



Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού
στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)



Σχολή Κοινωνικών Επιστημών

Τμήμα Γεωγραφίας

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών

Γεωγραφία και Εφαρμοσμένη Γεωπληροφορική

Διπλωματική Εργασία

Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού στον ελαιώνα της
Γέρας Λέσβου (2014-2017)

Σέντας Ευστράτιος

Επιβλέπων Καθηγητής: Κίζος Αθανάσιος

Μυτιλήνη, Φεβρουάριος 2020



Περίληψη

Η Ελλάδα είναι χώρα κατεξοχήν ελαιοπαραγωγική, αποτελώντας την τρίτη σε παραγωγή χώρα παγκοσμίως. Η Λέσβος, παρά τα χαρακτηριστικά που την φέρουν σε μειωμένη ανταγωνιστική θέση σε σχέση με άλλες περιοχές της χώρας λόγω χαρακτηριστικών όπως η απομόνωση, η χωροταξική θέση, η απόσταση από τα κέντρα λήψης αποφάσεων κ.α, αποτελεί την δεύτερη σημαντικότερη δύναμη στην παραγωγή εντός αυτής στηρίζοντας κατά κύριο λόγο την γεωργική οικονομία του νησιού.

Σήμερα, ο παραγωγός έχει να αντιμετωπίσει ποικίλα προβλήματα που αφορούν την παραγωγή της ελιάς στο νησί. Σημαντικότερο όλων κρίνεται κατά κοινή ομολογία η αντιμετώπιση του εντόμου *Bactrocera oleae*, κοινός γνωστός ως ο δάκος της ελιάς.

Μπορεί η αντιμετώπιση να είναι μέρος του Κρατικού Προγράμματος Δακοκτονίας, το οποίο εφαρμόζεται τις τελευταίες δεκαετίες κατά την θερινή περίοδο σε όλες τις ελαιοπαραγωγικές περιοχές της χώρας, όμως από την άλλη πλευρά, οι κατάλληλες κλιματολογικές συνθήκες για τον πολλαπλασιασμό του δάκου, το ιδιαίτερο ανάγλυφο της περιοχής, με τους ορεινούς αλλά και πεδινούς ελαιώνες, η κλιματική αλλαγή κ.α συντελούν στην όξυνση του προβλήματος τα τελευταία χρόνια.

Με την παρούσα ερευνητική εργασία επιχειρείται η ανάλυση της κατανομής του πληθυσμού του δάκου στην περιοχή της Γέρας της Λέσβου, τόσο χωρικά όσο και χρονικά μέσα σε περίοδο τεσσάρων καλλιεργητικών περιόδων. Το κεντρικό ερευνητικό ερώτημα συνοψίζεται στο κατά πόσο η προσβολή από το δάκο επηρεάζεται από τις διάφορες διακυμάνσεις του κλίματος μεταξύ των ετών, δηλαδή τη θερμοκρασία και την σχετική υγρασία της περιοχής, αλλά και το υψόμετρο.

Από την μελέτη προέκυψε ότι οι παράγοντες που επιλέχθηκαν για να γίνει η ανάλυση δεν έχουν κάποιον ουσιαστικό αντίκτυπο στην εμφάνιση της δακοπροσβολής για την υπό μελέτη περιοχή και η εξήγηση αυτού του φαινομένου θα πρέπει να αναζητηθεί σε άλλους παράγοντες.

Λέξεις-Κλειδιά

δάκος, Λέσβος, θερμοκρασία, σχετική υγρασία, υψόμετρο



Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού
στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)



School of Social Sciences
Department of Geography
Post-Graduate Study Program
Geography and Applied Geoinformatics

Master Thesis

Spatial-temporal analysis of olive fly population in olive plantation of Gera
Lesvos (2014-2017)

Sentas Efstratios

Mytilene, February 2020



Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού
στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

Abstract

Greece is a well-known oil-producing country, making it the third-largest producing country in the world. Lesbos, despite its features that make it less competitive compared to other regions of the country due to characteristics such as isolation, spatial location, distance from decision-making centers, etc., is Greece's second most important productive force, mainly supporting the agricultural economy of the island.

Today, the producer has to deal with a variety of problems related to olive production on the island. Most important of all is the treatment of the insect *Bactrocera oleae*, commonly known as Dacus.

May the handling of the insect be a part of a state program for it, which has been implemented over the last decades during the summer in all olive-growing areas of the country, but on the other hand, the appropriate climatic conditions for the proliferation of the insect, the particular terrain of the area, with mountainous and lowland olive groves, climate change etc. have been exacerbating the problem in recent years.

The present research attempts to analyze the distribution of the population of *Bactrocera oleae* in the Gera area of Lesbos, both spatially and temporally over a period of four growing seasons. The central research question summarizes whether forest infestation is affected by the variations in climate over the years, namely the temperature and relative humidity of the area, as well as altitude.

The study revealed that the factors selected for the analysis did not have a significant impact on the occurrence of the exposure for the area under study and the explanation of this phenomenon should be sought in other factors.

Keywords

Bactroceraoleae, Lesbos, temperature, relative humidity, altitude



Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού
στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1ο– Εισαγωγή	1
Κεφάλαιο 2ο - Η καλλιέργεια της ελιάς	5
2.1 Η καλλιέργεια της ελιάς στην Ελλάδα	5
2.2 Η καλλιέργεια της ελιάς στη Λέσβο.....	9
2.3 Εχθροί και ασθένειες της ελιάς.....	12
2.3.1 Οι κυριότεροι εχθροί και ασθένειες	12
2.3.2 Ο δάκος της ελιάς	12
2.3.3 Κρατικό Πρόγραμμα Δακοκτονίας.....	16
2.3.3.1 Δολωματική καταπολέμηση:.....	16
2.3.3.2 Παγίδες παρακολούθησης	19
Κεφάλαιο 3 ^ο - Η μεθοδολογία της έρευνας.....	20
3.1 Υποθέσεις εργασίας και ερευνητικά ερωτήματα.....	20
3.2 Η περίπτωση της Γέρας Λέσβου	20
3.3 Δεδομένα και ανάλυση.....	23
Κεφάλαιο 4 ^ο - Αποτελέσματα	30
4.1 Κλιματικές Συνθήκες.....	30
4.1.1 Σχετική Υγρασία	30
4.1.2 Θερμοκρασίες.....	31
4.2 Περιγραφικά Στατιστικά	33
4.2.1 Μηνιαίες τιμές δακοπληθυσμού	33
4.2.2 Μηνιαίες Μεταβολές	35
4.3 Σύγκριση μηνιαίων μεταβολών ανά ζευγάρια ετών	48
4.3.1 Σύγκριση με βάση τη συχνότητα εμφάνισης	48
4.3.2 Σύγκριση με βάση τους πίνακες διπλής εισόδου (crosstabulation).....	48
4.3.3 Σύγκριση με βάση τα στατιστικά	53
4.3.4 Σύγκριση με βάση τα αποτελέσματα του t-test	54



Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού

στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

4.4 Διαφορές ανά υψομετρική κλάση.....	55
4.5 Επισκόπηση των δεδομένων.....	59
Κεφάλαιο 5ο – Συζήτηση - Συμπεράσματα	64
Βιβλιογραφία.....	67
Παραρτήματα.....	69
Παράρτημα Α. Αναλυτικοί πίνακες ολικών αλλαγών των δακοπαγίδων ανά έτος	69



Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού
στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

G.I.S	Geographic Information System
SPSS	Superior Performance Software System
Ε.Σ.Υ.Ε.Α	Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος
ΕΛ. ΣΤΑΤ.	Ελληνική Στατιστική Αρχή
Ε.Ε	Ευρωπαϊκή Ένωση
IOC	International Olive Council
FAO	Food and Agriculture Organization
Π.Ο.Π	Προστατευόμενη Ονομασία Προέλευσης
Π.Γ.Ε	Προστατευόμενη Γεωγραφική Ένδειξη
DEM	Digital Elevation Model



Ευρετήριο Χαρτών

Χάρτης 4.1: Μεταβολή πληθυσμού δάκου στις παγίδες της περιοχής μελέτης, περίοδος Ιούλιος '14-'15.....	36
Χάρτης 4.2: Μεταβολή πληθυσμού δάκου στις παγίδες της περιοχής μελέτης, περίοδος Ιούλιος '15-'16.....	37
Χάρτης 4.3: Μεταβολή πληθυσμού δάκου στις παγίδες της περιοχής μελέτης, περίοδος Ιούλιος '16-'17.....	38
Χάρτης 4.4: Μεταβολή πληθυσμού δάκου στις παγίδες της περιοχής μελέτης, περίοδος Αύγουστος '14-'15.....	39
Χάρτης 4.5: Μεταβολή πληθυσμού δάκου στις παγίδες της περιοχής μελέτης, περίοδος Αύγουστος '15-'16.....	40
Χάρτης 4.6: Μεταβολή πληθυσμού δάκου στις παγίδες της περιοχής μελέτης, περίοδος Αύγουστος '16-'17.....	41
Χάρτης 4.7: Μεταβολή πληθυσμού δάκου στις παγίδες της περιοχής μελέτης, περίοδος Σεπτέμβριος '14-'15.....	42
Χάρτης 4.8: Μεταβολή πληθυσμού δάκου στις παγίδες της περιοχής μελέτης, περίοδος Σεπτέμβριος '15-'16.....	43
Χάρτης 4.9: Μεταβολή πληθυσμού δάκου στις παγίδες της περιοχής μελέτης, περίοδος Σεπτέμβριος '16-'17.....	44
Χάρτης 4.10: Μεταβολή πληθυσμού δάκου στις παγίδες της περιοχής μελέτης, περίοδος Οκτώβριος '14-'15.....	45
Χάρτης 4.11: Μεταβολή πληθυσμού δάκου στις παγίδες της περιοχής μελέτης, περίοδος Οκτώβριος '15-'16.....	46
Χάρτης 4.12: Μεταβολή πληθυσμού δάκου στις παγίδες της περιοχής μελέτης, περίοδος Οκτώβριος '16-'17.....	47



Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού
στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

Ευρετήριο Πίνακες – Γραφήματα

Πίνακας 2.1 Η καλλιέργεια της ελιάς στην Ευρώπη (πηγή: FAO STAT)	6
Πίνακας 2.2 Αριθμός ελαιοδέντρων στην Ελλάδα ανά νομό (πηγή: ΕΛΣΤΑΤ)	6
Πίνακας 2.3 Κατανομή % παραγωγής ελαιολάδου στην Ελλάδα ανά νομό (πηγή: ΕΛΣΤΑΤ)	7
Πίνακας 2.4 Κατανομή ποικιλιών ελιάς στην Ελλάδα.....	9
Πίνακας 2.5 Κατανομή τομέων δακοκτονίας στο νησί της Λέσβου	17
Πίνακας 3.1 Πληθυσμός Δημοτικών Κοινοτήτων Λέσβου ανά έτος απογραφής.....	22
Πίνακας 3.2 Κατανομή εκτάσεων χρήσεων γης ανά δημοτική κοινότητα Γέρας Λέσβου (2010)	23
Πίνακας 3.3 Αλλαγές δακοπαγίδων ανά έτος και μήνα.....	24
Πίνακας 3.4 Επανακωδικοποίηση μεταβολών δακοσυλλήψεων σε κλάσεις	27
Πίνακας 3.5 Επανακωδικοποίηση τιμών υψομέτρων σε κλάσεις	28
Πίνακας 4.1 Ώρες με σχετική υγρασία>65% ανά μήνα/έτος.....	30
Γράφημα 4.1 Ώρες με σχετική υγρασία>65% ανά μήνα/έτος	30
Πίνακας 4.2 Ώρες με θερμοκρασία >32°Cανά μήνα/έτος.....	31
Γράφημα 4.2 Ώρες με θερμοκρασία >32°Cανά μήνα/έτος	32
Πίνακας 4.3 Ώρες με θερμοκρασία >35oC ανά μήνα/έτος	32
Πίνακας 4.4 Μ.Ο ανά ζεύγος ετών.....	33
Πίνακας 4.5 Τιμές δακοπληθυσμού Ιουλίου	33
Πίνακας 4.6 Τιμές δακοπληθυσμού Αυγούστου	34
Πίνακας 4.7 Τιμές δακοπληθυσμού Σεπτεμβρίου	34
Πίνακας 4.8 Τιμές δακοπληθυσμού Οκτωβρίου	35
Πίνακας 4.9 Crosstabulation μεταξύ κλάσης Ιουλίου '14-'15 και '15-'16.....	48
Πίνακας 4.10 Crosstabulation μεταξύ κλάσης Ιουλίου '15-'16 και '16-'17	49
Πίνακας 4.10 Crosstabulation μεταξύ κλάσης Αυγούστου '14-'15 και '15-'16	50
Πίνακας 4.10 Crosstabulation μεταξύ κλάσης Αυγούστου '15-'16 και '16-'17	50



Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού

στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

Πίνακας 4.11 Crosstabulation μεταξύ κλάσης Σεπτεμβρίου '14-'15 και '15-'16.....	51
Πίνακας 4.12 Crosstabulation μεταξύ κλάσης Σεπτεμβρίου '15-'16 και '16-'17.....	51
Πίνακας 4.13 Crosstabulation μεταξύ κλάσης Οκτωβρίου '14-'15 και '15-'16	52
Πίνακας 4.14 Crosstabulation μεταξύ κλάσης Οκτωβρίου '15-'16 και '16-'17	52
Πίνακας 4.14 Στατιστικά των μεταβλητών ανά ζεύγη ετών	53
Πίνακας 4.15 Συσχετίσεις μεταβλητών ανά ζεύγη ετών	54
Πίνακας 4.16 Αποτελέσματα t-test ανά ζεύγη ετών	55
Πίνακας 4.17 Στατιστικά των δακοσυλλήψεων ανά υψομετρική κλάση (Ιούλιος)	56
Πίνακας 4.18 Στατιστικά των δακοσυλλήψεων ανά υψομετρική κλάση (Αύγουστος)	57
Πίνακας 4.17 Στατιστικά των δακοσυλλήψεων ανά υψομετρική κλάση (Σεπτέμβριος)	57
Πίνακας 4.17 Στατιστικά των δακοσυλλήψεων ανά υψομετρική κλάση (Οκτώβριος)	58
Πίνακας 4.18 Συγκεντρωτικά στοιχεία ανά μήνα (Ιούλιος και Αύγουστος)	59
Πίνακας 4.19 Συγκεντρωτικά στοιχεία ανά μήνα (Σεπτέμβριος και Οκτώβριος)	60
Πίνακας 4.20 Συγκεντρωτικά στοιχεία ανά έτος (2014 και 2015)	60
Πίνακας 4.21 Συγκεντρωτικά στοιχεία ανά έτος (2015 και 2016)	60
Γράφημα 4.3 Απεικόνιση πληθυσμού δάκου σε συνάρτηση με ώρες θερμοκρασίας >32°C (ανά έτος).....	61
Γράφημα 4.4 Απεικόνιση πληθυσμού δάκου σε συνάρτηση με ώρες σχετικής υγρασίας >65% (ανά έτος).....	61
Γράφημα 4.5 Απεικόνιση πληθυσμού δάκου σε συνάρτηση με ώρες θερμοκρασίας >32°C (ανά μήνα).....	62
Γράφημα 4.6 Απεικόνιση πληθυσμού δάκου σε συνάρτηση με ώρες σχετικής υγρασίας >65% (ανά μήνα).....	62
Πίνακας A.1 Περιγραφικά στατιστικά αλλαγών έτους 2014	69
Πίνακας A.2 Περιγραφικά στατιστικά αλλαγών έτους 2015	69
Πίνακας A.3 Περιγραφικά στατιστικά αλλαγών έτους 2016	70
Πίνακας A.4 Περιγραφικά στατιστικά αλλαγών έτους 2017	70



Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού
στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)



Κεφάλαιο 1ο– Εισαγωγή

Το 1ο Κεφάλαιο διαρθρώνεται σε τρεις ενότητες: Την Εισαγωγή, την Δομή της εργασίας και τη Μεθοδολογία της έρευνας.

Η γεωργία και η κτηνοτροφία αποτελεί την κύρια πηγή απασχόλησης των κατοίκων της υπαίθρου της νήσου Λέσβου.

Το κύριο εισόδημα αυτών προέρχεται κυρίως από την πώληση των γεωργικών και κτηνοτροφικών τους προϊόντων τόσο στην τοπική όσο και την διεθνή αγορά. Οι παραδοσιακές παραγωγικές δραστηριότητες που βασίζονται στους τοπικούς πόρους, και ιδιαίτερα στην ελιά, έχει ως αποτέλεσμα να παράγονται προϊόντα υψηλής ποιότητας, όπως φαίνεται και από το σήμα ΠΓΕ που κατέχει το ελαιόλαδο Λέσβου.

Η εδαφική έκταση του νησιού αποτελείται στην πλειονότητα της από ελαιόδεντρα, έχοντας ως αποτέλεσμα το μεγαλύτερο ποσοστό των ανθρώπων του νησιού που δραστηριοποιούνται στον τομέα της γεωργίας να απασχολούνται με την παραγωγή ελαιολάδου. Η παραγωγή του ελαιολάδου είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τον χρόνο συγκομιδής, αλλά και τις περιβαλλοντικές και κλιματολογικές συνθήκες.

Τα προβλήματα που έχουν όμως να αντιμετωπίσουν οι παραγωγοί στις μέρες μας είναι πολλά. Το γενικότερο πλαίσιο αυτών όπως οι χαμηλές τιμές πώλησης ελαιολάδου, τα αυξημένα μεροκάματα και τα κόστη μετακίνησης, έρχονται να οξύνουν παράγοντες όπως αυτοί των εντομολογικών εχθρών της καλλιέργειας της ελιάς.

