



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ**

**ΤΜΗΜΑ ΚΑΙ ΣΧΟΛΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

**ΠΡΟΣ : ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

**ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ**

**A1. ΙΔΡΥΜΑ :** ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

**A2.ΤΜΗΜΑ:** ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

**A3.ΥΠΟΦΗΦΙΟΣ ΔΙΔΑΚΤΟΡΑΣ:** ΜΑΣΤΡΑΝΕΣΤΑΣΗΣ Α. ΙΩΑΝΝΗΣ

**A4.ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:** ΘΕΟΔΩΡΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

**A5.ΘΕΜΑ ΤΗΣ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ:**

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ ΔΟΜΗΣ ΚΑΙ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΠΡΟΒΑΤΟΥ ΤΗΣ ΦΥΛΗΣ ΛΕΣΒΟΥ.

**A6. ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΡΟΤΑΣΗΣ :** 18/47/3

**A7. ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΝΑΡΞΗΣ:** 17/9/2008

**A8. ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΛΗΞΗΣ:** 31/8/2013

**A9.Μέλη της Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής**

Ονοματεπώνυμο Επιβλέπωντος: Κωνσταντίνος Θεοδώρου

Ιδιότητα / Θέση : Επίκουρος Καθηγητής

ΤΜΗΜΑ : Περιβάλλοντος

ΙΔΡΥΜΑ: Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Ταχυδρομική διεύθυνση επιβλέπωντος:

Τμήμα Περιβάλλοντος

Λόφος Πανεπιστημίου

81100 Μυτιλήνη

Τηλ.: 2251036247

Fax : 2251036247

e-mail : ktheo@aegean.gr

Όνοματεπώνυμο 2<sup>ου</sup> μέλους: Δρ. Λουκία Αικατερινιάδου  
Ιδιότητα / Θέση : ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΡΙΑ ΕΡΕΥΝΗΤΡΙΑ  
ΤΜΗΜΑ / ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ : Εργαστήριο Μοριακής Βιολογίας  
Ινστιτούτο Κτηνιατρικών Ερευνών Θεσσαλονίκης-ΙΚΕΘ  
ΙΔΡΥΜΑ / ΦΟΡΕΑΣ : Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας-ΕΘΙΑΓΕ  
Ταχυδρομική διεύθυνση επικεφαλής: ΙΚΕΘ-ΕΘΙΑΓΕ,  
Κτήμα Θέρμης ΕΘΙΑΓΕ, Τ.Θ. 60272, 57001 Θέρμη, Θεσσαλονίκη  
Τηλ.: 2310365392                      Fax : 2310365371                      e-mail :ekateriniadou@vri.gr

Όνοματεπώνυμο 3<sup>ου</sup> μέλους: Παναγιώτης Δημητρακόπουλος  
Ιδιότητα / Θέση : Επίκουρος Καθηγητής  
ΤΜΗΜΑ : Περιβάλλοντος  
ΙΔΡΥΜΑ : Πανεπιστήμιο Αιγαίου  
Ταχυδρομική διεύθυνση μέλους:  
Τμήμα Περιβάλλοντος  
Λόφος Πανεπιστημίου  
81100 Μυτιλήνη  
Τηλ.: 2251036236                      Fax : 2251036236  
e-mail : pdimi@aegean.gr

#### **A10.Συνεργαζόμενες Ερευνητικές ομάδες**

Όνομα Ερευνητικής Ομάδας: Εργαστήριο Μοριακής Βιολογίας  
Όνοματεπώνυμο Επικεφαλής της Ερευνητικής Ομάδας: Δρ. Λουκία Αικατερινιάδου  
ΤΜΗΜΑ / ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ :Ινστιτούτο Κτηνιατρικών Ερευνών Θεσσαλονίκης-ΙΚΕΘ  
ΙΔΡΥΜΑ / ΦΟΡΕΑΣ :Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας-ΕΘΙΑΓΕ  
Ταχυδρομική διεύθυνση Επικεφαλής:ΙΚΕΘ-ΕΘΙΑΓΕ,  
Κτήμα Θέρμης ΕΘΙΑΓΕ, Τ.Θ. 60272, 57001 Θέρμη, Θεσσαλονίκη  
Τηλ.: 2310365392                      Fax : 2310365371                      e-mail :ekateriniadou@vri.gr

Όνομα Ερευνητικής Ομάδας: Εργαστήριο Φυσιολογία Αναπαραγωγής  
Όνοματεπώνυμο Διευθυντού της Ερευνητικής Ομάδας: Δρ. Ρέκκας Κωνσταντίνος  
ΤΜΗΜΑ / ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ : Ινστιτούτο Κτηνιατρικών Ερευνών Θεσσαλονίκης-ΙΚΕΘ  
ΙΔΡΥΜΑ / ΦΟΡΕΑΣ : Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας-ΕΘΙΑΓΕ  
Ταχυδρομική διεύθυνση διευθυντού: ΙΚΕΘ-ΕΘΙΑΓΕ,  
Αγρόκτημα Ιωνίας – ΕΘΙΑΓΕ, Τ.Θ 57008, Θεσσαλονίκη.

Τηλ.:2310 781136 ( εσωτερικό 211) Fax : 2310781161 e-mail : rekkas@vri.gr

## **B. Περιγραφή – Ανάλυση Φυσικού Αντικειμένου**

### **ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ**

#### **B1. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ**

Το αντικείμενο της διδακτορικής διατριβής είναι η μελέτη της γενετικής διαφοροποίησης και ποικιλότητας της φυλής προβάτου της Λέσβου με σκοπό τη διατήρηση των ιδιαίτερων φαινοτυπικών και γενετικών χαρακτηριστικών της. Η διατριβή θα περιλαμβάνει :

1. Τη μελέτη της γενετικής διαφοροποίησης της φυλής προβάτου Λέσβου σε σχέση με άλλες φυλές του ελλαδικού χώρου. Η κατάταξη των πληθυσμών της Λέσβου ως ξεχωριστή φυλή έχει βασιστεί στη φαινότυποι διαφοροποίηση που παρουσιάζουν. Με τη χρήση γενετικών δεικτών, θα διερευνήσουμε τη γενετική βάση της διαφοροποίησης.

2. Τη μελέτη της γενετικής δομής στο εσωτερικό της φυλής. Η ανάλυση των γενετικών δεικτών θα μας επιτρέψει να διερευνήσουμε τους διαφορετικούς γενετικούς πυρήνες του νησιού καθώς και τη γενετική ποικιλότητα στο εσωτερικό κάθε πυρήνα.

3. Με τη χρήση γενετικών αλγορίθμων, θα προτείνουμε κατάλληλες διαχειριστικές πρακτικές, με γνώμονα τη διατήρηση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της φυλής, την αποφυγή αρνητικών γενετικών φαινομένων και τη μεγιστοποίηση της γενετικής ποικιλότητας.

Η μελέτη είναι πρωτότυπη αφού, για πρώτη φορά, θα γίνει μελέτη της γενετικής δομής των πληθυσμών προβάτων της Λέσβου και με ιδιαίτερη σημασία για την κτηνοτροφία του νησιού γιατί θα συμβάλλει αποφασιστικά στην ορθολογική διαχείριση του ζωικού δυναμικού.

#### **B2. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ**

Για περίπου 10.000 χρόνια, οι κτηνοτρόφοι ασκούσαν βιώσιμη διαχείριση των εξημερωμένων ζώων, που οδήγησε σε φυλές με υψηλά επίπεδα προσαρμογής στις τοπικές συνθήκες. Με την εντατικοποίηση της κτηνοτροφίας, όμως, η εικόνα άρχισε να αλλάζει: τα ζώα επιλέγονται, σχεδόν αποκλειστικά, στη βάση χαρακτηριστικών που συνδέονται με την παραγωγικότητα των κοπαδιών. Το αποτέλεσμα αυτών των μεθόδων είναι ο κατακερματισμός των φυλών και η έντονη μείωση της γενετικής τους ποικιλότητας. Εξαιτίας του τρόπου διαχείρισής τους, πολλές φυλές παρουσιάζουν σήμερα φαινόμενα ομομικτικού υποβιβασμού με ανεπιθύμητα αποτελέσματα (Crisa et al. 2001). Από την άλλη, οι οικονομικές πιέσεις και η ελλιπής ενημέρωση οδηγούν τους κτηνοτρόφους στην εγκατάλειψη ή στην επιμειξία των παραδοσιακών φυλών με άλλες πιο παραγωγικές. Τα αποτελέσματα αυτών των πρακτικών απειλούν τις τοπικές φυλές με εκφυλισμό και έκλειψη χωρίς να εξασφαλίζουν μακροπρόθεσμα καλύτερα αποτελέσματα στους κτηνοτρόφους (Taberlet et al. 2008).