Ο κυριότερος και ευρύτερα διαδεδομένος είναι ο Δάκος της ελιάς (*Bactrocera oleae*), ο οποίος έχει χαρακτηριστεί, και όχι άδικα, ως το πιο «ακριβό» έντομο. Κάθε χρόνο διενεργείται το Κρατικό Πρόγραμμα Δακοκτονίας, υπό την αιγίδα και χρηματοδότηση του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης, το οποίο περιλαμβάνει δολωματικούς ψεκασμούς και εγκατάσταση παγίδων για την παρακολούθηση και κατανομή του πληθυσμού αυτού. Στόχος αυτών είναι ο περιορισμός της οικονομικής ζημιάς, η οποία πολλές φορές ανέρχεται μέχρι το 20-30% της συνολικής παραγωγής (Σφακιωτάκης, 1991).

Η παρούσα μεταπτυχιακή ερευνητική εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος του Πανεπιστημίου Αιγαίου «Γεωγραφία και Εφαρμοσμένη Γεωπληροφορική» και επιχειρεί να αναζητήσει τη σχέση του χρόνου και του χώρου με την κατανομή του πληθυσμού του δάκου. Στόχος της ερευνητικής εργασίας είναι η ανάλυση



Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού

στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

των δεδομένων της κατανομής αυτής ώστε να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα για τις προτιμήσεις αυτού, και να χρησιμοποιηθούν μελλοντικά πιθανώς στην καταπολέμηση του.

Η έρευνα εξετάζει δεδομένα που αφορούν τα έτη 2014-2017 για τους μήνες στους οποίους υπάρχει παρακολούθηση του πληθυσμού του δάκου μέσω του Κρατικού Προγράμματος Δακοκτονίας (Ιούλιος-Οκτώβριος), και περιλαμβάνει ως μελέτη περίπτωσης τη περιοχή της Γέρας στη νήσο Λέσβο προσπαθώντας να εξηγήσει τον βαθμό στον οποίο ο χώρος και ο χρόνος συμβάλλουν στην εμφάνιση του εντόμου.

Δομή της εργασίας

Η εργασία διαρθρώνεται σε 5 κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο είναι η εισαγωγή της εργασίας, τα δύο επόμενα περιλαμβάνουν το θεωρητικό πλαίσιο και το περιβάλλον που βασίζεται η εργασία, ενώ τα δύο τελευταία αποτελούν την κυρίως έρευνα στη νησιωτική περιοχή της Λέσβου, και συγκεκριμένα στη Γέρα, την ανάλυση των παραγόντων που επιλέχθηκαν, καθώς και τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την εξέταση αυτών.

Στο Κεφάλαιο 1 με τίτλο «Εισαγωγή» παρουσιάζεται η δομή της εργασίας, γίνεται εισαγωγή στο θέμα της εργασίας, θέτονται τα ερευνητικά ερωτήματα και ο σκοπός της έρευνας.

Στο Κεφάλαιο 2 με τίτλο «Η καλλιέργεια της ελιάς» παρατίθενται στατιστικά στοιχεία και ιστορικά στοιχεία σχετικά με την καλλιέργεια της ελιάς στην Ελλάδα, αλλά και τη Λέσβο, που αφορούν τόσο το μέγεθος της ελαιοπαραγωγής, όσο και τις υπό καλλιέργεια ποικιλίες. Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στους κυριότερους εχθρούς και ασθένειες που πλήττουν έναν ελαιώνα, με ιδιαίτερη έμφαση να δίνεται στο υπό μελέτη έντομο, τον δάκο. Τέλος, παρουσιάζεται η δομή του κρατικού προγράμματος δακοκτονίας, όπου γίνεται αναφορά συγκεκριμένα στο πως κατανέμονται οι τομείς και το πως διεξάγεται για το νησί της Λέσβου.

Στο Κεφάλαιο 3 θέτονται οι υποθέσεις εργασίας και τα ερευνητικά ερωτήματα και αναλύεται η μεθοδολογία που χρησιμοποιείται για την διεξαγωγή της έρευνας. Ειδικότερα, γίνεται συνοπτική παρουσίαση της υπό μελέτη περιοχής (πληθυσμός, κατανομή εκτάσεων χρήσεων γης κ.α). Στο κεφάλαιο αυτό αναφέρεται ποια ήταν εν τέλη τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν, δηλαδή ποιες αλλαγές ανά μήνα επιλέχθηκαν καθ' έτος και γιατί, παρουσιάζεται το πώς τέθηκαν τα όρια των κλιματικών συνθηκών, και τέλος



Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού

στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

συνοπτικά ποια ήταν η διαδικασία που ακολουθήθηκε και τι αποτελέσματα προέκυψαν από την ανάλυση των δεδομένων με χρήση κυρίως GIS και SPSS.

Το Κεφάλαιο 4 περιλαμβάνει τα αποτελέσματα της έρευνας. Στο κεφάλαιο αυτό αναλύονται διεξοδικά οι παράγοντες που επιλέχθηκαν σχετικά με την πιθανή επίδραση τους στην εμφάνιση του δάκου, και ποιο συγκεκριμένα οι κλιματικές συνθήκες και το υψόμετρο. Παράλληλα, παρατίθενται και τα περιγραφικά στατιστικά των υπό μελέτη ετών (2014-2017), τα οποία αφορούν τόσο τις μηνιαίες τιμές του δακοπληθυσμού, όσο και τις μεταβολές αυτών μεταξύ των ετών. Σύμφωνα με τα παραπάνω επιχειρείται η στατιστική σύγκριση των μηνιαίων μεταβολών ανά ζεύγη ετών με βάση τη συχνότητα εμφάνισης του δάκου, τη σύγκριση πινάκων διπλής εισόδου, τα στατιστικά στοιχεία και τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ερευνητική διαδικασία, αλλά και τις διαφορές ανά υψομετρική κλάση.

Τέλος στο κεφάλαιο 5 παρουσιάζονται τα συμπεράσματα και η συζήτηση. Η συζήτηση αφορά θέματα που προέκυψαν και είναι πολύ πιθανό να προσέδωσαν ή και να αλλοίωσαν, ως ένα βαθμό τα ευρήματα της έρευνας. Ταυτόχρονα στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μια επιτελική σύνοψη των ευρημάτων της έρευνας και των συμπερασμάτων που εξαγονται αυτά. Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα κυριότερα συμπεράσματα που προέκυψαν από την έρευνα και διατυπώνονται τα νέα θέματα προς συζήτηση που διαφαίνονται να αναδύονται από την έρευνα στο πλαίσιο της προσπάθειας για ανάλυση της χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού στον ελαιώνα.

Στη συνέχεια παρατίθενται οι **Πηγές και η Βιβλιογραφία** στις οποίες στηρίχθηκε η εργασία.

Τέλος ακολουθεί το **Παράρτημα** το οποίο περιλαμβάνει τους αναλυτικούς πίνακες των ολικών αλλαγών των δακοπαγίδων ανά έτος.

Η μεθοδολογία της έρευνας

Ως μελέτη περίπτωσης για την υλοποίηση της έρευνας επιλέχθηκε το νησί της Λέσβου ως μια χαρακτηριστική περίπτωση ελληνικού νησιού στο οποίο κυρίαρχο ρόλο στην πρωτογενή του παραγωγή διαδραματίζει η καλλιέργεια της ελιάς.

Η Λέσβος φημίζεται για τις μεγάλες ποσότητες παραγωγής ελαιολάδου, αλλά και βρώσιμης ελιάς υψηλής ποιότητας τις οποίες παράγει κάθε χρόνο. Σημαντικές διακρίσεις



Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού

στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

έχουν λάβει τοπικά προϊόντα τα οποία αφορούν υπο-παράγωγα της ελιάς τόσο στον ελληνικό όσο και διεθνή τομέα.

Το μεγαλύτερο πρόβλημα των παραγωγών της Λέσβου, αλλά και των περισσότερων χωρών της Μεσογείου, αποτελεί ο δάκος, ο οποίος καταστρέφει ή υποβαθμίζει ποιοτικά τα προϊόντα αυτά.

Για τον σκοπό της παρούσας έρευνας, που αφορά την χωροχρονική μεταβολή του πληθυσμού του δάκου, μελετώνται τα δεδομένα των παγίδων οι οποίες εγκαθίστανται κάθε χρόνο σε διάφορα σημεία του ελαιώνα μέσω του Κρατικού Προγράμματος Δακοκτονίας.

Συγκεκριμένα επιλέχθηκε η περιοχή της Γέρας ως μια αντιπροσωπευτική περίπτωση της κατάστασης της δακοπροσβολής που απειλεί κάθε χρόνο το νησί. Η Γέρα αποτελεί μια κατεξοχήν ελαιοπαραγωγική περιοχή η οποία συνδυάζει πεδινό και ορεινό ελαιώνα. Στην περιοχή υφίστανται ελαιοτριβεία, τυποποιητήρια, αλλά και συνεταιριστικές επιχειρήσεις, οι οποίες εστιάζουν στην παραγωγή, μεταποίηση και εμπορία των βασικών προϊόντων του ελαιοκάρπου (βρώσιμες ελιές, ελαιόλαδο).

Η έρευνα, εκτός από τη συλλογή δεδομένων από δευτερογενείς πηγές, περιλαμβάνει κυρίως την στατιστική ανάλυση των παραπάνω δεδομένων, με τη χρήση SPSS, και σε συνδυασμό με παράγοντες όπως η θερμοκρασία, το υψόμετρο και η υγρασία, ώστε να εξαχθούν συμπεράσματα που θα προσπαθήσουν να δώσουν απάντηση στο ερώτημα του ποιοι είναι οι καθοριστικοί παράγοντες που διαδραματίζουν ρόλο στην εμφάνιση του πληθυσμού του δάκου σε μια περιοχή από τη μία καλλιεργητική περίοδο στην επόμενη.



Κεφάλαιο 2ο - Η καλλιέργεια της ελιάς

2.1 Η καλλιέργεια της ελιάς στην Ελλάδα

Η καταγωγή του ελαιοδέντρου χάνεται στους θρύλους και της παραδόσεις των λαών γύρω από τη Μεσόγειο. Αυτό είναι φυσικό, αφού το δέντρο της ελιάς είναι άρρηκτα συνδεδεμένο με την ιστορία των μεσογειακών λαών, την ορθολογική διατροφή τους, τη θρησκεία και τις δοξασίες τους.

Το ελαιόδεντρο είναι τυπικός εκπρόσωπος του μεσογειακού κλίματος που χαρακτηρίζεται από ήπιο και γλυκό χειμώνα, το δροσερό καλοκαίρι (λόγω της γειτνίασης με το θαλάσσιο όγκο της Μεσογείου) και από τη μικρή ή μέτρια βροχόπτωση, άνισα κατανεμημένη ανάμεσα στις διάφορες εποχές του χρόνου (*Ελαιόλαδο Πηγή ζωής για τη Λέσβο και τη Μεσόγειο*).

Η εισαγωγή της ελιάς στην Ελλάδα έγινε, σύμφωνα με τη μυθολογία είτε από τον Κέκροπα, που είχε μεταφέρει το δέντρο από την Αίγυπτο είτε την θεά Αθηνά η οποία την φύτεψε στην Ακρόπολη και ήταν το δώρο της προς τους πολίτες τις πόλης στην οποία ήταν προστάτιδα.

Η ελιά καλλιεργείται στην Ελλάδα από την περίοδο του Μινωικού πολιτισμού στη Κρήτη, όπως φαίνεται σε αρχαίες τοιχογραφίες ή αναπαραστάσεις σε αμφορείς της εποχής. Αναφέρεται επίσης από τον Σοφοκλή και τον Αριστοφάνη που δείχνει ότι καλλιεργούνταν κατά τον χρυσό αιώνα του Περικλέους. Η ελιά θεωρούνταν από τους αρχαίους Έλληνες σύμβολο σοφίας, ειρήνης και νίκης.

Για τους Αθηναίους, η προσφορά ενός στεφανιού από κλώνους ελιάς και μιας φιάλης ελαιολάδου σήμαινε την αναγνώριση της νίκης. Οι Χριστιανοί το θεωρούσαν σημάδι καλής τύχης και ειρήνης. Όταν μετέφεραν μηνύματα ειρήνης οι πρεσβευτές της αρχαιότητας τους πρόσφεραν κλάδους ελιάς. Παράλληλα με τον ιερό χαρακτήρα του, το ελαιόλαδο, που ο Όμηρος ονόμασε «υγρό χρυσάφι» θεωρήθηκε και θεραπευτικό μέσο. Οι μεγαλύτεροι γιατροί της αρχαιότητας όπως ο Ιπποκράτης αναφέρθηκαν στις αρετές του.

Σήμερα η Ελλάδα είναι η τρίτη ελαιοπαραγωγός χώρα στην Ε.Ε, αλλά και στον κόσμο, με καλλιεργημένη έκταση 6.700.000 στρ. (*Πίνακας 2.1*). Ο αριθμός δέντρων στη χώρα μας είναι 133.000.000 από τα οποία τα 100.000.000 σε κανονικούς ελαιώνες και τα υπόλοιπα σε διάσπαρτα δέντρα.

Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού
στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

Πίνακας 2.1 Η καλλιέργεια της ελιάς στην Ευρώπη (πηγή: FAO STAT)

α/α	Χώρα	Έκταση (εκτάρια)	Αριθμός δέντρων
1	Ισπανία	2.340.000	200.000.000
2	Ιταλία	2.250.000	185.000.000
3	Ελλάδα	670.000	133.000.000
4	Λοιπή Ευρώπη	1.215.000	64.600.000
	Σύνολο Ευρώπης	6.475.000	582.600.000

Ο αριθμός ελαιοδέντρων στους νομούς της χώρας μας δίνεται ακολούθως(Πίνακας 2.2). Οι νομοί με τους μεγαλύτερους αριθμούς είναι Μεσσηνίας, Ηρακλείου, Λακωνίας και Λέσβου.

Πίνακας 2.2 Αριθμός ελαιοδέντρων στην Ελλάδα ανά νομό (πηγή: ΕΛΣΤΑΤ)

Νομοί	Αριθμός ελαιοδέντρων
Μεσσηνίας	13.545.000
Ηρακλείου	13.378.000
Λακωνίας	10.936.000
Λέσβου	7.321.000
Χανίων	6.914.000

Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού
στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

Ηλείας	6.382.000
Φθιώτιδας	5.530.000
Ευβοίας	5.106.000
Μαγνησίας	4.627.000
Αιτωλοακαρνανίας	3.718.000
Κέρκυρας	3.718.000
Αχαΐας	3.338.000

Στην παραγωγή ελαιολάδου τα πράγματα είναι λίγο διαφορετικά αφού ως ποσοστό της συνολικής παραγωγής πρώτος είναι ο νομός Ηρακλείου και ακολουθούν ο Λέσβου και Μεσσηνίας (Πίνακας 2.3).

Πίνακας 2.3 Κατανομή % παραγωγής ελαιολάδου στην Ελλάδα ανά νομό (πηγή: ΕΛΣΤΑΤ)

Νομοί	Παραγωγή ελαιολάδου %
Ηρακλείου	11,8
Λέσβου	10,3
Μεσσηνίας	8,6
Λακωνίας	8,2
Χανίων	8,1
Κέρκυρας	5,8

Λασιθίου	5,6
Ρεθύμνου	4,8
Αχαΐας	3,4
Κορινθίας	2,8
Ηλείας	2,7
Ζακύνθου	2,5
Ευβοίας	2

Ο συνολικός αριθμός των εκμεταλλεύσεων στην Ελλάδα ανέρχεται στις 489.120 και αντιπροσωπεύει το 13% της ακαθάριστης αξίας φυτικής παραγωγής της χώρας. Η μέση ετήσια παραγωγή ελαιολάδου είναι 426.000 τόνοι(ΕΣΥΕΑ 2009). Η ελαιοκαλλιέργεια καλύπτει το 13% της καλλιεργούμενης ελληνικής γης (ΕΛΣΤΑΤ) ήτοι 6,7-7,5 εκ. στρ. Οι αποδόσεις σε ελαιοκαρπό ανά στρέμμα με τις παλιές τεχνικές ανέρχεται σε 250-300kg, ενώ με τις νέες σε 700-900kg καρπού ή 150-180 kg ελαιόλαδο/στρέμμα.

Το 97% της παγκόσμιας παραγωγής ελαιολάδου παράγεται στη λεκάνη της Μεσογείου (Θέρσιος, 2005).Σύμφωνα με στατιστικά του Διεθνούς Συμβουλίου ελαιολάδου (ΙΟC), Η Ελλάδα με παράγει περίπου 400.000 τόνους ελαιολάδου και κάτι λιγότερο από 108.000 τόνους επιτραπέζιας ελιάς, καταλαμβάνοντας την 3η και 5η θέση αντίστοιχα παγκοσμίως. Οι απασχολούμενοι στον τομέα των προϊόντων της ελιάς, εργάζονται σε περίπου 2.500 ελαιοτριβεία, 300 τυποποιητικές επιχειρήσεις και σε 80 εργοστάσια επεξεργασίας επιτραπέζιας ελιάς. Όλα αυτά συντελούν ώστε ο τομέας της ελαιοκομίας να συμμετέχει ετησίως κατά 2% στα συνολικά εθνικά έσοδα και κατά 15% στο εθνικό αγροτικό εισόδημα. Ένα επίσης ενδιαφέρον σημείο είναι πως η χώρα μας έχει τη μεγαλύτερη (σχεδόν διπλάσια από τις αμέσως επόμενες Ιταλία και Ισπανία) παγκόσμια κατανάλωση σε ελαιόλαδο με 24,5 κιλά, έναντι 13,6 και 12,8 της Ιταλίας και Ισπανίας (ΙΟC). Αυτή τη στιγμή καλλιεργούνται στον ελλαδικό σχεδόν αποκλειστικά γηγενείς ποικιλίες Έως σήμερα έχουν καταγραφεί περίπου 60 ελαιοποιήσιμες και επιτραπέζιες ποικιλίες(Πίνακας 2.4).



Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού
στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

Πίνακας 2.4 Κατανομή ποικιλιών ελιάς στην Ελλάδα

Περιοχή	Ελαιοποιήσιμες	Επιτραπέζιες
Κεντρική Ελλάδα, Εύβοια	Μεγαρίτικη, Κολυμπάδα, Κοθρέϊκη, Θρουμπολιά	Αμφίσης
Πελοπόννησος	Κορωνέικη	Μεγαρίτικη
Κέρκυρα	Λιανολιά, Ασπριλιά	
Ήπειρος	Λιανολιά	Κονσερβολιά
Θεσσαλία	Βολιώτικη, Μεγαρίτικη	Χ. Χαλκιδικής
Μακεδονία	Χαλκιδικής, Θασίτικη, Δαφνελιά, Μεγαρίτικη	Χ. Χαλκιδικής
Λέσβος, Χίος, Σάμος	Βαλανολιά ή Κολοβή, Αδραμυτινή, Θρουμπολιά	Θρουμπολιά
Κυκλάδες	Δαφνολιά, Κορωνέικη, Θρουμπολιά	
Κρήτη	Κορωνέικη	Θρουμπολιά

2.2 Η καλλιέργεια της ελιάς στη Λέσβο

Η Λέσβος βρίσκεται στο βορειοανατολικό Αιγαίο και έχει έκταση 1639,4 τετρ. Χλμ. Είναι το τρίτο σε έκταση ελληνικό νησί και το έβδομο της Μεσογείου. Η διαμόρφωση του εδάφους είναι χαρακτηριστική νησιωτική, όπου οι ομαλές εδαφικές κλίσεις διαδέχονται τις απότομες ή πολύ απότομες, σχηματίζοντας συνάμα πεδινές εκτάσεις και παράλια



Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού

στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

τήματα. Η Λέσβος ανήκει στην κλιματολογική ζώνη του Αιγαίου και το κλίμα της είναι εύκρατο. Ο χειμώνας παρουσιάζει θερμοκρασίες από 4°C έως 10°C, ενώ παγετός σημειώνεται σπάνια κυρίως κατά το μήνα Ιανουάριο, και ακόμα πιο σπάνια χαλάζι ή χιόνι. Εξαιρεση πρέπει να θεωρηθεί το μεγάλο κύμα ψύχους που έπληξε τις ελιές το 1850 (Τσιρτσής, 2000), καθώς και η κακοκαιρία του Μαρτίου του 1987 όπου έπαθαν ζημιές 4.000.000 ελιές. Το καλοκαίρι είναι πολύ θερμό με μέσες θερμοκρασίες πάνω από 30°C. Βροχοπτώσεις παρουσιάζονται συνήθως από το μήνα Νοέμβριο έως τον μήνα Μάρτιο. Τα χαρακτηριστικά αυτά προσδιορίζουν και τον οριακό χαρακτήρα της ελαιοκαλλιέργειας στο νησί.

Ο λεσβιακός ελαιώνας αποτελεί το 29% της συνολικής έκτασης του νησιού και το 79% της καλλιεργήσιμης γεωργικής γης. Η ζώνη της ελιάς απλώνεται στη νοτιοανατολική χερσόνησο του νησιού με επέκταση προς το κέντρο και βορειοανατολικότερα προς τη Μήθυμνα.

Καλλιεργούνται περίπου 7.500.000 ελαιόδεντρα εκ των οποίων το 80% προήλθε από εμβολιασμό αυτοφυούς αγριελιάς. Από τη συνολική έκταση που καταλαμβάνουν οι ελαιώνες το 55,4% βρίσκεται σε πεδινές εκτάσεις, ενώ το υπόλοιπο 44,6% σε ορεινές μέχρι τα 500μ. υψόμετρο. Στις ορεινές ζώνες, εκεί που οι κλίσεις είναι μεγάλες, η ελαιοκαλλιέργεια γίνεται με τη βοήθεια πέτρινων πεζουλιών (σέτια), που συγκρατούν το χώμα σε αναβαθμίδες και το προστατεύουν από τη διαβρωτική επίδραση των βροχών του χειμώνα.

Το ελαιόλαδο Λέσβου έχει χαρακτηριστεί ως ΠΓΕ (Προϊόν Γεωγραφικής Ένδειξης) με βάση την υπουργική απόφαση 371579/19.07.93 (ΦΕΚ 575/02.08.93). Η επιλογή του προϊόντος και η προσπάθεια για αναγνώριση του ως ΠΓΕ προϊόν έγινε από την Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Λέσβου. Τα όρια της περιοχής είναι αρκετά διευρυμένα και αφορούν το σύνολο της έκτασης της Λέσβου (1.630 km²), δίνοντας από τη μια το δικαίωμα σε παραγωγούς από όλο το νησί να παράγουν ένα ΠΓΕ προϊόν, αλλά από την άλλη μια τόσο μεγάλη έκταση δυσκολεύει την οργάνωση ομάδων οι οποίες θα αξιοποιήσουν προς όφελος τους την πιστοποίηση. Η ιδιοτυπία του προϊόντος έγκειται στις ποικιλίες της ελιάς που δύναται να χρησιμοποιηθούν και ταυτόχρονα αποτελούν τις πλέον διαδεδομένες ποικιλίες είναι αυτές της Κολοβής με το ποσοστό να φτάνει το 65% και της Αδραμυτινής με 30% αντίστοιχα. Τα δύο συγκεκριμένα είδη καλλιεργούνται κατεξοχήν στη Λέσβο, με την Κολοβή να ονομάζεται αλλιώς και η «Μυτιληνιά». Η μεταποίηση του ελαιοκάρπου (που αποτελεί και το δεύτερο στάδιο για την παραγωγή ΠΓΕ προϊόντων) οφείλει να γίνεται σε



Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού

στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

ένα από τα 71 (περίπου) ελαιοτριβεία που λειτουργούν στον νομό Λέσβου, εντός τριών ημερών (ανώτατο όριο) από την συλλογή του.

Από τις καλλιεργούμενες ποικιλίες το 65% είναι κολοβή, το 30% αδραμυτινή και το 5% η λαδολιά. Η κολοβή φαίνεται να είναι λεσβιακής προέλευσης ενώ η αδραμυτινή έχει προέλευση από τις απέναντι μικρασιατικές ακτές (Κιουρέλλης, 2012).

Κολοβή (*Olea Europea var. Pyriformis*) ευδοκimei σε σχιστολιθικά εδάφη και φτάνει μέχρι τα 500μ. υψόμετρο. Είναι δέντρο με ακανόνιστη κόμη το ύψος του κυμαίνεται μεταξύ 6-8 μέτρων. Οι καρποί ωριμάζουν, περί τα μέσα ως τέλη Δεκεμβρίου και φέρονται 1-3 μαζί. Το κύριο χαρακτηριστικό της ποικιλίας είναι ότι η περίοδος της ανθοφορίας διαρκεί 3-4 εβδομάδες (Μπαλατσούρας, 1984) γεγονός που οδηγεί σε αυξημένη επικονίαση και καρποφορία. Σε περιπτώσεις όπου οι εδαφοκλιματικές συνθήκες το ευνοούν, τα δέντρα αυτής της ποικιλίας παρουσιάζουν υπερβολικό φορτίο. Κατά κανόνα παρενιαυτοφορεί ενώ σε περιπτώσεις εγκατάλειψης καρποφορεί ανομοιόμορφα. Δίνει λάδι εξαιρετικής ποιότητας ειδικά στην περίπτωση που αυτό προέρχεται από ελιές που έχουν συγκομιστεί κατά το άμεσο χρονικό διάστημα πριν την εξαγωγή του λαδιού.

Αδραμυτινή (*Olea europea var. med. Subrotunda*) είναι ποικιλία που προέρχεται από το Αδραμύτιο της Μ. Ασίας και είναι επίσης γνωστή με τα ονόματα Αϊβαλιώτικη και Φραγκολιά. Καλλιεργείται σχεδόν αποκλειστικά στη Λέσβο και σε πολύ μικρό ποσοστό στο νησί της Άνδρου (Μπαλατσούρας, 1984). Αντέχει στα ηφαιστειογενή εδάφη μέτριας γονιμότητας που είναι φτωχά σε φώσφορο και σε υψόμετρο περίπου 600μ. Είναι ευπρόσβλητη από τον δάκο και η κόμη της φτάνει σε ύψος 6-7μ. σχήματος κωνικού. Ο καρπός είναι σχήματος βελανιδιού, παρόμοιος με της Κολοβής και ωριμάζει κατά τον Νοέμβριο-Δεκέμβριο δίνοντας λάδι εξαιρετικής ποιότητας.

Λαδολιά ή Ρουπάδες όπως λέγεται στη Λέσβο, παράγονται από δέντρα τα οποία ουσιαστικά δεν αποτελούν είδος ελιάς. Ένας μύκητας «κάνει τη διαφορά», ώστε να γίνονται άμεσα βρώσιμες ή αφού τοποθετηθούν σε άρμη (για συντήρηση για μεγάλο διάστημα). Προτιμά εδάφη πλούσιας ή μέσης συστάσεως και αποδίδει κάθε δεύτερο ή τρίτο χρόνο. Είναι ευπαθής στο δάκο και ανθίζει όψιμα στο τέλος Απριλίου ως αρχές Μαρτίου και ωριμάζει τέλος Οκτωβρίου έως τέλος Νοεμβρίου. Δεν αντέχει σε μεγάλο υψόμετρο και φτάνει έως τα 500μ.



2.3 Εχθροί και ασθένειες της ελιάς

2.3.1 Οι κυριότεροι εχθροί και ασθένειες

Η ελιά θεωρείται ένα είδος αρκετά ανθεκτικό στα παράσιτα παρόλο που προσβάλλεται από πολλούς ζωικούς και φυτικούς εχθρούς. Ορισμένοι από τους ευρύτερα διαδεδομένους εχθρούς είναι οι παρακάτω:

Εχθροί:

Φλοιοτρίβης (*Phloeotribus scarabaeoides*), είναι κολεόπτερο το οποίο μπορεί να προκαλέσει πολύ σοβαρές ζημιές. Συνήθως διαχειμάζει στις στοές που έχει ανοίξει σε αποξηραμένους κλάδους. Όμως μπορεί να διαχειμάσει και σαν προνύμφη όπου την άνοιξη μεταφορτώνεται σε νύμφη. Από τα τέλη Μαρτίου τα ακμαία μεταφέρονται σε νέους βλαστούς, στη μασχάλη των οποίων σκάβουν μια μικρή στοά, την οποία στη συνέχεια εγκαταλείπουν για να συζευχθούν.

Πυρηνοτρήτης (*Prays oleellus*), πρόκειται για μικρόλεπιδόπτερο το οποίο έχει τρεις γενεές, η πρώτη προσβάλλει τα άνθη του Μάιου, η δεύτερη τους καρπούς (Ιούνιο) και η τρίτη εναποθέτει τα αυγά στα φύλλα τον Σεπτέμβριο.

Ασθένειες:

Κυκλοκόνιο (*Spilocaea oleagina*), προκαλεί έντονη φυλλόπτωση και μείωση της διαφοροποίησης των ανθέων και της καρπόδεσης. Το κυκλοκόνιο είναι πιο συχνό σε βροχερές χρονιές. Προσβάλλει κυρίως τα φύλλα στο κατώτερο μέρος των δέντρων και σε μέρη αυτών που δεν εκτίθενται εύκολα στο φώς και αερίζονται δύσκολα.

Γλοιοσπόριο (*Gleosporium olivarum*), προσβάλλει ώριμους καρπούς και μάλιστα στο στάδιο αλλαγής του χρώματος. Στον καρπό εμφανίζονται σκοτεινόχρωμες κηλίδες που με ευνοϊκές συνθήκες υγρασίας επεκτείνονται και προκαλούν μαλακή σήψη του καρπού. Η προσβολή είναι συχνή σε υγρές περιοχές. Ο μύκητας υπό μορφή σπορίων δραστηριοποιείται σε πεσμένους καρπούς και το φθινόπωρο μολύνει ώριμους καρπούς.

2.3.2 Ο δάκος της ελιάς

Ο δάκος της ελιάς είναι ο σοβαρότερος εχθρός της ελιάς που προξενεί κατ' έτος τεράστιες ζημιές σε όλες τις ελαιοπαραγωγικές χώρες της Μεσογείου. Πρόκειται για ένα μικρό



Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού

στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

δίπτερο της οικογένειας *Tephritidae* με τη λατινική ονομασία *Bactrocera oleae*. Είναι είδος μονοφάγο, καθώς προσβάλλει μόνο τον καρπό της ελιάς.

Η προνύμφη της (σκουλήκι), καθώς αναπτύσσεται ανοίγοντας μία ή περισσότερες στοές μέσα στη σάρκα του καρπού, επιφέρει ποσοτική μείωση (έως και 30% σύμφωνα με εκτιμήσεις του υπουργείου Γεωργίας) και ποιοτική υποβάθμιση (ιδιαίτερα στην βρώσιμη ελιά) της ελαιοπαραγωγής.

Η πρόοδος της δακοπροσβολής επηρεάζεται κυρίως από τις μετεωρολογικές συνθήκες. Έτσι το έντομο προξενεί τεράστιες ζημιές αν το καλοκαίρι είναι δροσερό και μικρότερες αν είναι θερμό. Η ωογένεση στο δάκο λαμβάνει χώρα σε θερμοκρασία μεταξύ 16-31°C (Μανίκας, 1974) και είναι αδύνατη σε θερμοκρασίες 32+1°C και 14+-1°C (με σχετική υγρασία 60+-5°C). Επίδραση επί της ωοτοκίας του δάκου ασκεί και η σχετική υγρασία. Υγρασία άνω του 95% ή κάτω του 40% παρεμποδίζει την ωοπαραγωγή των θηλυκών.

2.3.2.1 Μορφολογία του εντόμου:

Αυγό: Είναι λευκό, πολύ στενόμακρο, οξύ στη μία του άκρη και ελαφρώς κυρτό. Το μήκος του είναι μικρότερο από 1 mm. Η διάρκεια ζωής του είναι από 2 έως 20 ημέρες, ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες. Θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 33 °C ή μικρότερες των 10 °C συνήθως καταστρέφουν το αυγό.

Προνύμφη: Υπόλευκη ή ανοιχτοκίτρινη, τελικού μήκους 7-8mm, με το πρόσθιο μέρος του σώματος στενότερο από το οπίσθιο. Δεν έχει κεφαλική κάψα και στο πρόσθιο μέρος του σώματος είναι σκοτεινόχρωμα μόνο τα στοματικά άγκιστρα και ο λοιπός κεφαλοφαρυγγικός σκελετός

Νύμφη: Ελλειψοειδής (ωοειδής), ανοιχτοκαστανή, με περίβλημα το σκληρυμένο δερμάτιο της αναπτυγμένης προνύμφης

Ενήλικο: Έχει μήκος περίπου 5 mm και γενικό χρωματισμό ανοιχτοκαστανό ως σκοτεινοκαστανό. Στην άκρη των πτερύγων, οι οποίες είναι διαφανείς διακρίνεται ένα χαρακτηριστικό μαύρο στίγμα. Τα θηλυκά άτομα είναι πιο μεγάλωσυμα από τα αρσενικά, και φέρουν λογχοειδή ωοθήτη στο πίσω άκρο της κοιλιάς.



2.3.2.2 Βιολογικός κύκλος του εντόμου.

Έχει 3-4 γενεές το έτος στις περισσότερες περιοχές της χώρας μας. Ανάλογα την περιοχή διαχειμάζει ως ενήλικο σε προφυλαγμένες θέσεις ή ως νύμφη (pupa) στο έδαφος. Σε περιοχές με ήπιους χειμώνες, όταν υπάρχει στα δέντρα κατάλληλος καρπός, είναι δυνατόν να συνυπάρχουν στον ελαιώνα όλα τα στάδια του εντόμου, σπάνια όμως το αυγό.

Από τον Φεβρουάριο μέχρι τον Μάιο εμφανίζονται τα πρώτα ακμαία έντομα τα οποία τρέφονται με μελιτώματα. Ο ελαιοκαρπός δεν επιδέχεται προσβολής μέχρι να ξυλοποιηθεί ο πυρήνας του. Τον Ιούνιο και τον Ιούλιο ξεκινούν οι ωστοκίες (1 αυγό/καρπό, με εξαίρεση περιπτώσεις πολύ πυκνού πληθυσμού, και έως 12 αυγά/ημέρα) οι οποίες συνεχίζονται μέχρι τον Νοέμβριο. Κάθε θηλυκό γεννά από 200 μέχρι 500 αυγά. Στο σημείο της ωστοκίας δημιουργείται μικρή τριγωνική κηλίδα.