Η ίδια πορεία έχει καταγραφεί και για τη φυλή προβάτων Λέσβου. Η φυλή είναι καλά προσαρμοσμένη στις ξηροθερμικές συνθήκες της περιοχής (Παπαβασιλείου και συν. 1998, Ρογδάκης 2002). Παρουσιάζει μεγάλη ανθεκτικότητα σε αντίξοες καιρικές συνθήκες (Κατσαούνης 1999, Ζυγογιάννης 1999) και σχετικά υψηλές αποδόσεις (Ρογδάκης 2002, Παππάς 2004), ακόμη και σε δυσμενείς συνθήκες εκτροφής (ΚΓΒΖ-Α. 1998). Η φυλή είναι ιδανική για την αξιοποίηση φτωχών σε βλάστηση ημιορεινών και ορεινών βοσκοτόπων (ΚΓΒΖ-Α. 1998).

Στο πρόγραμμα της γενετικής βελτίωσης των αποδόσεων στη Λέσβο, εντάσσονται σήμερα 26.500 αρμεγόμενες προβατίνες, ωστόσο οι συζεύξεις γίνονται με βάση μόνο τις αποδόσεις και η επιλογή του φαινοτύπου εξαρτάται από τις προτιμήσεις των παραγωγών. Σε παλαιότερες βιβλιογραφικές πηγές αναφέρεται ότι έως το 1987, ο πληθυσμός της φυλής αποτελούνταν σε μεγαλύτερο ποσοστό από λευκά ζώα (Λάγκα 1987), ενώ σήμερα υπερτερούν τα μαύρα. Αυτό σημαίνει, ότι με τις απρογραμματίστες οχείες, σε λίγα χρόνια ενδέχεται να χαθεί η φαινοτυπική ποικιλότητα που χαρακτηρίζει τη φυλή.

Επίσης, τις δύο τελευταίες δεκαετίες αρκετές κτηνοτροφικές μονάδες στη Λέσβο εισήγαγαν κριάρια ξενικών φυλών, Φρισλανδίας και Lacaune, με στόχο την αύξηση της γαλακτοπαραγωγής.

Είναι, λοιπόν, ορατός ο κίνδυνος του γενετικού εκφυλισμού και της κατάρρευσης της τοπικής προσαρμογής των πληθυσμών της Λέσβου. Η παρούσα διδακτορική διατριβή θα επιχειρήσει να απαντήσει σε ορισμένα πολύ σημαντικά ερωτήματα για τη διαχείριση της φυλής των προβάτων της Λέσβου με άμεσο αντίκτυπο στην κτηνοτροφία του νησιού, όπως:

1. Η μελέτη της γενετικής διαφοροποίησης της φυλής προβάτου Λέσβου σε σχέση με άλλες φυλές του Ελλαδικού χώρου. Θα μπορέσουμε, έτσι, να διερευνήσουμε τη γενετική απόσταση της φυλής από αυτές που θεωρούνται βιβλιογραφικά οι πλέον συγγενικές, και να αναπαραγάγουμε την ιστορία και το βαθμό της γενετικής ροής ανάμεσα στις φυλές αυτές. Με αυτόν τον τρόπο, θα γίνει δυνατή η τεκμηρίωση της γενετικής μοναδικότητας (ή μη) της φυλής της Λέσβου που έως σήμερα έχει βασιστεί κυρίως σε φαινοτυπικές μελέτες. Τα συμπεράσματα θα οδηγήσουν σε υποδείξεις για τη δυνατότητα από κοινού διαχείρισης των διαφορετικών φυλών.

2. Η μελέτη της γενετικής ποικιλότητας και της γενετικής δομής των πληθυσμών προβάτων στο εσωτερικό του νησιού. Τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί από διάφορες περιφερειακές περιοχές της Ευρωπαϊκής Ένωσης υποδεικνύουν την ύπαρξη υψηλών επιπέδων ομομιξίας στους πληθυσμούς αιγοπροβάτων (Canon et al. 2006, Peter et al. 2007) που οφείλεται, σε ένα μεγάλο ποσοστό, στα ελλιπώς σχεδιασμένα προγράμματα ανταλλαγής ζώων ανάμεσα στις κτηνοτροφικές μονάδες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την σταθεροποίηση επιβλαβών αλληλόμορφων που μπορεί να οδηγήσει σε μείωση του αναπαραγωγικού ρυθμού των ατόμων (Lucy 2001), την εμφάνιση κληρονομικών ασθενειών (Malher et al. 2006) καθώς και την ευπάθεια σε μεταδοτικές ασθένειες (Taberlet et al. 2007). Σε γεωγραφικά απομονωμένες περιοχές, όπως της Λέσβου, αυτά τα φαινόμενα μπορούν να οδηγήσουν τους πληθυσμούς σε δίνη εξαφάνισης (Soulé & Mills 1998), δες επίσης, την σχεδόν ολοκληρωτική εξαφάνιση της φυλής προβάτων Herdwick στη Μ. Βρετανία εξαιτίας επιδημίας το 2001 (Alderson 2001).

Γίνεται, λοιπόν, εμφανές ότι για να γίνουν ορθολογικά σχέδια γενετικής διαχείρισης και βελτίωσης της φυλής είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε τόσο τα επίπεδα ομομιξίας στο εσωτερικό των κοπαδιών όσο και τη γενετική διαφοροποίηση - που προκύπτει από τις ποικίλες διαχειριστικές πρακτικές και τη γεωγραφική απομόνωση των κοπαδιών στο εσωτερικό του νησιού - ανάμεσα στους διαφορετικούς κτηνοτροφικούς πυρήνες του νησιού.

Τέλος, από τη σκοπιά της Βιολογίας της Διατήρησης, είναι ενδιαφέρον να διερευνηθεί ο πιθανός παραλληλισμός ως προς τις απειλές που διατρέχουν τα άγρια και εξημερωμένα είδη. Μπορεί η αντίληψη και οι πρακτικές διατήρησης της άγριας βιοποικιλότητας να μεταφερθούν στη διαχείριση των οικόσιτων πληθυσμών; Θα αντλήσουμε από τα διδάγματα της Διατήρησης (Fernandez et al. 2003, Theodorou and Couvet 2004) για να αναπτύξουμε γενετικούς αλγορίθμους που, με γνώμονα τόσο τη βελτίωση οικονομικά σημαντικών χαρακτηριστικών όσο και τη μεγιστοποίηση της γενετικής ποικιλότητας, θα επιτρέψουν την αιφορική διαχείριση της φυλής.

**Πακέτο εργασίας 1. Διερεύνηση της φαινοτυπικής ποικιλότητας στο εσωτερικό της φυλής Λέσβου στο ομώνυμο νησί.**

**Στόχοι – Αναμενόμενα αποτελέσματα:** Η συστηματική καταγραφή και κατηγοριοποίηση των ατόμων με κριτήριο τα φαινοτυπικά τους χαρακτηριστικά. Ενδεικτικά αναφέρουμε τη σωματική διάπλαση, το μήκος της ουράς και τον τύπο των αυτιών (Παπαβασιλείου και συν. 1998) Η καταγραφή της φαινοτυπικής ποικιλότητας είναι απαραίτητη για το σχεδιασμό της δειγματοληψίας για τη διεξαγωγή της γενετικής ανάλυσης που θα ακολουθήσει καθώς και την εύρεση συσχετίσεων ανάμεσα στη γενοτυπική και φαινοτυπική ποικιλότητα (δες Πακέτα εργασίας 2, 3 και 4).

**Χρησιμοποιούμενα μέσα:**

1. Συλλογή βιβλιογραφικών δεδομένων από:
  - α) Προγενέστερες έρευνες,
  - β) Τα στοιχεία που κρατούνται στο Σταθμό Γενετικής Βελτίωσης και στο πλαίσιο του προγράμματος «Έλεγχος των αποδόσεων και γενετική βελτίωση των φυλών »
  - γ) Τη Δ/ση Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων Λέσβου, τη Δ/ση Κτηνιατρικής Λέσβου και την Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Λέσβου.
2. Ερωτηματολόγια, επισκέψεις στα ποιμνια και επιτόπιες καταγραφές στοιχείων. Το ερωτηματολόγιο θα διακινηθεί σε μεγάλο αριθμό μονάδων (10 % του συνόλου των μονάδων, δηλαδή, περίπου 200) και θα γίνει προσπάθεια συλλογής στοιχείων που έχουν σχέση με την προέλευση των ζώων της εκτροφής και το σύστημα διαχείρισής τους.

**Παραδοτέο:** Βάση δεδομένων με αναλυτικά στοιχεία για τη φαινοτυπική ποικιλότητα των προβάτων της νήσου Λέσβου. Κωδικοποίηση /ταξινόμηση των μορφολογικών χαρακτηριστικών των προβάτων.