Το καλοκαίρι και το φθινόπωρο είναι εμφανή τα νύγματα του εντόμου στους καρπούς. Στο διάστημα αυτό η προνύμφη του εντόμου τρέφεται μέσα στον καρπό διανοίγοντας στοές. Μετά από τρία προνυμφικά στάδια η προνύμφη ανοίγει μια στρογγυλή τρύπα κοντά στην επιφάνεια του καρπού, η οποία καλύπτεται μόνο από την εφυμενίδα του καρπού για να διευκολυνθεί αργότερα η έξοδος του ακμαίου. Στη συνέχεια η προνύμφη «νυμφώνεται» μέσα στον καρπό και αργότερα εξέρχεται ως ακμαίο από την οπή εξόδου.

Με ευνοϊκές συνθήκες, ο βιολογικός κύκλος του εντόμου συμπληρώνεται σε ένα μήνα (25-35 μέρες). Ο πληθυσμός του δάκου αυξάνει ιδιαίτερα το φθινόπωρο και μάλιστα όταν ο καιρός είναι τότε υγρός και σχετικά ζεστός.

2.3.2.3 Μέθοδοι αντιμετώπισης

Βιολογική καταπολέμηση:

Η μέθοδος αυτή βασίζεται στη χρήση παρασίτων εντόμων του δάκου. Αυτό επιτυγχάνεται μετά από εκτροφή αυτών των παρασίτων σε τεχνητές συνθήκες. Μειονεκτήματα της μεθόδου είναι το υψηλό κόστος που έχει η παραγωγή μεγάλου αριθμού αυτών, καθώς και ότι η εφαρμογή της μεθόδου αυτής δεν πρέπει να γίνεται σε ελαιώνες που γειτνιάζουν με άλλους ελαιώνες στους οποίους δεν εφαρμόζεται η βιολογική καταπολέμηση. Η μέθοδος αυτή είναι μια συμπληρωματική μέθοδος καταπολέμησης με προοπτικές βελτίωσης (Hoelmer et.al, 2011). Η βιολογική καταπολέμηση γενικότερα με τη χρήση εντομοπαθογόνων μικροοργανισμών βασίζεται στη χρήση μικροοργανισμών (βακτήρια, μύκητες, ιοί, πρωτόζωα) που προκαλούν ασθένειες στα έντομα (μικροβιακή καταπολέμηση). Στην περίπτωση του δάκου της ελιάς έχουν αναφερθεί το βακτήριο *Pseudomonas putida*, τα Microsporidia του πρωτόζωου *Ooctosporea muscae* και οι ιοί Picornavirus



Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού

στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

CrPV και Iridovirus CIV (*Manousi and Moore, 1987*). Επίσης τοξίνες του *Bacillus Thuringiensis* σε εργαστηριακές μελέτες μείωσαν σημαντικά την ποσότητα των ενηλίκων, ενώ επηρέασαν σημαντικά και άλλες παραμέτρους του βιολογικού κύκλου του εντόμου (*Navrozidis et al, 2000*). Τέλος μερικά από τα σπουδαιότερα παράσιτα και αρπακτικά έντομα για τη βιολογική καταπολέμηση του δάκου της ελιάς είναι τα *Eupelmus urozomus*, *Eurytoma martelli*, *Carabus banozi*, *Ocirus oleusk.a.*

Μέθοδοι μαζικής παγίδευσης:

Η μέθοδος της μαζικής παγίδευσης βασίζεται στη σύλληψη όσο το δυνατόν μεγαλύτερου αριθμού εντόμων, ώστε να μειωθεί ο πληθυσμός σε επίπεδα τέτοια που να μην επιφέρει οικονομικές ζημιές. (*Haniotakis, 1986*). Η εφαρμογή της ενώ λόγω μεθόδου για την καταπολέμηση του δάκου πραγματοποιείται με διαφορετικούς τύπους παγίδων – τροφικών, χρωματικών, φερομονικών ή με συνδυασμό αυτών ιδιαίτερα σε αραιό πληθυσμό του δάκου. Στην περίπτωση, όμως που ο πληθυσμός του δάκου είναι πυκνός, εκτός από παγίδες πρέπει να πραγματοποιηθούν και ένας ή δυο ψεκασμοί (*Tsolakis et al., 2011*). Οι ψεκασμοί αυτοί προηγούνται ή έπονται της τοποθέτησης των παγίδων. Η θανάτωση των εντόμων που ελκύονται από τις παγίδες επιτυγχάνεται ανάλογα με τις παγίδες που χρησιμοποιούνται.

Ενδεικτικά παρατίθενται τα παρακάτω είδη παγίδων:

- Παγίδες χρώματος με κόλα ή εντομοκτόνα στην επιφάνεια τους (*Economopoulos et al, 1986*). Από τα χρώματα, το κίτρινο φθορίζον χρώμα αποδείχθηκε ότι ελκύει περισσότερο από οποιοδήποτε άλλο χρώμα το δάκο, αλλά δεν προτιμώνται καθώς προσελκύουν και ωφέλημα έντομα.
- Παγίδες με διαφόρων τύπων ελκυστικά τροφής (υδρολυμένες πρωτεΐνες, απελευθέρωση αμμωνίας).
- Παγίδες με ελκυστικά φύλου ή ελκυστικά φύλου σε συνδυασμό με απελευθέρωση αμμωνίας.

Χημική καταπολέμηση:

Γίνεται με δύο μεθόδους της «προληπτική» και την θεραπευτική ή κατασταλτική. Η πρώτη συνεπάγεται την εκτέλεση δολωματικών ψεκασμών οι οποίοι θα αναλυθούν παρακάτω. Όσον αφορά τη θεραπευτική μέθοδο αυτή μπορεί να εφαρμόζεται από κάθε παραγωγό ξεχωριστά. Γίνεται πλήρης κάλυψη της κόμης των δέντρων με ψεκαστικό υγρό από εδάφους, με σκοπό να σκοτωθούν όχι μόνο τα ενήλικα αλλά και οι προνύμφες μέσα στον καρπό. Το ψεκαστικό υγρό περιέχει οργανοφωσφορούχο εντομοκτόνο συνήθως 0,03%. Οι



Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού

στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

ψεκασμοί γίνονται με ψεκαστήρες υψηλού όγκου ή με επινώτιους ψεκαστήρες μικρού όγκου. Ο ψεκασμός λαμβάνει χώρα όταν το ποσοστό γόνιμης προσβολής (αυγά, προνύμφες, νύμφες) φτάσει το 5% για ελαιοποιήσιμες ποικιλίες ή το 2% για βρώσιμες ελιές (Ζιώγας, 1996). Σε πολλές περιοχές χρειάζονται 2-4 θεραπευτικοί ψεκασμοί για την προστασία της ελαιοπαραγωγής. Πρέπει να τηρούνται με σχολαστικότητα τα καθορισμένα ελάχιστα χρονικά όρια μεταξύ της τελευταίας επέμβασης και συγκομιδής ώστε να μην έχει το λάδι ανεπίτρεπτα υπολείμματα εντομοκτόνων, υπολείμματα που ουσιαστικά δεν μειώνονται μέσα στο λάδι με την πάροδο του χρόνου. Η θεραπευτική όμως μέθοδος έχει ως συνέπεια τη θανάτωση πολλών ωφέλιμων εντόμων σε μεγαλύτερο βαθμό από ότι η προληπτική μέθοδος, με συχνή συνέπεια τις εξάρσεις πληθυσμών κοκκοειδών και άλλων εχθρών της ελιάς. (Τζανακάκης, 2003).

2.3.3 Κρατικό Πρόγραμμα Δακοκτονίας

Το πρόγραμμα αυτό εφαρμόζεται από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, εκτελείται από τις επιμέρους Περιφέρειες τις χώρας και αφορά όλες τις περιοχές αυτών. Οι δολωματικοί ψεκασμοί που πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια αυτού αποτελούν την πιο αποτελεσματική και οικονομική μέθοδο αντιμετώπισης του δάκου για την προστασία της παραγωγής μεγάλων εκτάσεων ελαιώνων και εφαρμόζεται στη χώρα μας από το 1957.

2.3.3.1 Δολωματική καταπολέμηση:

Το πρόγραμμα αυτό έχει ως αποκλειστικό σκοπό την θανάτωση των ακμαίων του δάκου πριν αυτά προλάβουν να ωτοκήσουν στον ελαιοκαρπό. Οι ψεκασμοί αυτοί γίνονται με επινώτιους συνήθως ψεκαστήρες από το έδαφος, αλλά και μέσω ψεκαστικών που προσαρτώνται σε γεωργικούς ελκυστήρες, σε πεδινά κυρίως εδάφη όπου υπάρχει εύκολη πρόσβαση.

Οι δολωματικοί ψεκασμοί διενεργούνται σε μια περιοχή, μόνο εφόσον το ποσοστό καρποφορίας κατά την έναρξη της ελαιοκομικής περιόδου είναι ανώτερο του 25% και 20% μιας πλήρους εσοδείας για τις ελαιοποιήσιμες και βρώσιμες ποικιλίες ελιάς αντίστοιχα.

Για την εκτέλεση εργασιών «δακοκτονίας» όπως κοινώς ονομάζονται τα κρατικά μέτρα καταπολέμησης τους δάκου, προσλαμβάνεται εποχικό προσωπικό. ευρύτερη ελαιοκομική περιοχή διαχωρίζεται σε τομείς. Στην Λέσβο, κατά το τελευταίο πρόγραμμα



Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού

στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

δακοκτονίας(2019), υπάρχουν συνολικά 14 τομείς οι οποίοι κάλυπτες τις τοπικές κοινότητες που αναφέρονται παρακάτω (Πίνακας 2.5):

Πίνακας 2.5 Κατανομή τομέων δακοκτονίας στο νησί της Λέσβου

Τομέας	Δημοτικές και Τοπικές Κοινότητες
Λουτρών – Μυτιλήνης - Μόριας	Λουτρά, Αγία Μαρίνα, Ταξιάρχες, Μυτιλήνη, Αλυφαντά, Μόρια, Αφάλωνας
Λ. Θερμής	Πάμφιλα, Λ. Θερμής, Π. Θερμής, Μιστεγνών, Ν. Κυδωνιών, Πηγής, Κώμης
Μανταμάδου – Κλειούς	Μανταμάδος, Κάπη, Κλειού, Συκαμιά, Άργενος, Λεπέτυμνος
Στύψης – Πέτρας	Στύψη, Πέτρα, Λαφιώνα, Πελόπη, Υψηλομέτωπο, Μήθυμνα, Σκουτάρος, Φίλια
Άντισσας - Ερεσσού	Σκαλοχώρι, Χύδηρα, Άντισσα, Ερεσσός
Ανεμώτιας – Παρακοίλων	Ανεμώτια, Παράκοιλα, Άγρα, Μεσότοπος
Αγ. Παρασκευής – Καλλονής	Καλλονή, Δάφια, Αγ. Παρασκευή, Νάπη
Αγιάσου – Ασωμάτου	Αγιάσος, Ασώματος
Ίππείου – Κεραμείων	Κεραμιά, Λάμπου Μύλοι, Ίππειος, Συκούντα, Μυχού, Κάτω Τρίτος
Παλαιοκήπου – Μεσαγρού	Παλαιοκήπος, Πλακάδος, Μεσαγρός, Παππάδος, Πέραμα
Σκοπέλου – Πλαγιάς	Σκόπελος, Πλαγιά
Πλωμαρίου – Τρύγωνα	Τρίγωνα, Πλωμάρι



Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού
στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

Μεγαλοχωρίου	Παλαιοχώρι, Ακράσι, Αμπελικό, Μεγαλοχώρι, Νεοχώρι
Πολιχνίτου - Βρίσας	Σταυρός, Βρίσα, Πολιχνίτος, Λισβόρι, Βασιλικά

Οι παραπάνω τομείς εποπτεύονται από εποχικά προσλαμβανόμενους γεωπόνους, τους τομεάρχες δακοκτονίας. Στις υποδιαιρέσεις των τομέων γίνεται σύσταση «συνεργείων» δακοκτονίας που συγκροτούνται από ντόπιους εργάτες που γνωρίζουν καλά τη περιοχή. Το συνεργείο αποτελείται από τον αρχιεργάτη και τέσσερις έως οκτώ ψεκαστές. Σε περιοχές όπου είναι δύσκολο να προσεγγίσει αυτοκίνητο χρησιμοποιούνται ζώα (γάιδες, αλογα) για την μεταφορά των υλικών ψεκασμού, οπότε και στο συνεργείο προστίθεται ένα ακόμα άτομο, ο «αγωγιάτης».

Οι δολωματικοί ψεκασμοί διενεργούνται από το έδαφος με επινώτιους ψεκαστήρες με ακροφύσια χωρίς βελόνες. Το ψεκαστικό υγρό περιέχει το εντομοκτόνο (Biscaya, Decisκαι Success– 2019) και ελκυστική πρωτεΐνη (μελάσση) στις ενδεδειγμένες ποσότητες. Συγκεκριμένα για το Biscaya 240 χρησιμοποιούνται 125mlφαρμάκου/100ltψεκαστικού υγρού, ενώ για το DecisProfi 35gr/100ltψεκαστικού διαλύματος και 2kgπρωτεΐνης στο καθένα. Το SUCCESS περιέχει ελκυστική ουσία (οπότε δεν χρειάζεται μελάσση) και η δόση εφαρμογής του ανέρχεται στα 3,50lt/100ltψεκαστικού υγρού.

Στους δολωματικούς ψεκασμούς από εδάφους και με κανονική πυκνότητα δέντρων, ψεκασμός γίνεται, σύμφωνα με τις πιο πρόσφατες οδηγίες, στο εσωτερικό φύλλωμα του κάτω μέρους των δέντρων, υπό μορφή κορδονιού (300ml/δέντρο).

Την ευθύνη για την εφαρμογή της σωστής ποσότητας ψεκαστικού διαλύματος την έχουν οι αρχιεργάτες. Το ψεκαστικό διάλυμα που κάνει χρήσεις ένα συνεργείο με 4 ψεκαστές είναι $4 \times 150 = 600\text{lt}$, ενώ για συνεργείο με 8 είναι $8 \times 150 = 1200\text{lt}$ αντίστοιχα. Επομένως κάθε ψεκαστής πρέπει να ψεκάσει 12 ψεκαστήρες των 12,5ltσε 500 δέντρα καλύπτοντας με αυτό τον τρόπο 1500 δέντρα (ψεκάζοντας 1 στα 3).

Οι ψεκαστές την ώρα του ψεκασμού θα πρέπει να είναι απλωμένοι ώστε να καλύπτουν ομοιόμορφα την περιοχή, και να τηρούν τα προστατευτικά μέτρα (γάντια, μάσκα), ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος επαφής με το ψεκαστικό υγρό.



Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού

στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

Για τον καθορισμό του χρόνου διεξαγωγής του 1ου δολωματικού ψεκασμού του έτους (μέσα Ιουνίου, αρχές Ιουλίου), που πρέπει να είναι γενικός (σε ολόκληρη την περιοχή) και να ολοκληρωθεί σε σύντομο χρονικό διάστημα (6-10 μέρες), λαμβάνονται υπόψη διάφορα κριτήρια όπως η πυκνότητα του ενήλικου δάκου και οι ευνοϊκές για την ωστοκία καιρικές συνθήκες. Ο πρώτος ψεκασμός είναι εξαιρετικά κρίσιμος επειδή ελαχιστοποιεί τα πρώτα ακμαία και μειώνει τον πληθυσμό της πρώτης γενιάς που είναι ο θεμελιωτικός για την ανάπτυξη των επόμενων. Καθυστέρηση αυτού συνεπάγεται ζημιά, αφού δεν θα προλάβει τις πρώτες εναποθέσεις αυγών του εντόμου, ενώ η έναρξη του ψεκασμού πριν την ενδεδειγμένη στιγμή θα οδηγήσει σε μειωμένη αποτελεσματικότητα εφαρμογής του.

Εκτός από τον πρώτο ψεκασμό που είναι γενικώς διενεργούνται ακόμα 3-4 ψεκασμοί οι οποίοι μπορεί να είναι είτε γενικοί είτε τοπικοί. Μεγάλο πρόβλημα κατά τη διενέργεια των ψεκασμών συνίσταται στο ότι πολλά αγροτεμάχια είναι κλειδωμένα κατά την διάρκεια αυτών, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει πρόσβαση από τα συνεργεία, αλλά και στον διαρκώς αυξανόμενο αριθμό των βιολογικών καλλιεργειών στο νησί.

2.3.3.2 Παγίδες παρακολούθησης

Για την παρακολούθηση της πορείας του ενήλικου πληθυσμού του δάκου, εδώ και αρκετές δεκαετίες χρησιμοποιούνται στη χώρα μας γυάλινες δακοπαγίδες τύπου *McPhail*. Ως ελκυστικό χρησιμοποιείται κατά κόρων η θειική αμμωνία. Στην περιοχή αναρτώνται συνήθως 50 παγίδες ανά 2000 περίπου δέντρα. Έλεγχος των παγίδων και αλλαγή του ελκυστικού υγρού γίνεται ανά πενήνήμερο, από τους λεγόμενους «παγιδοθέτες». Γίνεται καταμέτρηση των συλληφθέντων αρσενικών και θηλυκών δάκων και καταγραφή τους σε ειδικά έντυπα, τα οποία παραδίδονται στον τομεάρχη. Πρόσφατα χρησιμοποιήθηκε πιλοτικά, με θετικά αποτελέσματα, στην περιοχή του Πολιχνίτου Λέσβου, εφαρμογή κινητού τηλεφώνου στην οποία ο παγιδοθέτης εισάγει τα στοιχεία της κάθε παγίδας, τα οποία γίνονται άμεσα διαθέσιμα στους αρμόδιους φορείς μέσω ειδικά διαμορφωμένης ιστοσελίδας. Οι παγίδες «ενεργοποιούνται» μέσω της εφαρμογής, για να προστεθεί ο αριθμός των συλληφθέντων δάκων, μόνο εφόσον ο παγιδοθέτης βρίσκεται στα 20μ. περιμετρικά από αυτές.