**Διάρκεια:** 6 μήνες .

**Πακέτο εργασίας 2. Η μελέτη της γενετικής διαφοροποίησης της φυλής προβάτου Λέσβου σε σχέση με άλλες φυλές του Ελλαδικού χώρου.**

**Στόχοι– Αναμενόμενα αποτελέσματα:**

- Η διερεύνηση του βαθμού γενετικής διαφοροποίησης των πληθυσμών προβάτων της Λέσβου με συγγενικούς ιστορικά πληθυσμούς-φυλές.
- Η αναγνώριση της εξελικτικής πορείας της φυλής.
- Υποδείξεις για τη γενετική διαχείριση και βελτίωση της φυλής από κοινού με τις άλλες φυλές ή σε απομόνωση.

**Χρησιμοποιούμενα μέσα:**

1. Θα συγκρίνουμε, καταρχήν, τη φυλή της Λέσβου με τη φυλή Χίου όπου βάση των βιβλιογραφικών πηγών θεωρούνται συγγενικές φυλές και με τη Καραγκούνικη φυλή, η οποία είναι η δεύτερη πολυπληθέστερη μετά τη φυλή Λέσβου στον Ελλαδικό χώρο και τελείως απόμακρη γεωγραφικά. Για το σκοπό αυτό, θα γίνει συλλογή δειγμάτων αίματος από περίπου 400 ζώα φυλής Λέσβου, 50 ζώων φυλής Χίου και 50 ζώων της Καραγκούνικης φυλής. Η επιλογή των ζώων θα βασιστεί στα στοιχεία που θα προκύψουν από τη βάση δεδομένων του ΠΕ1. Επίσης, η δειγματοληψία των ζώων της Λέσβου θα γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να μας επιτρέψει την ανάλυση της γενετικής δομής της φυλής στο εσωτερικό του νησιού (δες πακέτο εργασίας 2).
2. Απομόνωση γενομικού και μιτοχονδριακού DNA με τη χρήση εμπορικών kit. Η απομόνωση του γενομικού DNA θα γίνει για το σύνολο των δειγμάτων (400) ενώ το μιτοχονδριακό DNA θα απομονωθεί από 100 άτομα φυλής Λέσβου, 50 της φυλής Χίου και 50 της Καραγκούνικης φυλής (σύνολο 200 δείγματα).
3. Ενίσχυση αλυσιδωτής αντίδρασης (PCR). Με τη μέθοδο αυτή θα γίνει αναπαραγωγή και ανάλυση του DNA. Θα γίνει σειρά αντιδράσεων για διαφορετικά τμήματα του DNA ώστε να αναλυθούν όσο γίνεται περισσότεροι παράμετροι. Για το λόγο αυτό θα χρησιμοποιηθούν 2 ζεύγη ειδικών ενισχυτών (primers) για περίπου 600 αντιδράσεις στο μιτοχονδριακό DNA και άλλα 8-10 ζεύγη ειδικών ενισχυτών (primers) για περίπου 1200 αντιδράσεις στο γενομικό DNA.
4. Ανάλυση ακολουθιών DNA. Θα γίνει ανάλυση των ακολουθιών του DNA σε ένα περιορισμένο αριθμό δειγμάτων στο Εργαστήριο Μοριακής Βιολογίας του Ινστιτούτου Κτηνιατρικών Ερευνών Θεσσαλονίκης. Θα αναλυθούν περίπου 100 δείγματα.
5. Εύρεση πολυμορφισμών στο DNA. Θα γίνει με κοπή με ειδικά ένζυμα περιορισμού. Θα αναλυθούν πρώτα όλα τα δείγματα (400) με ένα ένζυμο περιορισμού το οποίο θα επιλεγεί με βάση τους πολυμορφισμούς που θα εμφανιστούν στην ανάλυση των ακολουθιών του DNA και στη συνέχεια όσα εμφανίζουν ενδιαφέρον θα αναλυθούν και με περισσότερα του ενός ένζυμα. (περίπου 100). Έλεγχος της ποιότητας και ποσότητας του απομονωμένου DNA. Ο έλεγχος θα γίνεται με οριζόντια ηλεκτροφόρηση σε πηκτή αгарόζης και «ανάγνωση» σε ειδική τράπεζα υπεριώδους ακτινοβολίας.
6. Στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων. Οι γενετικές αποστάσεις ανάμεσα στις υπό εξέταση φυλές θα υπολογιστούν με την εξαγωγή κατάλληλων γενετικών παραμέτρων (ενδεικτικά αναφέρουμε: Nei's standard and minimum genetic distance, Nei 1972, Edding and Laval 1999). Οι παράμετροι αυτές θα υπολογιστούν με τη χρήση κατάλληλων λογισμικών, όπως το PHYLIP (Felsenstein 1993) και POPGENE (Yeh et al. 1997).

**Παραδοτέο:** Δημοσίευση σε διεθνές ερευνητικό περιοδικό ή ανακοίνωση σε συνέδριο με κριτές.

**Διάρκεια:** 6 μήνες για την ανάλυση και τη συγγραφή των αποτελεσμάτων.

**Πακέτο εργασίας 3. Η μελέτη της γενετικής ποικιλότητας και της γενετικής δομής των πληθυσμών προβάτων στο εσωτερικό του νησιού.**

**Στόχοι– Αναμενόμενα αποτελέσματα:**

- Η μελέτη του επιπέδου ομομιξίας των κοπαδιών στο εσωτερικό του νησιού.
- Η μελέτη της γενετικής διαφοροποίησης μεταξύ των κοπαδιών ανάλογα με τη γεωγραφική τους θέση και τη διαχειριστική πρακτική.
- Τα αποτελέσματα θα χρησιμοποιηθούν στις προτάσεις γενετικής διαχείριση των κοπαδιών (δες πακέτο 5).

**Χρησιμοποιούμενα μέσα:**

Δειγματοληψία: Τα πέντε (5) διάσπαρτα, μεγάλα κτηνοτροφικά χωριά της Λέσβου, Άγρα, Παράκοιλα, Πελόπη, Αγία Παρασκευή και Σκαλοχώρι, στα οποία ελέγχονται από το Κ.Γ.Β.Ζ.- Α, οι αποδόσεις των προβατίνων ορισμένων ποιμνίων, επιλέχθηκαν να αντιπροσωπεύσουν τους πέντε (5) γενετικούς πυρήνες. Από δέκα (10) κοπάδια και από σαράντα (40) ζώα από το κάθε κοπάδι που εντάσσονται στο πρόγραμμα της γενετικής βελτίωσης, θα ληφθεί αίμα προς ανάλυση DNA. Δηλαδή, 10 πυρήνες \* 40 πρόβατα = 400 πρόβατα φυλής Λέσβου συνολικά.

1. Ανάλυση μικροδορυφόρων (400 Λέσβου -50 Χίου - 50 Καραγκούνικης και 100, 50 και 50 μιτοχονδριακά DNA, αντίστοιχα). Οι μικροδορυφόροι είναι οι πλέον κατάλληλοι να απαντήσουν σε αυτά τα ερωτήματα λόγω, μεταξύ άλλων, της μεγάλης τους ποικιλότητας, των υψηλών ρυθμών μετάλλαξης και του ότι δεν υπόκεινται στην επιλογή (Jarne and Lagoda 1996).
2. Στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων. Η γενετική ποικιλότητα στο εσωτερικό των κοπαδιών θα υπολογιστεί με τη χρήση ευρέως χρησιμοποιούμενων γενετικών παραμέτρων όπως η συχνότητα και ο αριθμός των αλληλόμορφων, η συχνότητα των ετεροζυγωτών και το ποσοστό πολυμορφικών γενετικών τόπων. Η ποσοτικοποίηση της γενετικής διαφοροποίησης μεταξύ κοπαδιών και κτηνοτροφικών πυρήνων θα γίνει με τη βοήθεια της Στατιστικής-F (δείκτης  $F_{ST}$ , Wright 1969) και της γενετικής απόστασης Nei (Nei 1977). Προτεινόμενο λογισμικό: GENEPOP (Raymond and Rousset 1995).

**Παραδοτέο:** Δημοσίευση σε διεθνές ερευνητικό περιοδικό ή ανακοίνωση σε συνέδριο με κριτές.

**Διάρκεια:** 6 μήνες για την ανάλυση και τη συγγραφή των αποτελεσμάτων και 12 μήνες ο χρόνος στο εργαστήριο.

**Πακέτο εργασίας 4. Συσχέτιση γενετικής ποικιλότητας και αρμοστικότητας.**

**Στόχος – Αναμενόμενα αποτελέσματα:**

Η ανάδειξη της πιθανής επίδρασης της γενετικής ποικιλότητας πάνω στη βιωσιμότητα και την αποδοτικότητα των κοπαδιών. Με αυτόν τον τρόπο θα διερευνήσουμε σε ποιο βαθμό η διατήρηση υψηλών επιπέδων γενετικής ποικιλότητας πρέπει να τεθεί ως προτεραιότητα για τη διαχείριση της φυλής. Πιο συγκεκριμένα θα μελετήσουμε:

- Τη συσχέτιση ανάμεσα στα επίπεδα της γενετικής ποικιλότητας που διατηρείται στο εσωτερικό των κοπαδιών και σημαντικών ζωτικών παραμέτρων (ρυθμοί επιβίωσης, αναπαραγωγικός ρυθμός).
- Τη συσχέτιση ανάμεσα στα επίπεδα της γενετικής ποικιλότητας που διατηρείται στο εσωτερικό των κοπαδιών και σημαντικά παραγωγικών χαρακτηριστικών (γαλακτοπαραγωγή και πολυδυμία).

**Χρησιμοποιούμενα μέσα:**

- Η βάση δεδομένων που θα έχει δημιουργηθεί κατά την υλοποίηση του πακέτου εργασίας 1.
- Τα αποτελέσματα της γενετικής ανάλυσης που θα έχει πραγματοποιηθεί κατά την υλοποίηση του πακέτου εργασίας 3.
- Στατιστική ανάλυση για την εύρεση των σχέσεων ανάμεσα τους δύο τύπους δεδομένων.

**Παραδοτέο:** Δημοσίευση σε διεθνές ερευνητικό περιοδικό ή ανακοίνωση σε συνέδριο με κριτές.

**Διάρκεια:** 6 μήνες για την ανάλυση και τη συγγραφή των αποτελεσμάτων.

**Πακέτο εργασία 5. Ανάπτυξη γενετικών αλγορίθμων για την αξιολόγηση διαφορετικών διαχειριστικών πρακτικών.**

**Στόχος – Αναμενόμενα αποτελέσματα:**

Θα αναπτύξουμε κατάλληλους γενετικούς αλγόριθμους για να αξιολογήσουμε διαχειριστικές πρακτικές ι) σύζευξης των ατόμων στο εσωτερικό των κοπαδιών και ιι) ανταλλαγής ατόμων ανάμεσα σε διαφορετικούς πληθυσμούς. Η αξιολόγηση των διαφορετικών σεναρίων διαχείρισης θα γίνει με γνώμονα τη διατήρηση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της φυλής, την αποφυγή αρνητικών γενετικών φαινομένων και τη μεγιστοποίηση της γενετικής ποικιλότητας της φυλής.

**Χρησιμοποιούμενα μέσα:**

- Χρησιμοποίηση των αποτελεσμάτων που σχετίζονται με τη δημογραφία, τα παραγωγικά χαρακτηριστικά και τη γενετική δομή των κοπαδιών της Λέσβου που θα έχουν εξαχθεί κατά την υλοποίηση όλων των παραπάνω πακέτων.
- Ανάπτυξη προγράμματος (σε γλώσσα προγραμματισμού C++) για την υλοποίηση των αλγορίθμων και τη σύγκριση των διαφορετικών σεναρίων διαχείρισης.

**Παραδοτέο:** Δημοσίευση σε διεθνές ερευνητικό περιοδικό. Παράδοση της διδακτορικής διατριβής.

**Διάρκεια:** 6 μήνες για την ανάλυση και τη συγγραφή των αποτελεσμάτων.



## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ajmone-Marsan P., Dunner S., ECONOGENE Consortium (2006). Geographical partitioning of goat diversity in Europe and the Middle East. *Anim. Genet.* 37, 327–334.
2. Alderson L. (2001). Foot-and-mouth disease in the United Kingdom 2001; its cause, course, control, and consequences. RBI/EAAP/FAO meeting Budapest, Hungary.
3. Bouchy P., Theodorou K., Couvet D. (2005). Metapopulation viability: influence of migration patterns. *Conservation Genetics* 6, pp. 75-85.
4. Canon J. et al. (2001). Analisi della distribuzione dell'allele D della caseina alfa S1 in un campione di allevamenti nell'alto Lazio mediante ACRS. Proceedings, VI Convegno Nazionale sulla Biodiversita "opportunita di sviluppo sostenibile", 6–7 September 2001, Bari, Italy.
5. Eding J.U., Laval G. (1999). Measuring genetic uniqueness in livestock. In: Oldenbroek, J.K. (Ed.), *Genebanks and the Conservation of Farm Animal Genetic Resources*. Institute for Animal Science and Health, Lelystad, pp. 33–58.
6. Felsenstein J. (1993). PHYLIP – Phylogeny Inference Package, Version 3.5c. Department of Genetics, University of Washington, Seattle, WA.
7. Fernandez J. et al. (2003). Fixed contribution designs vs. Minimization of global coancestry to control inbreeding in small populations. *Genetics* 165: 885-894.
8. Jarne P., Lagoda P.J.L. (1996). Microsatellites, from molecules to populations and back. *Trends Ecol. Evol.*, 11, 424–429.
9. Lucy M.C. (2001). Reproductive loss in high-producing daily cattle: where will it end; *Journal of Dairy Sciences*, 84, 1277-1293.
10. Malher X. et al. (2006). Effects of sire and dam genotype for complex vertebral malformation (CVM) on risk of return-to-service in Holstein dairy cows and heifers. *Theriogenology*, 65, 1215-1225.
11. Nei M. (1972). Genetic distance between populations. *Am. Nat.* 106: 283-292.
12. Nei M. (1977). F-statistics and analysis of gene diversity in subdivided population. *Annals Hum. Genet.*, 41, 225–233.
13. Peter C. et al. (2007). Genetic diversity and subdivision of 57 European and Middle Eastern sheep breeds. *International Society of animal Genetics*, 38, 37-44.
14. Raymond M., Rousset F. (1995). Genepop (version 1.2): population genetics software for exact tests and ecumenicism. *Journal of Heredity* 86, 248-9.
15. Soulé M.E., Mills L.S. (1998). No need to isolate genetics. *Science*, 282, 1658-1659.
16. Taberlet P. et al. (2008). Are cattle, sheep, and goats endangered species? *Molecular Ecology*. 17: 275-284.
17. Theodorou K., Couvet D. (2003). Familial versus mass selection in small populations. *Genetics, Selection, Evolution* 35, pp. 425-444.
18. Theodorou K., Couvet D., (2004). Introduction of captive breeders to the wild: harmful or beneficial? *Conservation Genetics* 5, pp. 1-12.
19. Vallerand F. (1998). Τρόποι οργάνωσης των δικτύων πρόβειου γάλακτος στην Ευρώπη. Μερικές ιδιαιτερότητες των μεσογειακών νησιών. Πρακτικά Αναπτυξιακού Συνεδρίου Προβατοτροφίας Βορείου Αιγαίου. Καλλονή Λέσβου, 27-28 Νοεμβρίου 1998.
20. Wright S. (1969). *Evolution and Genetics of Populations*, vol. 2, *The Theory of Gene Frequencies*. University of Chicago Press, Chicago, II.
21. Yeh F.C. et al. (1997). POPGENE, the User-friendly Shareware for Population Genetic Analysis. Molecular Biology and Biotechnology Centre, University of Alberta, Canada.
22. Αγιασωτέλλης Δ., (2004). Μελέτη συστήματος εκτροφής προβάτων φυλής Λέσβου. Πτυχιακή εργασία, Τμήματος Ζωικής Παραγωγής της Σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας Α.Τ.Ε.Ι., Θεσσαλονίκη.
23. Ζαχαρίου Ι. (1998). Η συμβολή της ΑΤΕ στην ανάπτυξη της προβατοτροφίας στο Βόρειο Αιγαίο. Πρακτικά Αναπτυξιακού Συνεδρίου Προβατοτροφίας Βορείου Αιγαίου. Καλλονή Λέσβου, 27-28 Νοεμβρίου 1998.
24. Ζυγογιάννης Δ. (1999). Εκτροφή Μηρυκαστικών. Προβατοτροφία. Τεύχος Α. Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία, Θεσσαλονίκη.
25. Κατσαούνης Ν. (1999). Προβατοτροφία. Εκδόσεις Οίκου Αδελφών Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη- Αθήνα.
26. Κέντρο Γενετικής Βελτίωσης Ζώων Αθηνών (1998). Πρόβατα Φυλής Λέσβου. Πορεία προγράμματος και αποδόσεις ελεγχόμενων κοπαδιών προβάτων φυλής Λέσβου έτους 1997. Εκδόσεις Υπουργείου Γεωργίας (Κ.Γ.Β.Ζ.Α.), Αθήνα.
27. Κουϊμτζής Σ. (1998). Η συμβολή της έρευνας στην ανάπτυξη της προβατοτροφίας. Πρακτικά Αναπτυξιακού Συνεδρίου Προβατοτροφίας Βορείου Αιγαίου. Καλλονή Λέσβου, 27-28 Νοεμβρίου 1998.
28. Κουτσούλη Π., Ρογδάκης Ε. (2002). Γενετική δομή των ελληνικών φυλών προβάτων : Γενετική παραλλακτικότητα εντός και μεταξύ των φυλών. Επιθεώρηση Ζωοτεχνικής Επιστήμης, *Animal Science Review*. Τεύχος 30, σελ. 29-44, Αθήνα.
29. Κριτωτάκης Ι. (1998). Τα Λεσβιακά προϊόντα στο σημερινό ανταγωνιστικό περιβάλλον. Πρακτικά Αναπτυξιακού Συνεδρίου Προβατοτροφίας Βορείου Αιγαίου. Καλλονή Λέσβου, 27-28 Νοεμβρίου 1998.