Κεφάλαιο 3^ο - Η μεθοδολογία της έρευνας

3.1 Υποθέσεις εργασίας και ερευνητικά ερωτήματα

Σύμφωνα με την ερευνητική πρόταση η έρευνα εστιάζει στην στατιστική διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν την εξάπλωση του δάκου σε τοπικό επίπεδο στο νησί της Λέσβου.

Το κεντρικό ερευνητικό ερώτημα συνοψίζεται στο κατά πόσο οι κλιματικοί παράγοντες επηρέασαν την εμφάνιση του δάκου με την πάροδο των ετών στην περιοχή της Γέρας της Λέσβου και με ποιον τρόπο επιδρούν στην εξέλιξη του εντόμου.

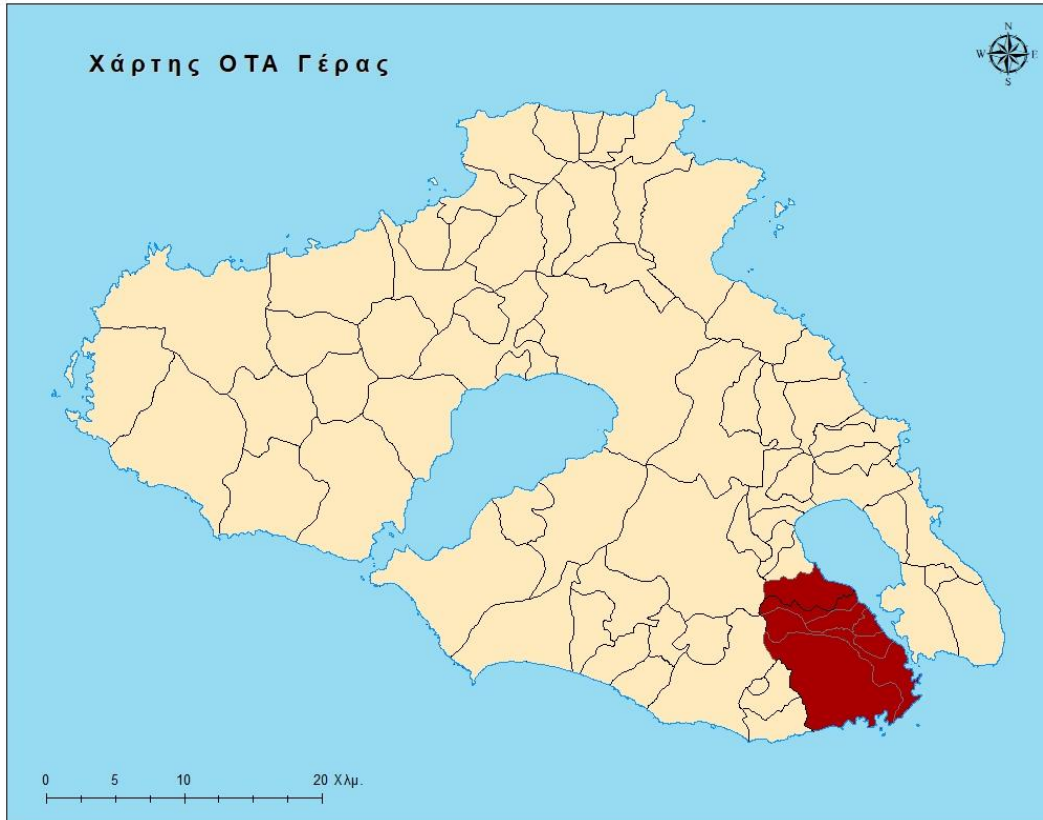
Στο πλαίσιο αυτό διατυπώνονται μια σειρά από καίριες υποθέσεις και επιμέρους ερωτήματα που αποσαφηνίζουν το βασικό ερώτημα και αποτελούν τις διακριτές θεματικές διερεύνησης της έρευνας:

- A) Πόσο επηρεάζουν οι διαφορές στην θερμοκρασία καθ' έτος την εμφάνιση του δάκου;
- B) Τι επίδραση ασκεί η σχετική υγρασία στην παρουσία του εντόμου στην περιοχή της Γέρας;
- Γ) Είναι το υψόμετρο καθοριστικός παράγοντας στην ύπαρξη αυξημένης προσβολής;

Τα παραπάνω ερωτήματα επομένως διερευνούν τον αντίκτυπο των διαφόρων παραγόντων στην δακοπροσβολή και μέσω της παρούσης έρευνας θα γίνει η στατιστική ανάλυση σε τοπικό επίπεδο στην περιοχή της Γέρας.

3.2 Η περίπτωση της Γέρας Λέσβου

Ως μελέτη περίπτωσης για την υλοποίηση της έρευνας επιλέχθηκε η περιοχή της Γέρας της Λέσβου ως μια χαρακτηριστική περίπτωση περιοχής που δίνει έμφαση στον πρωτογενή τομέα και ειδικότερα στην ελαιοκαλλιέργεια αποτελώντας μία από τις μεγαλύτερες σε παραγωγή περιοχές, ενώ ταυτόχρονα συνδυάζει τον ορεινό με τον πεδινό ελαιώνα, χαρακτήρας απαραίτητος για την διεξαγωγή της έρευνας.



Εικόνα 3.1 Η Γέρα Λέσβου

Η Γέρα βρίσκεται στη νότια πλευρά του νησιού της Λέσβου, περίπου 25χλμ. από τη Μυτιλήνη και πήρε το όνομα της από τον ομώνυμο κόλπο στον οποίο δεσπόζει. Έχει έκταση 86,4 km² και κατά την απογραφή του 2011 είχε πληθυσμό 6.056 κατοίκους, κάτι που τον έφερε στην τρίτη θέση ανάμεσα στους δήμους του νησιού από πλευράς πληθυσμού. Παρόλα αυτά μέσα από τον πίνακα 3.1 φαίνεται η διαρκή μείωση του πληθυσμού της περιοχής όπου μέσα σε 60 έτη ο πληθυσμός έχει ελαττωθεί από 9722 κατοίκους σε μόλις 6056. Αποτελείται από τα χωριά Παππάδος, Παλαιόκηπος, Μεσαγρός, Σκόπελος, Πλακάδος και Πέραμα, κάθε ένα από τα οποία αποτελεί κέντρο της ομώνυμης δημοτικής κοινότητας.

Πίνακας 3.1 Πληθυσμός Δημοτικών Κοινοτήτων Λέσβου ανά έτος απογραφής

Δημοτική Κοινότητα	Έτη Απογραφής						
	1951	1961	1971	1981	1991	2001	2011
Μεσαγρού	1932	1622	1382	1125	1077	1640	1.587
Παλαιοκήπου	1874	1833	1664	1584	1425	1048	754
Παπάδου	1819	1793	1748	1661	1499	1283	1.107
Περάματος	385	805	608	500	598	633	717
Πλακάδου	632	603	464	384	353	343	300
Σκοπέλου	3080	2762	2559	2249	2006	2038	1.591
Σύνολο	9722	9418	8425	7503	6958	6985	6056

Η κάλυψη γης των παραπάνω περιοχών της Γέρας σε εκτάρια παρουσιάζεται στον πίνακα 3.2, όπου αναφέρονται η αρώσιμη γη, οι αμπελώνες, τα βοσκοτόπια και οι ελαιώνες όπως αναφέρονται στην γεωργική απογραφή του νησιού της Λέσβου με βάση τη χρησιμοποιούμενη γεωργική έκταση (Utilised agricultural area – UAA). Η ελαιοκαλλιέργεια κατέχει το μεγαλύτερο ποσοστό, 85,42% της συνολικής καλλιεργούμενης έκτασης, χρήσης γης στην περιοχή με τα βοσκοτόπια να έρχονται δεύτερα με μόλις 13,69%. Με βάση τα παραπάνω επιβεβαιώνεται και η έμφαση που δίνουν οι κάτοικοι της περιοχής στην καλλιέργεια της ελιάς, η οποία αποτελεί και την κατεξοχήν αγροτική δραστηριότητα της περιοχής.

Πίνακας 3.2 Κατανομή εκτάσεων χρήσεων γης ανά δημοτική κοινότητα Γέρας Λέσβου (2010)

Δημοτική Ενότητα	Αρώσιμη γη		Αμπελώνες		Βοσκοτόπια		Ελαιώνες	
	Εκμεταλλεύσεις	Εκτάσεις	Εκμεταλλεύσεις	Εκτάσεις	Εκμεταλλεύσεις	Εκτάσεις	Εκμεταλλεύσεις	Εκτάσεις
Δ.Δ.Μεσαγρού	19	82,10	2	2,90	24	377,80	371	9164,70
Δ.Δ.Παλαιοκήπου	9	30,00	1	2,00	35	1978,20	299	8148,90
Δ.Δ.Παπιάδου	20	92,80	10	9,30	58	937,80	366	11446,40
Δ.Δ.Περάματος	6	33,10	0	0,00	5	399,00	64	1652,10
Δ.Δ.Πλακάδου	4	17,50	0	0,00	3	42,00	74	2487,40
Δ.Δ.Σκοπέλου	19	199,90	1	1,00	41	3567,30	362	12646,00
Σύνολο	77	455,40	14	15,20	166	7302,1	1536	45545,5

3.3 Δεδομένα και ανάλυση

Τα δεδομένα που συλλέχτηκαν αφορούν τα έτη 2014-2017 για τους μήνες στους οποίους υπάρχει παρακολούθηση του πληθυσμού του δάκου μέσω του Κρατικού Προγράμματος Δακοκτονίας (Ιούλιος-Οκτώβριος).

Πιο συγκεκριμένα, μέσω της Διεύθυνσης Αγροτικής Οικονομίας Λέσβου, η οποία είναι επιμέρους υπεύθυνη για τον συντονισμό και την υλοποίηση του Προγράμματος Δακοκτονίας στο νησί, έγιναν διαθέσιμα τα δεδομένα των δακοπαγίδων, οι οποίες αναρτώνται κάθε έτος όπως προαναφέρθηκε, και έτσι ήταν διαθέσιμος ο ενδεικτικός αριθμός δάκοπροσβολής της περιοχής. Ο αριθμός των παγίδων ανέρχεται στις 352 (με διακυμάνσεις μεταξύ των ετών) και αφορά τα συνεργεία από το 64^ο έως το 75^ο τα οποία

καλύπτουν τα όρια των περιοχών του τομέα της Γέρας. Η κάθε παγίδα είναι οριοθετημένη καθ' έτος με GPSχειρός από τον αντίστοιχο τομεάρχη της περιοχής. Τέλος για να γίνει δυνατή η στατιστική ανάλυση τους ήταν απαραίτητη η δημιουργία υπολογιστικού φύλλου που περιελάμβανε όλα τα παραπάνω (δακοπαγίδες, αριθμός συλληφθέντων εντόμων, θέση), και ταυτόχρονα υπολογίστηκε και η ποσοστιαία μεταβολή ανάμεσα σε ζευγάρια ετών.

Η επιλογή των αλλαγών των παγίδων που θα συμμετάσχουν στην απεικόνιση και ανάλυση έγινε με βάση το κατά πόσον η αλλαγή υφίστατο και στα τέσσερα υπό διερεύνηση έτη. Όπως φαίνεται και στον πίνακα 3.1 μόνο μία αλλαγή ανά μήνα ήταν διαθέσιμη ταυτόχρονα, και πιο συγκεκριμένα αυτή της 6ης εβδομάδας του Ιουλίου, της 5ης του Αυγούστου, η 3η του Σεπτεμβρίου και του Οκτωβρίου.

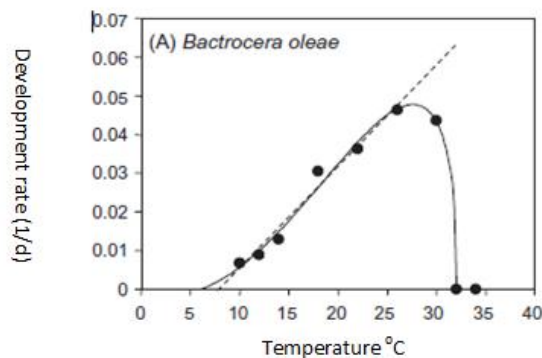
Πίνακας 3.3 Αλλαγές δακοπαγίδων ανά έτος και μήνα

	Ιούλιος						Αύγουστος						Σεπτέμβριος						Οκτώβριος					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
2014						X				X	X			X	X	X			X	X	X			
2015						X	X			X	X	X			X					X	X			
2016						X				X	X			X	X				X	X				
2017						X	X			X	X			X	X				X	X				

Όσον αφορά τα κλιματικά δεδομένα (θερμοκρασία, υγρασία) αυτά αποκτήθηκαν, μετά από επεξεργασία, από τον μετεωρολογικό σταθμό του Πανεπιστημίου Αιγαίου, και πιο συγκεκριμένα από τον σταθμό που βρίσκεται στην περιοχή του Ακράσιου. Το Ακράσι βρίσκεται στην περιοχή Πλωμαρίου σε υψόμετρο 352μ. και ο συγκεκριμένος σταθμός επιλέχθηκε διότι ήταν ο κοντινότερος στην περιοχή της Γέρας, ώστε να υπάρχει πρόσβαση στα απαραίτητα δεδομένα. Τα δεδομένα αφορούσαν τις ημερομηνίες από 1/7 έως 31/10 για τα έτη 2014-2016, δηλαδή συνολικά 123 μέρες για κάθε έτος εφαρμογής (σύνολο 369 ημέρες). Υπολογίστηκαν μέσω αυτών οι ώρες ανά ημέρα που η θερμοκρασία ξεπέρασε

τους 32°C, τους 35°C αλλά και η μέση θερμοκρασία ανά ημέρα. Όσον αφορά την σχετική υγρασία μετρήθηκαν επίσης οι ώρες ανά ημέρα που αυτή ξεπέρασε το 65%.

Τα όρια των θερμοκρασιών τέθηκαν στις δύο συγκεκριμένες θερμοκρασίες διότι σύμφωνα με τους Xin-geng Wanget.al (2012) οι 32 βαθμοί κελσίου αποτελούν ένα πρώτο όριο στο οποίο ο δάκος αρχίζει να αποτυγχάνει σε μεγάλο βαθμό να συμπληρώσει το κύκλο ανάπτυξης του, ενώ πάνω από 35 διακόπτεται εντελώς ο ρυθμός εξέλιξης του, όπως φαίνεται και στη παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 3.2 Συσχέτιση ρυθμού ανάπτυξης δάκου με θερμοκρασία

Τα υψόμετρα των παγίδων αντλήθηκαν μετά από επεξεργασία σε λογισμικό Γεωγραφικών συστημάτων Πληροφορικής (GIS) του ψηφιακού μοντέλου εδάφους (DEM) του νησιού της Λέσβου, το οποίο ήταν διαθέσιμο από το Εργαστήριο Χαρτογραφίας και Γεωπληροφορικής του Πανεπιστημίου Αιγαίου. Το ψηφιακό μοντέλο εδάφους είναι μια τρισδιάστατη απεικόνιση της επιφάνειας του εδάφους που δημιουργείται από τα στοιχεία ανύψωσης αυτού (IgorFlorinsky, 2016). Η επεξεργασία αφορούσε την ενσωμάτωση πληροφοριών της επιφάνειας του εδάφους (addsurfaceinformation), στη συγκεκριμένη περίπτωση το υψόμετρο, μέσω του πακέτου 3DAnalyst που περιείχε το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε. Με το ίδιο πρόγραμμα και με βάση το DEM δημιουργήθηκαν και οι 3 ζώνες των ισοϋψών (contour) στα <200, 200-400, >400 μέτρα.

Χρήση Συστήματος Γεωγραφικών Πληροφοριών, έγινε ξανά ώστε να είναι δυνατή η συλλογή, διαχείριση, αποθήκευση, ανάλυση και οπτικοποίηση σε ψηφιακό περιβάλλον των δεδομένων της έρευνας που σχετίζονται με τον χώρο.

Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

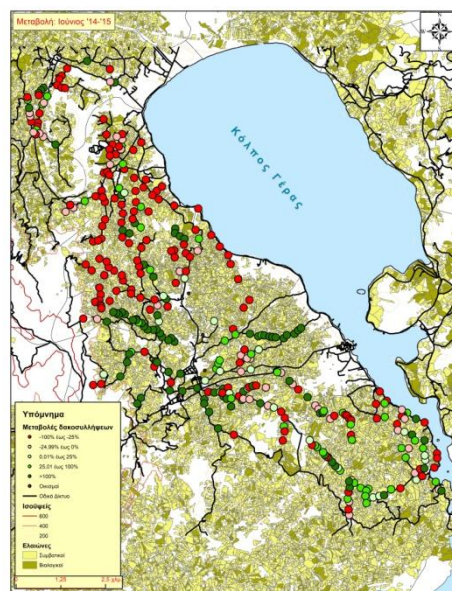
Για την επίτευξη του παραπάνω αποτελέσματος εισήχθησαν στο λογισμικό οι μεταβολές ανάμεσα στον ίδιο μήνα σε ζευγάρια διαδοχικών ετών, οι ισοϋψείς, οι οικισμοί, το οδικό δίκτυο, και οι ελαιώνες, οι οποίοι διαχωρίστηκαν σε βιολογικούς και συμβατικούς.