30. Λάγκα Β. (1987). Αιγοπροβατοτροφία. Σχολή Τεχνολόγων Γεωπονίας, Τμήμα Ζωικής Παραγωγής, ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης. Εκδοτικό κέντρο Τ.Ε.Ι.Θ, Θεσσαλονίκη.
31. Λουλούδης Λ. (2004). Νεότερες εξελίξεις στην Κοινή Αγροτική Πολιτική και την προστασία του περιβάλλοντος της υπαίθρου. Πρακτικά Διεθνούς Συνεδρίου «Προβλήματα και Προοπτικές της Βιολογικής Αιγοπροβατοτροφίας». Αγρίνιο, 17-18 Ιανουαρίου 2004.
32. Λούμου Α. (1998). Τα οικονομικά της αιγοπροβατοτροφίας στο Νομό Λέσβου. Πρακτικά Αναπτυξιακού Συνεδρίου Προβατοτροφίας Βορείου Αιγαίου. Καλλονή Λέσβου, 27-28 Νοεμβρίου 1998.
33. Λούμου Α. και συν., (2002). Οι ελαιώνες από τη μεριά των ελαιοκαλλιεργητών στη Λέσβο. Ανακοινώθηκε στο 7<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Αγροτικής Οικονομίας. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Αθήνα, 21-23 Νοεμβρίου 2002.
34. Μαστρανεστάσης Ι. (2005). Συγκριτική μελέτη της διατροφικής απόδοσης και της οικονομικότητας σε συμβατικά και βιολογικά ποίμνια της φυλής Λέσβου. Μεταπτυχιακή διατριβή Π.Μ.Σ. « Γεωργία και Περιβάλλον» Σχολή περιβάλλοντος, Τμήμα Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μυτιλήνη.
35. Μαχαϊρίδης Ι. (1998). Προσφώνηση Γενικού Γραμματέα Υπουργείου Αιγαίου. Πρακτικά Αναπτυξιακού Συνεδρίου Προβατοτροφίας Βορείου Αιγαίου. Καλλονή Λέσβου, 27-28 Νοεμβρίου 1998.
36. Παπαβασιλείου Δ. και συν. (1998). Μορφολογικά, Αναπαραγωγικά και Παραγωγικά Χαρακτηριστικά της Φυλής Προβάτων Λέσβου. Επιθεώρηση Ζωοτεχνικής Επιστήμης, Animal Science Review. Τεύχος 25, σελ. 29-43, Αθήνα.
37. Πλουμή Κ. και συν. (1998). Προτάσεις για την ανάπτυξη της προβατοτροφίας στο Ν. Λέσβου. Πρακτικά Αναπτυξιακού Συνεδρίου Προβατοτροφίας Βορείου Αιγαίου. Καλλονή Λέσβου, 27-28 Νοεμβρίου 1998.
38. Ρογδάκης Ε. (2002). Εγχώριες φυλές προβάτων : Περιγραφή, Φυλογένεια, Γενετική Βελτίωση, Διαφύλαξη. Εκδόσεις ΑγροΤύπος, Αθήνα.
39. Τζαννή – Μαμάκου Χ. (2005). Η προβατοτροφία στη Λέσβο. Διημερίδα Προβατοτροφίας «Η προβατοτροφία στη Λέσβο». Ελληνική Ζωοτεχνική Εταιρία, Ειδική έκδοση, Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Λέσβου, Καλλονή Λέσβου.
40. Χατζηόλος Β. (1941). Το πρόβλημα τις κτηνοτροφίας εν Ελλάδι. Αθήνα.

### **B3. ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΠΡΑΞΗΣ**

Στα υφιστάμενα κριτήρια γενετικής διαχείρισης εξημερωμένων πληθυσμών οικονομικής σημασίας παρατηρούνται δύο βασικές αδυναμίες: 1. Τα προγράμματα γενετικής βελτίωσης αγνοούν συνήθως τη σημασία της διατήρησης της γενετικής ποικιλότητας των υπό διαχείριση πληθυσμών, και 2. Οι χρησιμοποιούμενες μέθοδοι βασίζονται σε πληροφορία που αντλείται σχεδόν εξ ολοκλήρου από γενεαλογικά δέντρα. Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι, λοιπόν, να καλύψει το εννοιολογικό και μεθοδολογικό αυτό κενό.

Πιο συγκεκριμένα, πρωταρχικός στόχος μας είναι να αναπτύξουμε ένα πρόγραμμα διαχείρισης που θα συνδυάζει τη διατήρηση της γενετικής ποικιλότητας, τη βελτίωση χαρακτηριστικών οικονομικού ενδιαφέροντος και τη διατήρηση αποδεκτών επιπέδων αρμοστικότητας (ρυθμοί αναπαραγωγής και επιβίωσης). Επιπλέον, αποσκοπούμε στη μελέτη της χωρικής και χρονικής δομής των διαχειριζόμενων πληθυσμών, και των φαινοτυπικών χαρακτηριστικών της υπό εξέταση φυλής και τη χρήση νέων τεχνολογιών για την ανάπτυξη εξελιγμένων κριτηρίων διαχείρισης.

Οι πρόσφατες πρόοδοι της μοριακής γενετικής παρέχουν ένα πολύ ισχυρό εργαλείο για τη διαχείριση των πληθυσμών. Οι μοριακοί δείκτες επιτρέπουν 1. Τον καθορισμό της γενετικής δομής των πληθυσμών απουσία πληροφορίας από γενεαλογικά δέντρα, 2. Τη μέτρηση των γενετικών συγγενειών ανάμεσα σε πληθυσμούς της ίδιας φυλής που επιτρέπει τη λήψη αποφάσεων ως προς την πλέον κατάλληλη διαχειριστική πρακτική, 3. Την επιλογή των κατάλληλων ατόμων που θα απαρτίσουν ένα κοπάδι και τη βέλτιστη συνεισφορά του κάθε γεννήτορα.

Η καινοτομία της διδακτορικής διατριβής έγκειται, λοιπόν, σε δύο πολύ σημαντικά σημεία:

1. Στην ενσωμάτωση των δυνατοτήτων που παρέχουν οι μοριακοί δείκτες στον καθορισμό διαφοροποιημένων γενετικών μονάδων (όπως ο καθορισμός γενετικών αποστάσεων ανάμεσα σε συγγενικές φυλές και τις συνακόλουθες τοπικές προσαρμογές τους) καθώς και κριτηρίων επιλογής και σύζευξης των ατόμων στο εσωτερικό της υπό εξέταση φυλής.

2. Στην ανάπτυξη λογισμικού που θα ενσωματώνει πληροφορία από πολλαπλές πηγές (φαινοτυπικά, παραγωγικά και ηθολογικά χαρακτηριστικά, αρχεία γενεαλογικών δέντρων και μοριακή πληροφορία) και γνώση από τα πλέον σύγχρονα θεωρητικά εργαλεία της Γενετικής της Διατήρησης για τη διεξαγωγή πολυκριτηριακής διαχείρισης των γενετικών πόρων.

### **B4. ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΟΥ ΥΛΟΠΟΙΗΘΗΚΕ Η΄ ΥΛΟΠΟΙΕΙΤΑΙ**

Επικοινωνία με τοπικούς φορείς όπως, η Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Λέσβου, με επικεφαλής επίβλεψης του προγράμματος της γενετικής βελτίωσης στο νησί και με παραγωγούς που διαθέτουν τα ζώα τους για τις απαραίτητες αιμοληψίες που απαιτεί η έρευνα. Ενημέρωση των υπεύθυνων του προγράμματος του Κέντρου Γενετικής Βελτίωσης Αθηνών από τους οποίους εκφράστηκε ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τα αποτελέσματα της έρευνας. Επίσης, το Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας - Ινστιτούτο Κτηνιατρικών Ερευνών Θεσσαλονίκης (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. – ΙΚΕΘ) διαθέτει το εργαστήριο της Μοριακής Βιολογίας για την εκπόνηση της διατριβής. Σημειώνεται ότι ο υποψήφιος διδάκτορας έχει εκπονήσει την πρακτική του άσκηση και τη πτυχιακή του διατριβή στο ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε - ΙΚΕΘ και έχει, επίσης, συμμετάσχει σε ερευνητικές εργασίες του εν λόγω Ινστιτούτου.

B5. ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ																				
Τίτλος	Δραστηριότητες	Παραδοτέα	ΕΤΟΣ												Έναρξη	Λήξη				
			2009			2010			2011			2012								
<b>Π.Ε.1</b>																				
Διερεύνηση φαινοτυπικής ποικιλότητας	Συλλογή βιβλιογραφικών δεδομένων	Βάση δεδομένων με αναλυτικά στοιχεία για τη φαινοτυπική ποικιλότητα των προβάτων της νήσου Λέσβου.																Μάιος 2009	Ιούλιος 2009	
	Διακίνηση ερωτηματολογίου	Κωδικοποίηση / ταξινόμηση των μορφολογικών χαρακτηριστικών των προβάτων																Αύγουστος 2009	Οκτώβριος 2009	
<b>Π.Ε.2</b>																				
Συλλογή δειγμάτων αίματος προβάτου	Συλλογή δειγμάτων αίματος προβάτου 400 ζώων																	Νοέμβριος 2009	Ιανουάριος 2010	
Ανάλυση του DNA των προβάτων με στόχο την εξέταση της γενετικής ποικιλότητας και της πιθανής γονοτυπικής ομοιομορφίας της φυλής	Απομόνωση DNA	Βάση δεδομένων γενετικής ποικιλομορφίας των προβάτων της φυλής Λέσβου. Ανάδειξη φυλετικών γενετικών δεικτών.																Φεβρουάριος 2010	Απρίλιος 2010	
	PCR (Ενίσχυση αλυσιδωτής αντίδρασης)																	Μάιος 2010	Ιούνιος 2010	
	Ανάλυση ακολουθιών DNA																		Ιούνιος 2010	Ιούλιος 2010
	Εύρεση πολυμορφισμών στο DNA		Δημοσίευση σε διεθνές ερευνητικό περιοδικό ή ανακοίνωση σε συνέδριο με κριτές.																Αύγουστος 2010	Δεκέμβριος 2010
<b>Π.Ε.3</b>																				
Μελέτη της γενετικής ποικιλότητας και της γενετικής δομής των πληθυσμών προβάτων στο εσωτερικό του νησιού.	Ανάλυση μικροδορυφών																	Ιανουάριος 2011	Απρίλιος 2011	
	Στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων.	Δημοσίευση σε διεθνές ερευνητικό περιοδικό ή ανακοίνωση σε συνέδριο με κριτές.																Μάιος 2011	Σεπτέμβριος 2011	

<b>Π.Ε.4</b>																					
Συσχέτιση γενετικής ποικιλότητας και αρμοστικότητας.	Συσχέτιση της γενετικής ποικιλότητας που διατηρείται στο εσωτερικό των κοπαδιών και σημαντικών ζωτικών παραμέτρων																		Οκτώβριος 2011	Μάρτιος 2012	
	Συσχέτιση της γενετικής ποικιλότητας που διατηρείται στο εσωτερικό των κοπαδιών και σημαντικά παραγωγικών χαρακτηριστικών	Δημοσίευση σε διεθνές ερευνητικό περιοδικό ή ανακοίνωση σε συνέδριο με κριτές.																		Απρίλιος 2012	Ιούλιος 2012
<b>Π.Ε.5</b>																					
Ανάπτυξη γενετικών αλγορίθμων για την αξιολόγηση διαφορετικών διαχειριστικών πρακτικών.	Υποδείξεις για τη διατήρηση των ιδιαίτερων μορφολογικών, αναπαραγωγικών και παραγωγικών χαρακτηριστικών της φυλής.	Δημοσίευση σε διεθνές ερευνητικό περιοδικό ή ανακοίνωση σε συνέδριο με κριτές.																		Αύγουστος 2012	Νοέμβριος 2012
		Η Διδακτορική διατριβή προβλέπεται να ολοκληρωθεί και να υποστηριχθεί έως τις 31/8/2013.																			Δεκέμβριος 2012

Υποσημείωση : Τα πακέτα εργασίας με κόκκινο χρώμα έχουν υλοποιηθεί

## **B6. ΚΡΙΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ ΠΟΥ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΠΡΑΞΗΣ ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΣ ΚΑΛΥΨΗΣ ΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ**

Η προβατοτροφία στη Λέσβο όπως και σε όλο τον Ελλαδικό χώρο διέρχεται σημαντική κρίση. Για παράδειγμα, από το 1995, ο πληθυσμός των προβάτων στη Λέσβο έχει μειωθεί κατά 27,2 % και εμφανίζει συνεχή πτωτική τάση (Ε.Α.Σ.Λ 2009).

Επιπλέον, η άγνοια των υπερήλικων Ελλήνων παραγωγών αλλά και των νέων μη εξειδικευμένων κτηνοτρόφων που, ωθούμενοι από τη ροή του εμπορίου προωθούν διασταυρώσεις με ξενικές παραγωγικότερες φυλές (Lacaune - Φριςλανδίας) θέτουν σε κίνδυνο αφενός την καθαρότητα και την προσαρμογή στις τοπικές συνθήκες των ελληνικών φυλών και αφετέρου την παραγωγή και κατοχύρωση των προϊόντων Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης.

Ως αποτέλεσμα, ο κλάδος της προβατοτροφίας, ειδικά στα νησιά, αδυνατεί να αποκτήσει δυναμικότητα και αυτοδυναμία, με αποτέλεσμα την εξάρτηση του από τις πριμοδοτήσεις (Λούμου 1998, Πλουμή και συν. 1998). Η επίδραση των πριμοδοτήσεων στην ανάπτυξη των δικτύων γάλακτος ποιότητας κρίνεται αρνητική (Vallerand 1998). Η υπέρμετρη εξάρτηση από τα εθνικά ή ευρωπαϊκά κέντρα από πολιτικές επιδοτήσεων ή μέτρων και ειδικών ενισχύσεων, οι οποίες το 2013 πρόκειται να διακοπούν (Νέα Κ.Α.Π - Ε.Ε) (Λουλούδης 2004), μπορεί να αναιρέσει τη δυναμική της τοπικής ανάπτυξης και να θέσει στο περιθώριο τα πλεονεκτήματα που τα νησιά διαθέτουν (καθαρούς φυσικούς πόρους, τοπικό κεφάλαιο, τοπική παράδοση) (Κριτσωτάκης 1998, Μαχαιρίδης 1998 ).

Έτσι η παρούσα διδακτορική διατριβή έχει πολύ μεγάλη πρακτική σημασία για τη βιώσιμη ανάπτυξη της προβατοτροφίας της Λέσβου, για δύο κυρίως λόγους:

1. Η απόδειξη της γενετικής μοναδικότητας της φυλής και η εξαγωγή αποτελεσμάτων που αφορούν αναπαραγωγικά και παραγωγικά στοιχεία θα χρησιμοποιηθούν ως βάση στην πρόταση που θα κατατεθεί στο Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων μέσω της Ένωσης Αγροτικών Συνεταιρισμών Λέσβου (Ε.Α.Σ.Λ.), για την κατοχύρωση του τίτλου Π.Ο.Π στον «αμνό γάλακτος Λέσβου». Αυτό θα αποδώσει στα σφάγια των αμνών μία προστιθέμενη αξία και ένα ακόμη κίνητρο για τη διατήρηση της φυλής. Ως σήμερα στην Ελλάδα, τον τίτλο Π.Ο.Π. έχει αποκτήσει μόνο το αρνί γάλακτος Ελασσόνας.

2. Η ανάπτυξη της ολοκληρωμένης και σύγχρονης διαχείρισης των γενετικών πόρων της φυλής, θα προταθεί στο Κέντρο Γενετικής Βελτίωσης Αθηνών. Τα αποτελέσματα μας θα επιτρέψουν την πιστοποίηση και τον έλεγχο των ποιμνίων και πέραν του προγράμματος ελέγχου απόδοσης της φυλής, Στα ποιμνία αυτά θα εκτρέφονται μόνο πρόβατα της φυλής και θα επιτρέπεται η αγορά γεννητόρων μόνο από κοπάδια που πιστοποιούνται από το Κ.Γ.Β.Ζ-Α. Με αυτόν τον τρόπο θα ελέγχεται και θα διατηρείται η φαινοτυπική ποικιλότητα, θα επιτυγχάνεται η διατήρηση της γενετικής ποικιλότητας και η γενετική βελτίωση των πληθυσμών καθώς θα προστεθεί επιπλέον οικονομική αξία στους γεννήτορες.