Το εύρος των τιμών των μεταβολών τέθηκε σε 5 διαφορετικά επίπεδα, στα οποία αποδόθηκε και ο αντίστοιχος χρωματισμός, ξεκινώντας από κόκκινο για τις αρνητικές μεταβολές, δηλαδή τις παγίδες στις οποίες υπήρχε η μεγαλύτερη μείωση του αριθμού των συλληφθέντων δάκων, έως πράσινο, για τις παγίδες στις οποίες υπήρχε η μεγαλύτερη αύξηση αριθμού δάκων.

Τα επίπεδα που προαναφέρθηκαν είναι τα παρακάτω:

1. -100% έως -25%
2. -24,99% έως 0%
3. 0,01% έως 25%
4. 25,01% έως 100%
5. >100%

Τελικό αποτέλεσμα όλων των παραπάνω ήταν η δημιουργία 12 χαρτών της περιοχής, όπως ο παρακάτω, με τις μεταβολές ανά μήνα ανάμεσα στα υπό διερεύνηση έτη.



Εικόνα 3.3 Απεικόνιση μεταβολών δακοσυλλήψεων

Η ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν πραγματοποιήθηκε μέσω του στατιστικού πακέτου ανάλυσης δεδομένων SPSS που δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα δημιουργίας



Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού

στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

αναφορών, μοντελοποίησης και ανάλυσης δεδομένων αλλά και τη γραφική αναπαράσταση αυτών. Το πακέτο αυτό προσφέρει ένα μεγάλο αριθμό στατιστικών συναρτήσεων, μερικές από τις οποίες χρησιμοποιήθηκαν για την παρουσίαση των παρακάτω αποτελεσμάτων.

Αρχικά έγινε εισαγωγή στο παραπάνω πακέτο υπολογιστικού φύλλου το οποίο περιελάμβανε τα κλιματικά δεδομένα όπως:

- Τις ώρες ανά ημέρα που η θερμοκρασία ξεπερνούσε τους 32°C για κάθε έτος
- Τις ώρες ανά ημέρα που η θερμοκρασία ξεπερνούσε τους 35°C για κάθε έτος
- Τις ώρες ανά ημέρα που η σχετική υγρασία ξεπερνούσε το 65% για κάθε έτος
- Την μέση ημερήσια θερμοκρασία ανά ημέρα για κάθε έτος

Η ανάλυση περιελάμβανε την δημιουργία συγκεντρωτικών πινάκων, και γραφημάτων οι οποίοι αναφέρονταν στον συνολικό αριθμό των ωρών για κάθε υπό εξέταση στοιχείο (θερμοκρασία, υγρασία), αλλά και στη δημιουργία πίνακα στον οποίο περιέχονταν για τη μέση θερμοκρασία ανά ζεύγος ετών, η διάμεσος και η τυπική απόκλιση.

Ακολούθησε η εισαγωγή νέου υπολογιστικού φύλλου το οποίο περιείχε όλα τα υπόλοιπα υπό εξέταση στοιχεία, δηλαδή:

- Τον αριθμό των δακοσυλλήψεων για τους μήνες με τις αλλαγές που ήταν κοινές σε όλα τα έτη.
- Τις μεταβολές επί της εκατό για τον ίδιο μήνα σε διαδοχικά έτη
- Το υψόμετρο

Στη συνέχεια δημιουργήθηκαν νέες κλάσεις, οι οποίες προήλθαν από την επανακωδικοποίηση (recode) των τιμών των μεταβλητών, για τις μεταβολές επί της εκατό για τον ίδιο μήνα, με τα όρια των κλάσεων να ορίζονται όπως τα παρακάτω:

Πίνακας 3.4 Επανακωδικοποίηση μεταβολών δακοσυλλήψεων σε κλάσεις

Νέα Μεταβλητή	Εύρος μεταβολής
1	-100% έως 25%
2	-24,99% έως 0,1%
3	0%
4	0,1% έως 24,99%

5	25% έως 100%
6	>100%

Η παραπάνω διαδικασία πραγματοποιήθηκε ώστε να περιοριστούν οι τιμές του εύρους των μεταβολών, διότι οι μεταβολές μεγαλύτερες του 100% συγκέντρωναν μεγάλα νούμερα σε συγκεκριμένες περιπτώσεις τα οποία δεν ήταν απαραίτητα για την διενέργεια των στατιστικών αναλύσεων που θα ακολουθήσουν. Ακολούθησε η μετονομασία των ετικετών των τιμών, και αυτή με βάση τον παραπάνω πίνακα.

Η διαδικασία της επανακωδικοποίησης σε κλάσεις και μετονομασίες των ετικετών των νέων κλάσεων πραγματοποιήθηκε και για τα υψόμετρα με τα όρια των κλάσεων να είναι:

Πίνακας 3.5 Επανακωδικοποίηση τιμών υψομέτρων σε κλάσεις

Νέα Μεταβλητή	Εύρος μεταβολής
1	<200m
2	200-400m
3	>400m

Με βάση τα παραπάνω δημιουργήθηκαν σε πίνακες για κάθε έτος ξεχωριστά, τα περιγραφικά στατιστικά για τις μηνιαίες τιμές του δακοπληθυσμού οι οποίοι περιείχαν στοιχεία όπως το άθροισμα, η διάμεσος, ο μέσος όρος, το ελάχιστο και το μέγιστο των καταμετρημένων δάκνων.

Στη συνέχεια υπολογίστηκε για κάθε ζεύγος διαδοχικών ετών και ανά μήνα, η συχνότητα εμφάνισης κάθε μιας από τις κλάσεις των μεταβολών καθώς και το ποσοστό που καταλάμβανε αυτή.

Προέκυψαν επίσης:

- Πίνακες διπλής εισόδου (crosstabulation), σκοπός των οποίων είναι να παρουσιάσουν σε μορφή πίνακα τη σχέση μεταξύ δύο ή περισσότερων



Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού

στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

κατηγορικών μεταβλητών (*Darren, 2016*), στην περίπτωση μας μεταξύ του αριθμού του ποσοστού μεταβολής μεταξύ δύο από τις κλάσεις που δημιουργήθηκαν.

- Πίνακες με στατιστικά δειγμάτων ανά ζεύγη (paired samples statistics), οι οποίοι εμφανίζουν τα βασικά περιγραφικά στατιστικά στοιχεία (μέγεθος δείγματος, μέση τιμή, τυπική απόκλιση και τυπικό σφάλμα) για τις μεταβλητές (*Almqvist, 2019*).
- Πίνακες που εμφανίζουν το πόσο έντονη ή όχι είναι η συσχέτιση (correlation) μεταξύ των δύο μεταβλητών ή του βαθμού της σύνδεσης αυτών.
- Πίνακες με τα αποτελέσματα του t-test ανά ζεύγη, οι οποίοι χρησιμοποιούνται για να υπολογιστεί η διαφορά ή η αλλαγή μεταξύ δύο σημείων μέτρησης, στη συγκεκριμένη περίπτωση η μεταβολή των κατηγοριών σύλληψης δάκου ανά ζεύγη ετών

Κεφάλαιο 4^ο - Αποτελέσματα

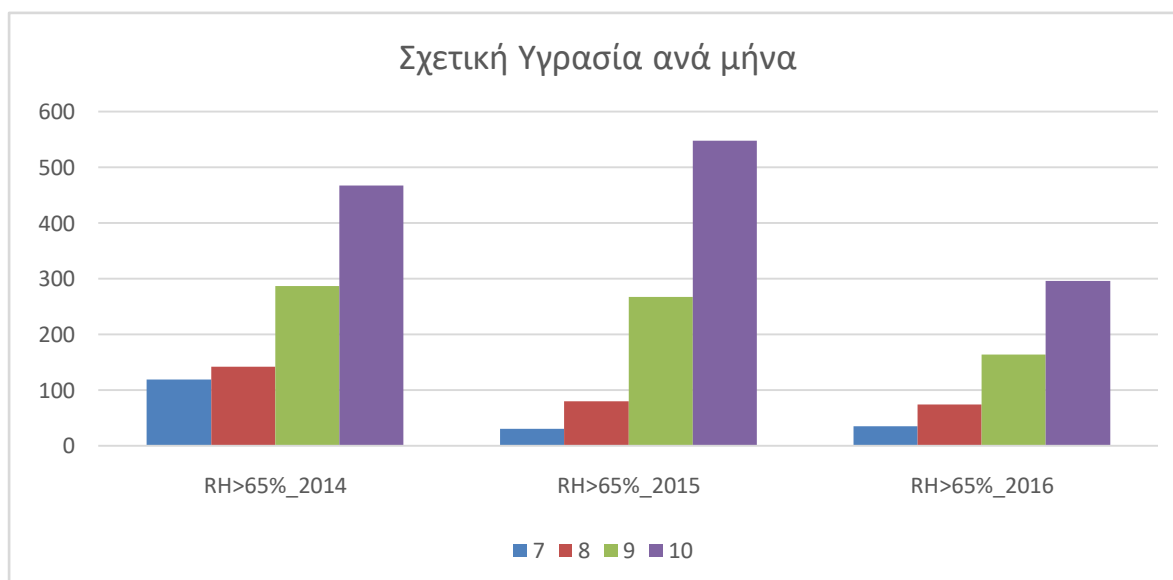
4.1 Κλιματικές Συνθήκες

4.1.1 Σχετική Υγρασία

Όπως προαναφέρθηκε με τη χρήση του στατιστικού πακέτου ανάλυσης SPSS έγινε δυνατή η απεικόνιση με πίνακες και γραφήματα των συγκεντρωτικών δεδομένων. Αρχικά για τα κλιματικά δεδομένα και το ποσοστό υγρασίας καθ' έτος και ανά μήνα έχουμε τα παρακάτω αποτελέσματα.

Πίνακας 4.1 Ώρες με σχετική υγρασία>65% ανά μήνα/έτος

Μήνας	RH>65%_2014	RH>65%_2015	RH>65%_2016
7	119	30	35
8	142	79	74
9	287	267	164
10	468	548	296
Σύνολο	1016	924	569



Γράφημα 4.1 Ώρες με σχετική υγρασία>65% ανά μήνα/έτος



Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού

στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

Στον παραπάνω πίνακα (και γράφημα) παρουσιάζεται ο συγκεντρωτικός αριθμός των ωρών καθ' έτος που η σχετική υγρασία ξεπέρασε το 65%. Σύμφωνα λοιπόν με τα δεδομένα παρατηρήθηκε ότι οι ώρες σχετικής υγρασίας, πάνω από το όριο που τέθηκε, το 2014 είναι κατά ποσοστό 10% μεγαλύτερες απ' ότι το 2015 (1016 έναντι 924) και κατά πολύ μεγαλύτερο (79%) αν συγκριθεί με το 2016.

Ο μήνας με τις περισσότερες ώρες υγρασίας πάνω από το όριο και τις 3 χρονιές είναι ο Οκτώβριος, με αυτόν του 2015 να έχει τις περισσότερες ώρες συνολικά, ενώ παρατηρούμε ότι το 2014 ο αριθμός των ωρών είναι ιδιαίτερα αυξημένος και τον Ιούλιο, Αύγουστο.

Από τα παραπάνω διακρίνεται ότι η διαφορά του 2014 μεταξύ των υπόλοιπων ετών οφείλεται στις αυξημένες σχετικές υγρασίες τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο με συνολικά 261 ώρες για το 2014 και 109 για τα έτη 2015-2016.

4.1.2 Θερμοκρασίες

Για τις ώρες με θερμοκρασίες πάνω από 32°C παρατηρούμε ότι οι περισσότερες παρουσιάζονται το 2015 με 197 ώρες ακολουθεί το 2016 με 156 και τέλος το 2014 με 129.

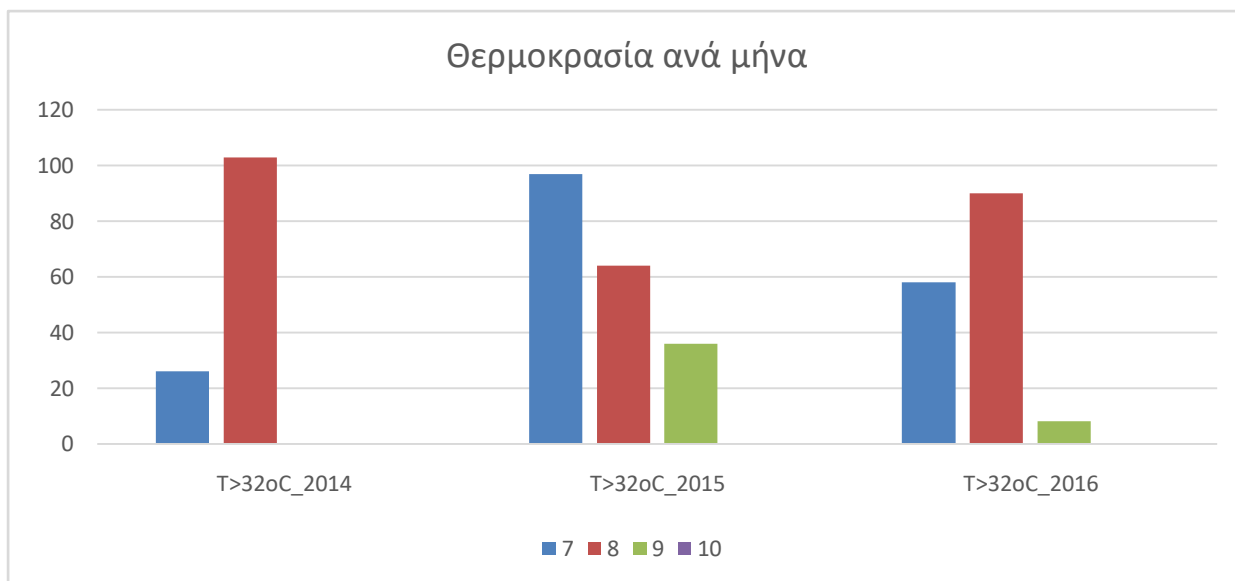
Πιο αναλυτικά, όσον αφορά το έτος 2014, ο Αύγουστος είναι ο μήνας με τις περισσότερες ώρες πάνω από το όριο συνολικά για όλους τους υπό μελέτη μήνες, ενώ τους μήνες Σεπτέμβριο και Οκτώβριο δεν παρατηρούνται θερμοκρασίες πάνω από 32°C.

Ο Ιούλιος και Σεπτέμβριος του 2015 είχε σημαντικά μεγαλύτερα νούμερα από τα άλλα έτη αφού η θερμοκρασία ξεπέρασε 97 και 36 φορές το όριο αντίστοιχα, ενώ αντίθετα τον Αύγουστο του 2015 δεν έχουμε τόσο πολλές ώρες σε σχέση με τις άλλες χρονιές, με τον Ιούλιο να παρουσιάζει τις περισσότερες τιμές.

Πίνακας 4.2 Ώρες με θερμοκρασία >32°C ανά μήνα/έτος

Μήνας	T>32°C_2014	T>32°C_2015	T>32°C_2016
7	26	97	58
8	103	64	90
9	0	36	8
10	0	0	0
Σύνολο	129	197	156

Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού
στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)



Γράφημα 4.2 Ώρες με θερμοκρασία >32°C ανά μήνα/έτος

Στην ανάλυση που πραγματοποιήθηκε για την θερμοκρασία των 35°C, το 2015 παρατηρούμε και πάλι αυξημένες ώρες αφού συνολικά ξεπεράστηκε το όριο 18 φορές μέσα στο έτος, το 2014 μόλις 6 φορές (1/3 του 2015), ενώ το 2016 καμία.

Πίνακας 4.3 Ώρες με θερμοκρασία >35oC ανά μήνα/έτος

Μήνας	T>35°C_2014	T>35°C_2015	T>35°C_2016
7	2	13	0
8	4	2	0
9	0	3	0
10	0	0	0
Σύνολο	6	18	0

Αντίθετα όμως με τις διαφορές που παρατηρήθηκαν στο άθροισμα των ωρών που ξεπεράστηκαν τα όρια των 32°C και 35°C, οι μέσοι όροι των θερμοκρασιών μεταξύ των ετών δεν παρουσίασαν μεγάλες αποκλίσεις όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα, όπου η μέση θερμοκρασία το 2014 για τους μήνες Ιούλιο-Οκτώβριο ήταν 23,68°C, ενώ το 2015 και 2016 ήταν 24,733 και 24,137 αντίστοιχα.

Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού
στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

Πίνακας 4.4 Μ.Ο ανά ζεύγος ετών

		Mean
Pair 1	Avg Temp_2014	23,680
	Avg Temp_2015	24,733
Pair 2	Avg Temp_2015	24,733
	Avg Temp_2016	24,137
Pair 3	Avg Temp_2014	23,680
	Avg Temp_2016	24,137

4.2 Περιγραφικά Στατιστικά

4.2.1 Μηνιαίες τιμές δακοπληθυσμού

Για την ανάλυση του αριθμού των δακοπαγίδων ανά μήνα επιλέχθηκαν το άθροισμα, ο μέσος όρος, η διάμεσος και το ελάχιστο και μέγιστο του καθένα από αυτούς.

Όσον αφορά τον μήνα Ιούλιο παρατηρήθηκε ότι στον Ιούλιο του 2016 ,με διαφορά από τον δεύτερο (173,31% από τον αμέσως επόμενο Ιούλιο του 2017), εμφανίστηκε ο μεγαλύτερος αριθμός δάκων (16743), με μεγαλύτερα να είναι και τα υπόλοιπα περιγραφικά στατιστικά. Οι Ιούλιοι του 2014 και 2015 εμφανίζουν παραπλήσια νούμερα σε όλες τις στατιστικές κατηγορίες.