## **B7. ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕ ΙΔΡΥΜΑΤΑ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ**

Η διεξαγωγή της έρευνας θα γίνει στα εργαστήρια Μοριακής Βιολογίας του Ινστιτούτου Κτηνιατρικών Ερευνών Θεσσαλονίκης του Εθνικού Ιδρύματος Αγροτικής Έρευνας (Ι.Κ.Ε.Θ-ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε).

Το εργαστήριο Μοριακής Βιολογίας του Ινστιτούτου Κτηνιατρικών Ερευνών Θεσσαλονίκης - ΕΘΙΑΓΕ ολοκληρώθηκε το 2007 στο πλαίσιο του προγράμματος «ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΒΑΣΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ», ΜΕΤΡΟ 1.2, ΠΕΠ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ. Το εργαστήριο διαθέτει συσκευή PCR, Real Time PCR, Sequencing, DGGE, σύστημα ψηφιακής φωτογράφισης, λογισμικό επεξεργασίας και αξιολόγησης, και συστήματα οριζόντιας και κάθετης ηλεκτροφόρησης. Στο Εργαστήριο υλοποιούνται διδακτορικές διατριβές με θέματα όπως η ανάλυση του γονιδίου της πρωτεΐνης p109 στις αίγες, ταυτοποίηση και διαφοροποίηση στελεχών *Brucella melitensis* με τη βοήθεια μοριακών δεικτών, επίκτητη αντιβιοανθεκτικότητα και ανάλυση των γονιδίων ανθεκτικότητας στις τετρακυκλίνες, μοριακή ταυτότητα στελεχών *Lactococcus garviae*, κλπ. Επισυνάπτεται επιστολή από το Ι.Κ.Ε.Θ-ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε που αποδεικνύει τη συνεργασία του με τη συγκεκριμένη πράξη.

## **B8. ΣΥΝΕΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΕ ΑΛΛΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ**

Η παρούσα διδακτορική διατριβή αποτελεί τμήμα των ερευνητικών δραστηριοτήτων του επιβλέποντος καθηγητή, Κ. Θεοδώρου, καθώς εντάσσεται στη θεματική της διαχείρισης των Γενετικών Πόρων. Τις τελευταίες δεκαετίες, η Διατήρηση της Γενετικής Ποικιλότητας και της Γενετικής αρμοστικότητα των απειλούμενων πληθυσμών βρίσκεται στο κέντρο των προβληματισμών της Διατήρησης της Βιοποικιλότητας. Πολύ σημαντικά θεωρητικά και εργαστηριακά εργαλεία έχουν εξελιχθεί για τη διαχείριση αυτών των πληθυσμών. Ο κ. Θεοδώρου έχει ενεργή συμμετοχή στην ανάπτυξη αυτών των εργαλείων, όπως μαρτυρά το δημοσιευμένο έργο του σε έγκριτα διεθνή περιοδικά (π.χ., Theodorou and Couvet 2003, 2004, Bouchy et al. 2005).

Το θέμα της διδακτορικής διατριβής αποτελεί προέκταση της προαναφερθείσας ερευνητικής δραστηριότητας αφού έχει σκοπό να διερευνήσει τους παραλληλισμούς ως προς τις απειλές που διατρέχουν άγρια και εξημερωμένα είδη και να προσαρμόσει τα σύγχρονα εργαλεία και τη λογική της Γενετικής της Διατήρησης σε εξημερωμένους πληθυσμούς οικονομικού ενδιαφέροντος.

Επίσης, εντάσσεται στους στόχους και τα ερευνητικά ενδιαφέροντα του ΕΘΙΑΓΕ. Το ΕΘΙΑΓΕ στηρίζει και υλοποιεί τις αναπτυξιακές προσπάθειες και πρωτοβουλίες συνεταιρισμών, παραγωγικών φορέων, ομάδων παραγωγών κ.λπ. - με τη νέα επιστημονική γνώση και τεχνολογική καινοτομία που παράγει - με στόχο την ανάπτυξη γεωργικών και κτηνοτροφικών πρακτικών που θα είναι, καταρχήν, φιλικές προς το περιβάλλον αλλά και θα προσδίδουν δυναμική και ανταγωνιστικότητα στο παραγόμενο προϊόν. Η έρευνα σε αυτούς τους τομείς είναι πρωταρχικής σημασίας αφού, πέρα από την άριστη και φθηνή διατροφή, συμβάλλει στη διαρκή βελτίωση της ανταγωνιστικότητας των ελληνικών αγροτικών προϊόντων στη διεθνή αγορά και την ποιότητα ζωής σε όλη την ελληνική ύπαιθρο, με απώτερο σκοπό την αντιστροφή της εγκατάλειψης και της εν γένει υποβάθμισης του περιβάλλοντος. Το Ινστιτούτο Κτηνιατρικών Ερευνών έχει, τέλος, σημαντική εμπειρία στο πεδίο της προτεινόμενης διατριβής, όπως μαρτυρά η «ΣΥΝΤΑΞΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟ ΤΩΝ ΕΚΤΡΕΦΟΜΕΝΩΝ ΦΥΛΩΝ ΠΡΟΒΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΛΑΣΣΟΝΑΣ ΚΑΙ ΓΟΝΟΤΥΠΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥΣ» που έχει εκπονηθεί από το Ινστιτούτο. Στο πλαίσιο της μελέτης αυτής, έγινε διερεύνηση της γενετικής ποικιλότητας των προβάτων της Ελασσόνας με χρήση μοριακών δεικτών.

## **B9. ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΚΟΙΝΟΤΙΚΩΝ ΚΑΝΟΝΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ, ΤΗΝ ΔΗΜΟΣΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΔΙΑΧΥΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ**

Ένας από τους πρωταρχικούς σκοπούς της διδακτορικής διατριβής είναι η ευρεία κοινοποίηση των αποτελεσμάτων προς τους άμεσους ενδιαφερόμενους. Προς αυτή την κατεύθυνση, σκοπεύουμε να κινηθούμε προς τρεις κατευθύνσεις:

1. Άμεση κοινοποίηση των αποτελεσμάτων στο Κέντρο Γενετικής Βελτίωσης Αθηνών, με το οποίο υπήρξε επικοινωνία για την εκπόνηση της διατριβής και έκφραση ενδιαφέροντος.
2. Κοινοποίηση των αποτελεσμάτων προς την Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Λέσβου και στον AGROCERT-Ο.Π.Ε.Γ.Ε.Π., του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, ώστε να προταθεί η σύνταξη μελέτης για την κατοχύρωση της Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης στους «αμνούς γάλακτος Λέσβου».
3. Διενέργεια ημερίδων σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο Αιγαίου, την Τοπική Αυτοδιοίκηση και τους Κτηνοτροφικούς συνεταιρισμούς για την όσο το δυνατόν μεγαλύτερη διάχυση της πληροφορίας στους κτηνοτρόφους της Λέσβου.

Σε όλες τις περιπτώσεις, θα εφαρμόζεται ο κανονισμός 1828/2006 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τη θέσπιση κανόνων σχετικά με την εφαρμογή του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1083/2006 του Συμβουλίου περί καθορισμού γενικών διατάξεων για το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης, το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο και το Ταμείο Συνοχής και ο κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1080/2006 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης και ειδικότερα οι διατάξεις που αφορούν τα μέτρα δημοσιότητας και πληροφόρησης. Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στα άρθρα 8 και 9 του Κανονισμού.

Επιπρόσθετα στην παρουσίαση αποτελεσμάτων (δημοσιεύσεις, ανακοινώσεις, διδακτορική διατριβή, κ.τ.λ.) θα αναφέρεται η πηγή χρηματοδότησης που είναι το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο (ΕΚΤ)- Ευρωπαϊκή Ένωση και Εθνικοί Πόροι.

## **B10. ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΠΡΑΞΗΣ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΑΝΑΠΤΥΓΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ**

Η προβατοτροφία στη Λέσβο είναι ο δεύτερος κλάδος της πρωτογενούς παραγωγής (Λούμου και συν. 2002), ενώ, σε εθνικό επίπεδο, συμμετέχει σε ποσοστό 75% περίπου στο ακαθάριστο κτηνοτροφικό εισόδημα (Ζαχαρίου 1998). Είναι ακόμη μία δραστηριότητα που διατηρεί τον αγροτικό πληθυσμό στο νησί (Κουϊμτζής 1998), αφού ο αριθμός των εκμεταλλεύσεων ανέρχεται στις 2.000 (Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Νομού Λέσβου 2009). Είναι, επίσης, άριστα εναρμονισμένη με το ορεινό και ημιορεινό ανάγλυφο του νησιού, που σε συνδυασμό με τους χαμηλής βοσκοϊκανότητας βοσκοτόπους, καθιστούν αδύνατη την εκτροφή των μεγάλων μηρυκαστικών (βοοειδών) σε μεγάλους πληθυσμούς (Ζαχαρίου 1998).

Στη Λέσβο σήμερα εκτρέφονται περίπου 200.000 προβατίνες. Αξιοσημείωτη είναι μείωση του πληθυσμού: το 1995 ο πληθυσμός ανερχόταν στις 274.912 προβατίνες (Ε.Α.Σ.Ν Λέσβου 2005), από τις οποίες το 95% ανήκε στην ομόνυμη φυλή. Δηλαδή, σε τέσσερα μόλις χρόνια ο πληθυσμός σημείωσε μείωση κατά 27,2%. Αιτίες όπως, η μεγάλη ηλικία των περισσοτέρων προβατοτρόφων, η επιπλέον επιβάρυνση του μεταφορικού κόστους των ζωοτροφών και η σχεδόν πάγια τιμή πώλησης των κτηνοτροφικών προϊόντων από τους παραγωγούς, κάνουν αναγκαία τη στροφή στη παραγωγή προϊόντων ανώτερης ποιότητας όπως τα Π.Ο.Π.

Δεδομένης λοιπόν, της οικονομικής σπουδαιότητας της διατήρησης της φυλής σε μεγάλο πληθυσμό για τον αγροτικό, αγροτουριστικό, μεταποιητικό αλλά και εμπορικό κόσμο της Λέσβου, η συγκεκριμένη μελέτη στοχεύει να αποτελέσει τη βάση της πρότασης, που θα κατατεθεί στην Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Λέσβου και εν συνεχεία στο Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων για την κατοχύρωση του τίτλου προστιθέμενης αξίας του προϊόντος « αρνί γάλακτος Λέσβου – Π.Ο.Π ».

Ακόμη, αποσκοπεί στη γενετική βελτίωση της φυλής που δεν έχει προσεγγίσει ακόμα τα επιθυμητά της αποτελέσματα (Αγιασωτέλλης 2004, Μαστρανεστάσης 2005). Σε συνεργασία με το Κέντρο Γενετικής Βελτίωσης Ζώων Αθηνών, θα προταθεί ελεγχόμενο σχέδιο διατήρησης της γενετικής ποικιλότητας της φυλής καθώς και της πιστοποίησης της καθαροαιμίας των ποιμνίων.

Συμπερασματικά, η εργασία θα προσδώσει προστιθέμενη οικονομική αξία στους αμνούς και στους γεννήτορες της φυλής και θα συμβάλει σημαντικά στη περαιτέρω γενετική βελτίωση και διατήρηση της φυλής.



## **Γ 1. ΑΚΟΛΟΥΘΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ**

### 1. Αιμοληψία

Για τη λήψη αίματος, θα χρειαστούν περίπου 500 φιαλίδια των 3ml με EDTA.

### 2. Απομόνωση DNA

Για την απομόνωση DNA, θα χρειαστεί η προμήθεια εμπορικών kit (450+250), γαντιών, σωληναρίων μικροφυγοκέντρου, αλκοόλης και ισοπροπανόλης, tips και πιπετών, βάσεων για τη στήριξη των σωληναρίων και ειδικών κυτίων φύλαξης των δειγμάτων. Για τον έλεγχο, θα χρειαστεί η προμήθεια αγαρόζης, διαλύματος 10XTBE, γαντιών, DNA ladder (μάρτυρας), loading buffer (χρωστική φόρτωσης δειγμάτων), tips.

### 3. PCR (Ενίσχυση αλυσιδωτής αντίδρασης)

Θα χρειαστεί η προμήθεια ειδικών ενισχυτών (primers) και διαλυμάτων/αντιδραστηρίων για 600 περίπου αντιδράσεις στο μιτοχονδριακό DNA και για 1200 περίπου αντιδράσεις στο γενομικό DNA, γαντιών, σωληναρίων ή πλακών PCR, tips και πιπετών, βάσεων για τη στήριξη των σωληναρίων και ειδικών κυτίων φύλαξης των δειγμάτων.

### 4. Ανάλυση ακολουθιών DNA

Θα γίνει ανάλυση των ακολουθιών του DNA σε ένα περιορισμένο αριθμό δειγμάτων είτε στο εργαστήριο είτε σε συνεργάτη του εργαστηρίου. Θα αναλυθούν περίπου 100 δείγματα.

### 5. Εύρεση πολυμορφισμών στο DNA

Θα χρειαστεί η προμήθεια ειδικών ενζύμων, γαντιών, σωληναρίων μικροφυγοκέντρου, tips και ειδικών κυτίων φύλαξης των δειγμάτων. Για τον έλεγχο, θα χρειαστεί η προμήθεια αγαρόζης, διαλύματος 10XTBE, γαντιών, DNA ladder (μάρτυρας), loading buffer (χρωστική φόρτωσης δειγμάτων), tips.

Στον εργαστηριακό εξοπλισμό του ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. που θα χρησιμοποιηθεί συγκαταλέγονται : Μικροφυγόκεντρος, Συσκευή οριζόντιας ηλεκτροφόρησης, Συσκευή ανάγνωσης DNA, Vortex (αναμίκτης), Παγομηχανή, Υδατόλουτρο, Συσκευή PCR, Μικροφυγόκεντρος.

## **Δ 1. ΠΟΡΕΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ ΕΩΣ ΣΗΜΕΡΑ**

### Π.Ε 1. Διακίνηση ερωτηματολογίων και συλλογή βιβλιογραφικών δεδομένων

Έχουν πραγματοποιηθεί για τη διερεύνηση της φαινοτυπικής ποικιλότητας. Επίσης σωματομετρήθηκαν 450 πρόβατα στις παρακάτω παραμέτρους : Σωματικό βάρος, ύψος ακρωμίου, μήκος σώματος, μήκος και πλάτος ουράς, απόδοση γαλακτοπαραγωγής για μία γαλακτική περίοδο, πολύδυμία, χρωματισμός, παρουσία κεράτων ή όχι, τύπος αυτιών και ηλικία.

#### Π. Ε 2.1 Αιμοληψία

Λήφθηκαν 450 δείγματα αίματος προβάτων φυλής Λέσβου από 10 διάσπαρτα κοπάδια στο ομώνυμο νησί.

[ 6 κοπάδια από τις ακόλουθες περιοχές: Αγίας Παρασκευής (3) και Σκαλοχωρίου (3), 2 κοπάδια από την περιοχή Παρακοΐλων, 1 από την περιοχή της Πελόπης και 1 από την περιοχή της Αγρας ]

Όλα τα κοπάδια πιστοποιούνται από το Κέντρο Γενετικής Βελτίωσης Ζώων –Αθηνών και ελέγχονται οι αποδόσεις τους.

#### Π. Ε 2.2 Απομόνωση DNA

Πραγματοποιήθηκε εντός των ορίων του χρονοδιαγράμματος η απομόνωση γενομικού DNA σε 450 δείγματα αίματος της φυλής Λέσβου, 50 της φυλής Χίου και 46 της Καραγκούνικης. Το απομονωμένο DNA, διατηρείται στους -20° C.

#### Π. Ε 2.3 PCR (Ενίσχυση αλυσιδωτής αντίδρασης)

Πραγματοποιήθηκε ενίσχυση της αλυσιδωτής αντίδρασης- PCR στο απομονωμένο DNA με ειδικούς ενισχυτές (11 primers) και 1320 αντιδράσεις στο γενομικό DNA χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση ακολουθιών και την εύρεση πολυμορφισμών. Ενισχύθηκαν 120 τυχαία δείγματα DNA από τις φυλές Λέσβου, Χίου και Καραγκούνικη. Τα αποτελέσματα για τη μελέτη της γενετικής ποικιλότητας και της γενετικής δομής των τριών πληθυσμών προβάτων είναι σήμερα προς διόρθωση για δημοσίευση στο διεθνές ερευνητικό περιοδικό (Small Ruminant Research)

### Π.Ε.3. Μελέτη της γενετικής ποικιλότητας και της γενετικής δομής των πληθυσμών προβάτων της φυλής Λέσβου στο εσωτερικό του νησιού με τη χρήση μικροδορυφορικών δεικτών

Το πακέτο εργασίας 3, θα ξεκινήσει βάση και του χρονοδιαγράμματος στις 21/02/2011.

**ΥΠΟΓΡΑΦΕΣ**

**Υποψήφιος Διδάκτορας**

Ιωάννης Α. Μαστρανεστάσης

***Τριμελής Επιτροπή***

**Επιβλέπων Καθηγητής**

**1<sup>ο</sup> Μέλος**

**2<sup>ο</sup> Μέλος**

Δρ. Κωνσταντίνος Θεοδώρου

Δρ. Λουκία Αικατερινιάδου

Δρ. Παναγιώτης Δημητρακόπουλος

Ημερομηνία

14/ 02 /2011