Πίνακας 4.5 Τιμές δακοπληθυσμού Ιουλίου

	Sum	Mean	Median	Maximum	Minimum
6/July 2014	5623	16,02	9,00	198	1
6/July 2015	5362	15,23	10,00	175	0
6/ July 2016	16743	47,84	31,50	360	0
6/ July 2017	6126	18,02	13,50	180	1

Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού
στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

Ο Αύγουστος του 2016 εξακολουθεί να εμφανίζει τα μεγαλύτερα νούμερα, όμως πλέον το 2014 παρουσιάζει σημαντική αύξηση κλείνοντας την μεταξύ τους διαφορά. Παράλληλα, ο Αύγουστος του 2015 και 2017, παρουσιάζει μείωση στα νούμερα του σε σχέση με τον μήνα Ιούλιο.

Πίνακας 4.6 Τιμές δακοπληθυσμού Αυγούστου

	Sum	Mean	Median	Maximum	Minimum
5/ August 2014	11542	33,36	15,00	640	0
5/ August 2015	2887	8,20	4,00	140	0
5/ August 2016	19220	55,23	29,00	1000	0
5/ August 2017	5870	17,26	14,00	160	1

Το Σεπτέμβριο πάλι το 2016 παρουσιάζει τις μεγαλύτερες τιμές, με το 2014 όμως να μειώνει ξανά σημαντικά τα νούμερα του, αντίθετα με το 2017 όπου μεταξύ των μηνών Αύγουστου και Σεπτέμβριου εμφανίζει μια αύξηση της τάξης του 92,54%.

Πίνακας 4.7 Τιμές δακοπληθυσμού Σεπτεμβρίου

	Sum	Mean	Median	Maximum	Minimum
3/ September 2014	3996	11,82	8,00	82	0
3/ September 2015	3095	8,79	6,00	120	0
3/ September 2016	14388	42,44	27,00	400	0
3/ September 2017	11302	33,34	20,00	550	1

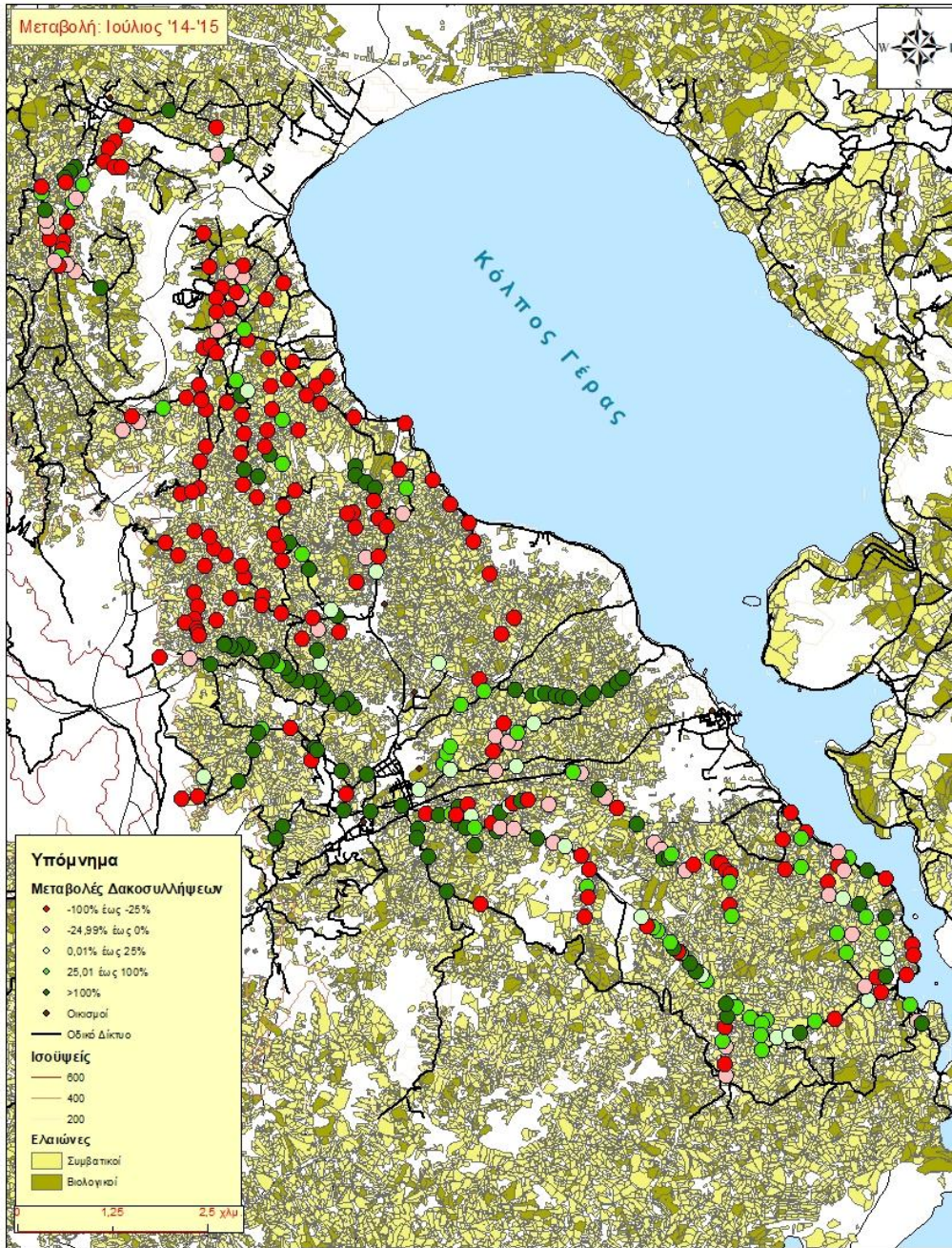
Ο Οκτώβριος όπως φαίνεται από τον παραπάνω πίνακα είναι ο μήνας με τα μικρότερα νούμερα δακοπροσβολής, αφού σε όλες τις χρονιές παρατηρείται μεγάλη μείωση σε σχέση με τους προηγούμενους μήνες.

Πίνακας 4.8 Τιμές δακοπληθυσμού Οκτωβρίου

	Sum	Mean	Median	Maximum	Minimum
2/ October 2014	2883	8,53	7,00	50	0
2/ October 2015	2227	6,33	5,00	36	0
2/ October 2016	9887	29,87	20,00	215	0
2/ October 2017	6552	20,54	19,00	127	0

4.2.2 Μηνιαίες Μεταβολές

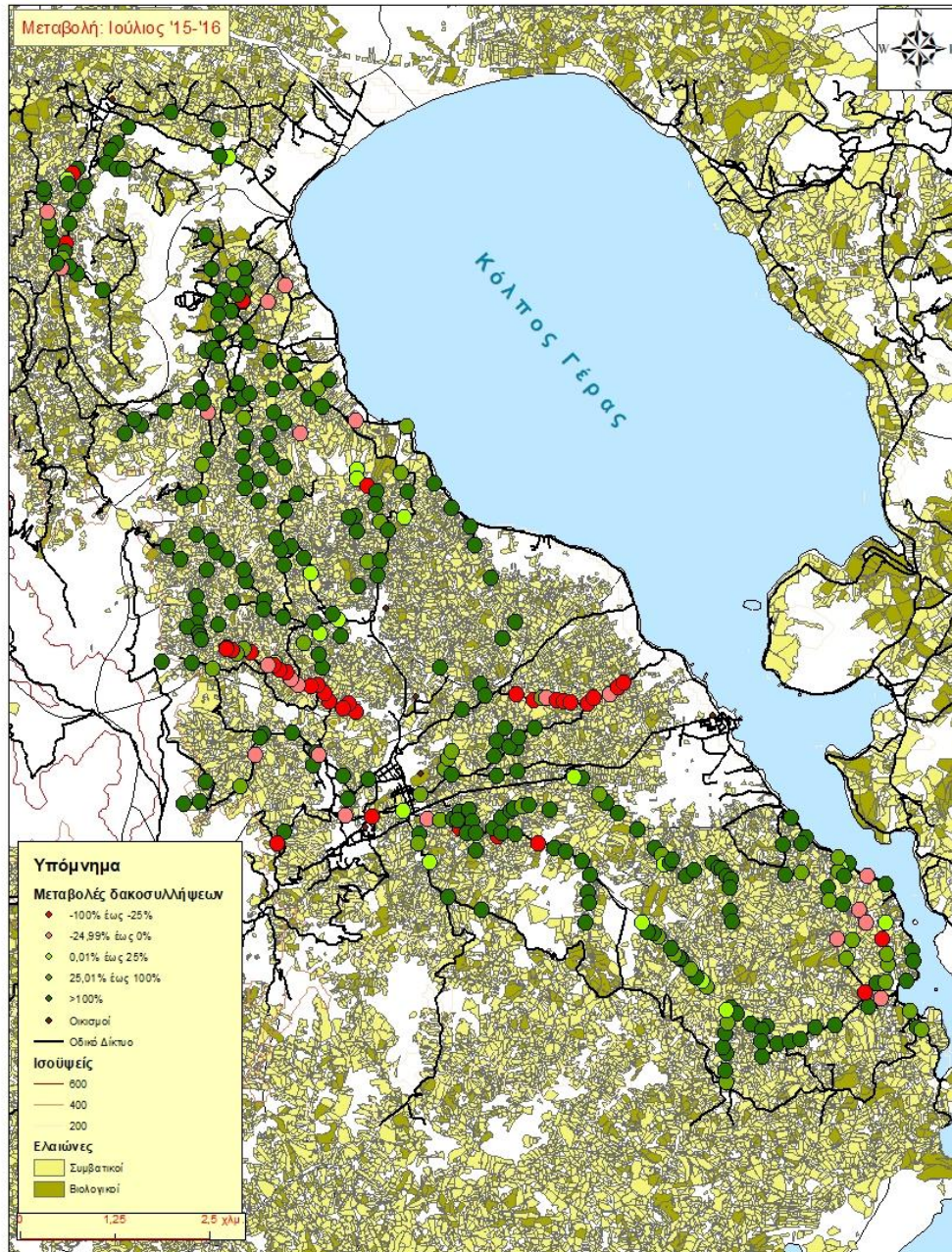
Για τη σύγκριση των μηνιαίων μεταβολών μεταξύ διαδοχικών ετών δημιουργήθηκαν χάρτες οι οποίοι απεικονίζουν τη μεταβολή του πληθυσμού του δάκου στις παγίδες της περιοχής της Γέρας, ανά περίοδο. Έγινε χρήση των κατηγοριών μεταβολής που αναφέρθηκαν στην ενότητα 3.3 «Δεδομένα και ανάλυση» και με βάση τη χρωματική απόχρωση είναι εύκολο να γίνει αντιληπτή η μεταξύ τους διαφορά. Η χαρτογράφηση αυτή συντελεί στο να προστεθεί η έννοια του χώρου στην ανάλυση. Παρατηρήθηκε επίσης ότι η πλειονότητα των παγίδων βρίσκεται σε μικρή απόσταση από το οδικό δίκτυο, προφανώς προς διευκόλυνση του παγιδοθέτη.



Χάρτης 4.1: Μεταβολή πληθυσμού δάκου στις παγίδες της περιοχής μελέτης, περίοδος Ιούλιος '14-'15

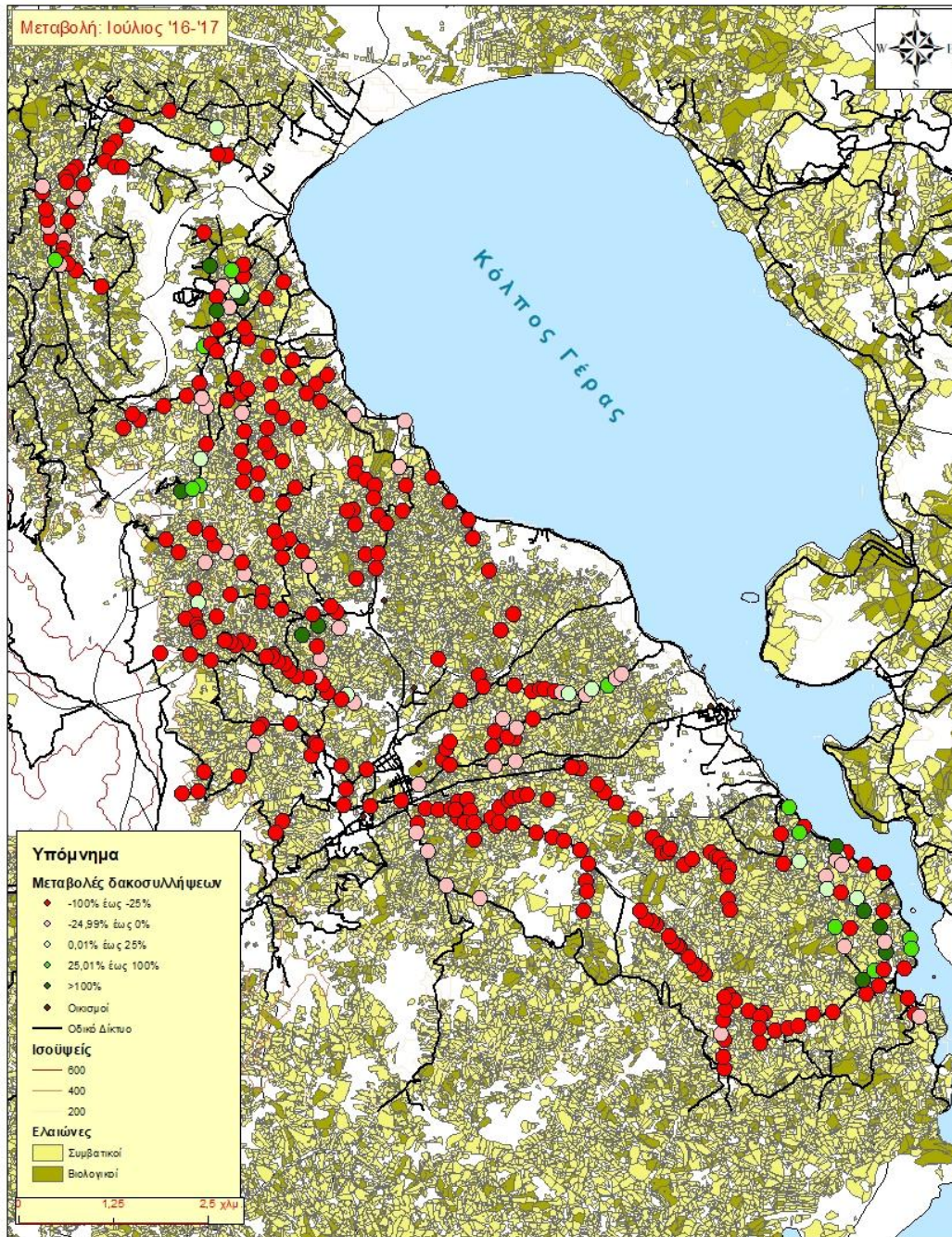
Κατηγορίες μεταβολής	N	%
-100% to -25%	150	42,7
-25% to 0%	24	6,8
0%	13	3,7
0% to 25%	19	5,4
25% to 100%	54	15,4
>100%	91	25,9
Total	351	100,0

Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού
στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)



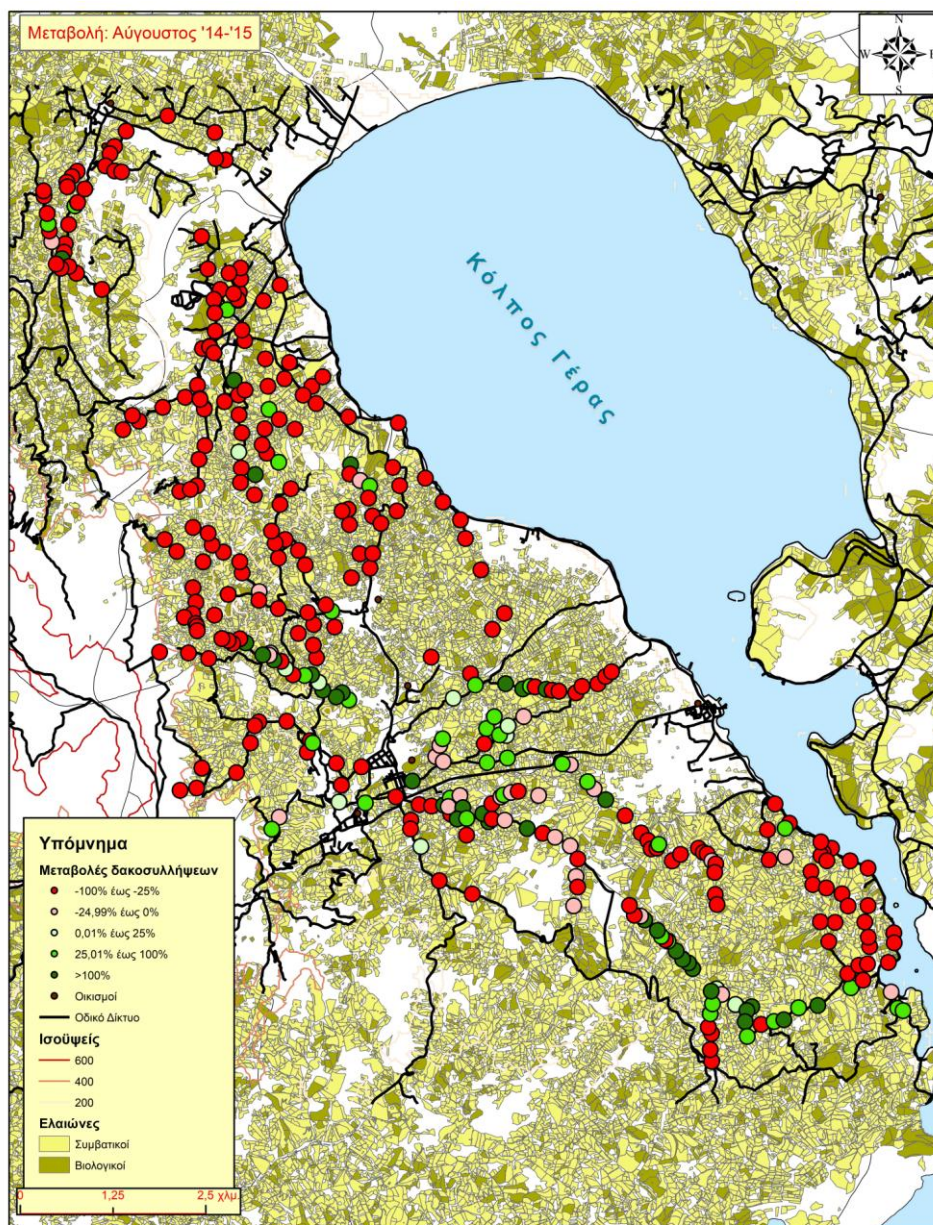
Χάρτης 4.2: Μεταβολή πληθυσμού δάκου στις παγίδες της περιοχής μελέτης, περίοδος Ιούλιος '15-'16

Κατηγορίες μεταβολής	N	%
-100% to -25%	34	9,7
-25% to 0%	10	2,8
0%	3	,9
0% to 25%	17	4,8
25% to 100%	44	12,5
>100%	236	67,0
Total	344	97,7



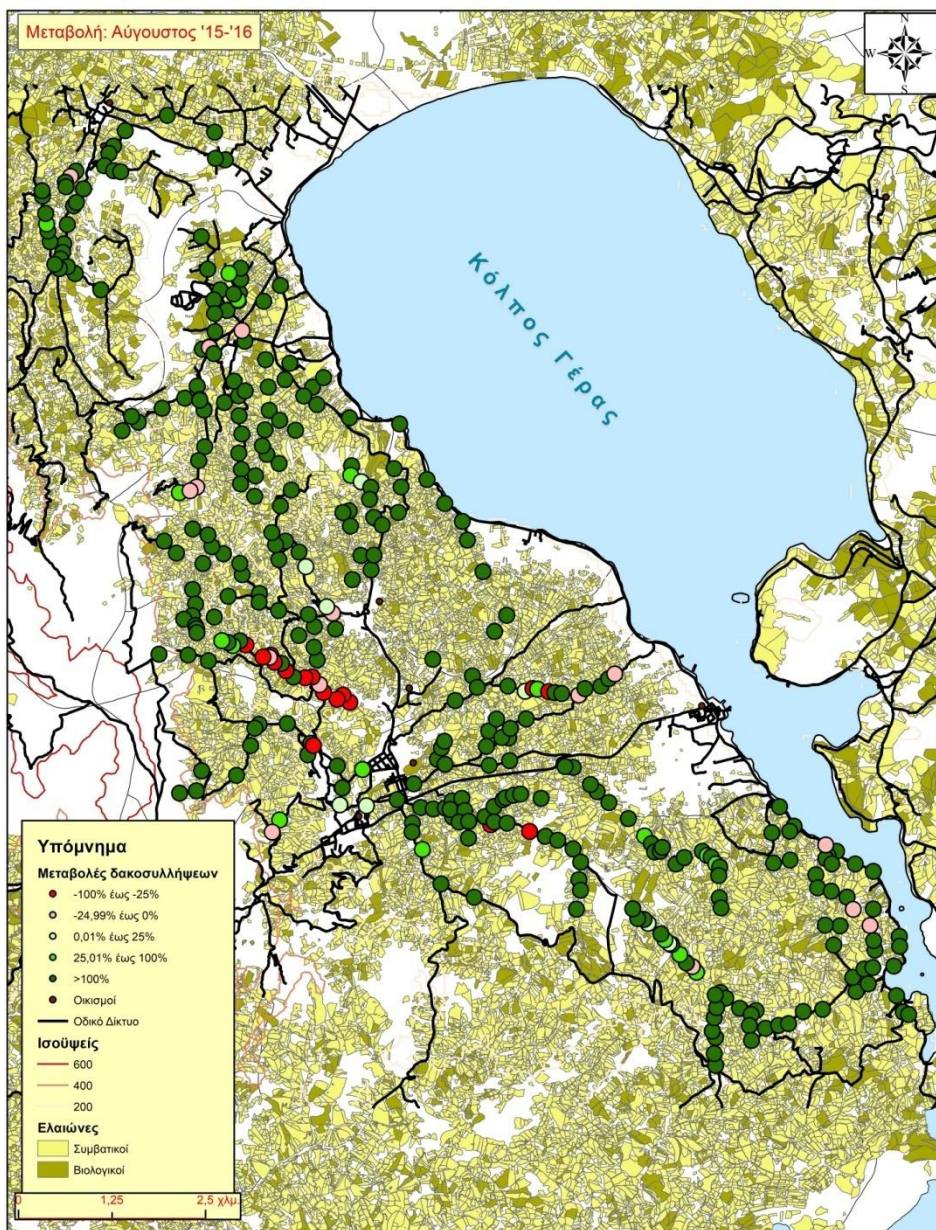
Χάρτης 4.3: Μεταβολή πληθυσμού δάκου στις παγίδες της περιοχής μελέτης, περίοδος Ιούλιος '16-'17

Κατηγορίες Μεταβολής	N	%
-100% to -25%	274	77,8
-25% to 0%	22	6,3
0%	7	2,0
0% to 25%	11	3,1
25% to 100%	13	3,7
>100%	11	3,1
Total	338	96,0



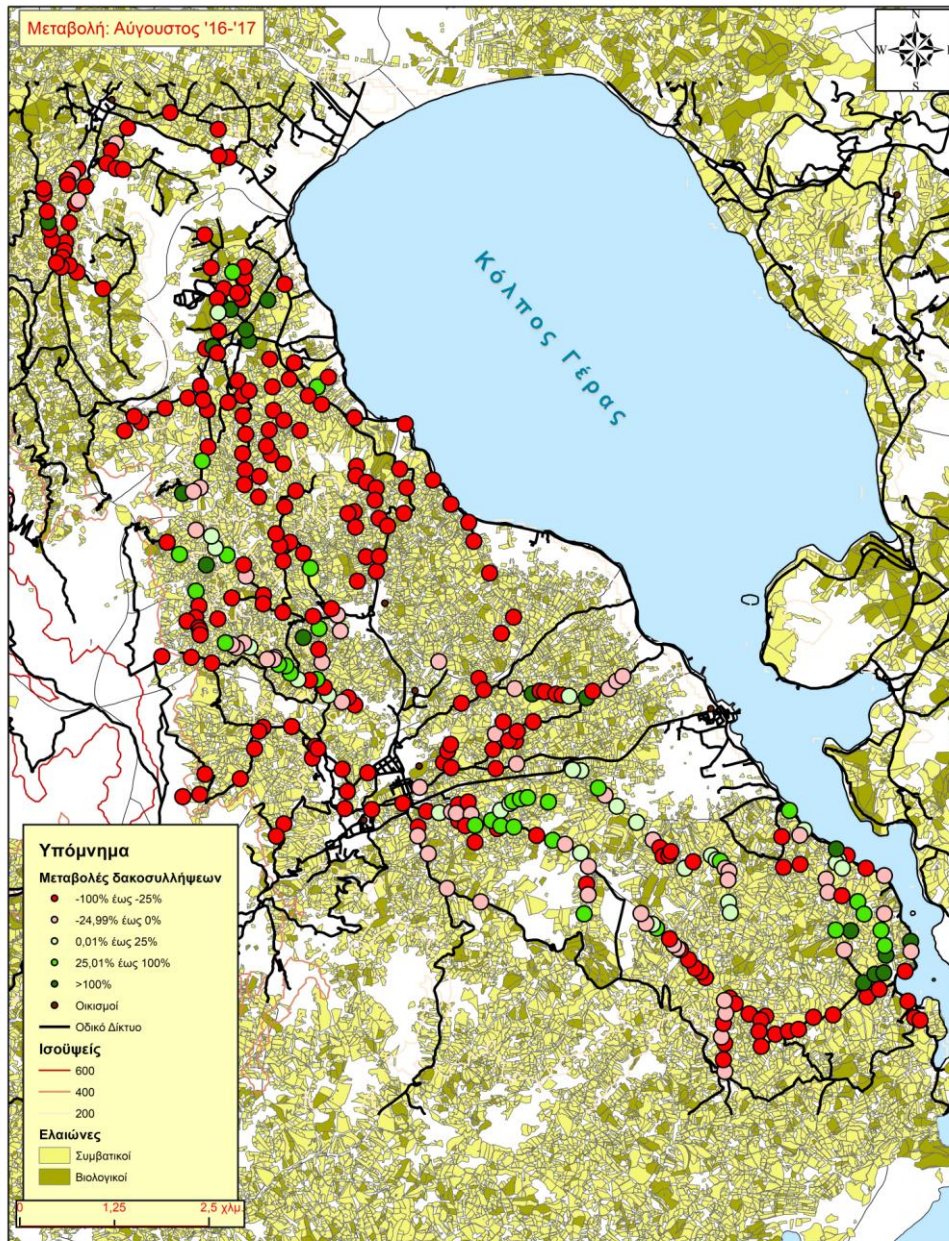
Χάρτης 4.4: Μεταβολή πληθυσμού δάκου στις παγίδες της περιοχής μελέτης, περίοδος Αύγουστος '14-'15

Κατηγορίες μεταβολής	N	%
-100% to -25%	243	69,0
-25% to 0%	9	2,6
0%	11	3,1
0% to 25%	10	2,8
25% to 100%	38	10,8
>100%	35	9,9
Total	346	98,3



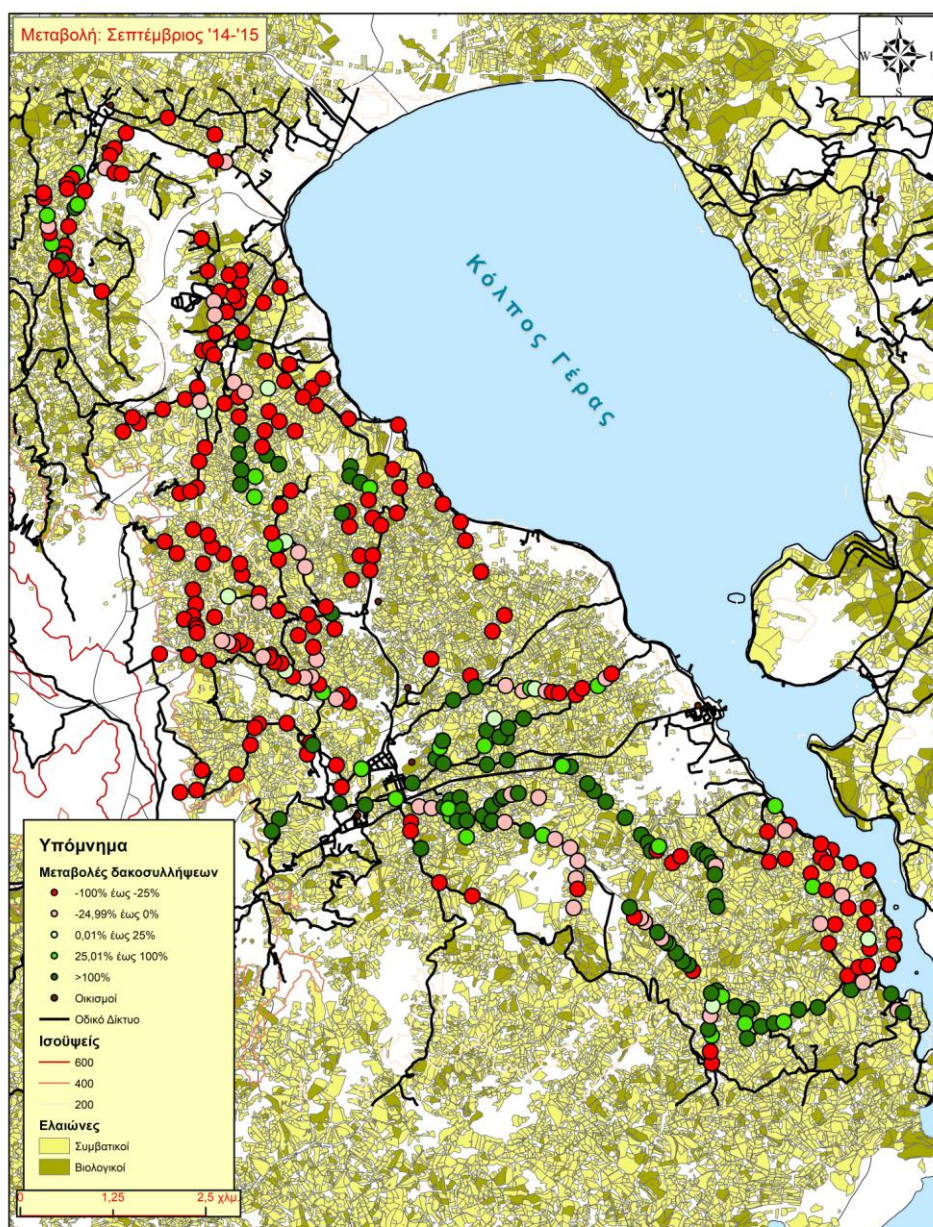
Χάρτης 4.5: Μεταβολή πληθυσμού δάκου στις παγίδες της περιοχής μελέτης, περίοδος Αύγουστος '15-'16

Κατηγορίες Μεταβολής	N	%
-100% to -25%	17	4,8
-25% to 0%	5	1,4
0%	5	1,4
0% to 25%	7	2,0
25% to 100%	19	5,4
>100%	294	83,5
Total	347	98,6



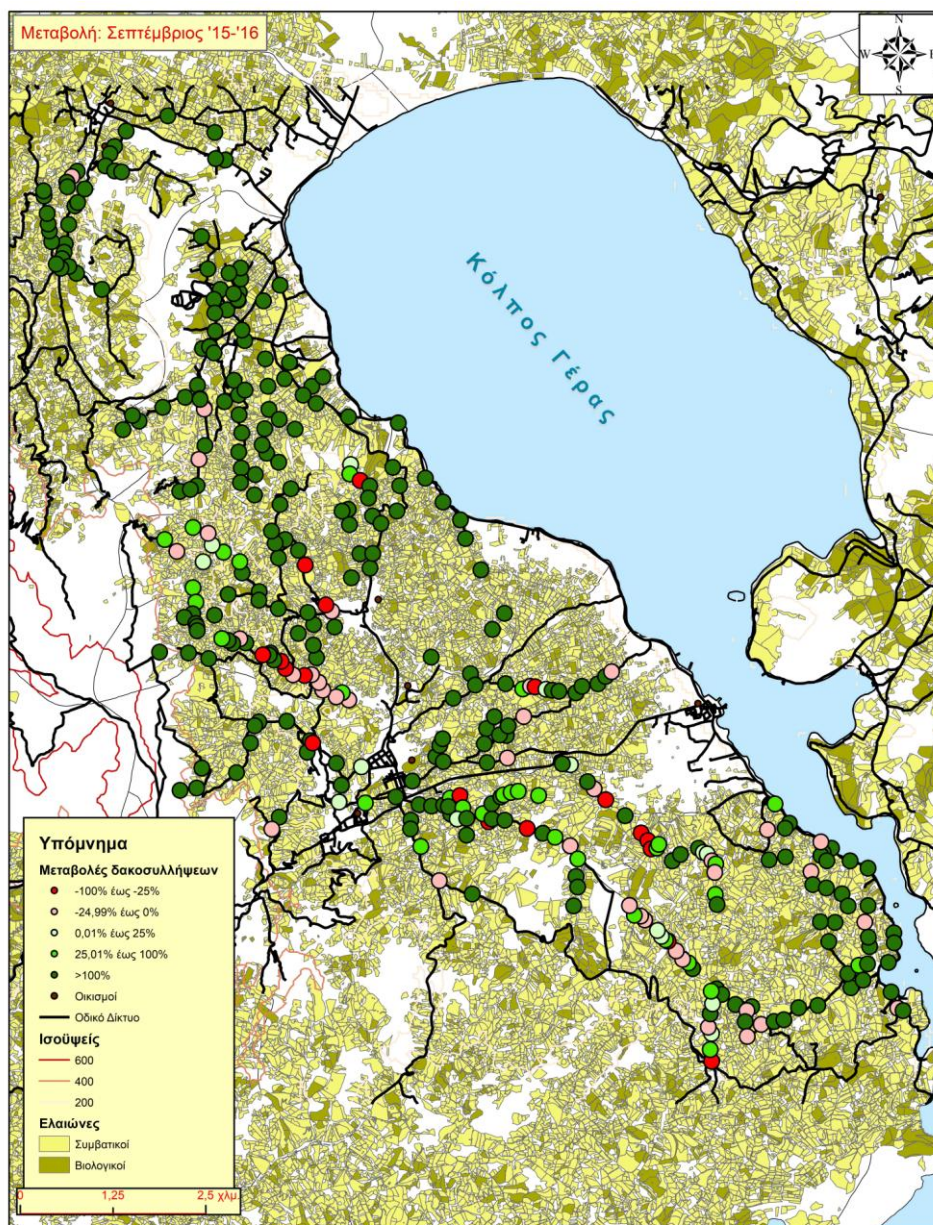
Χάρτης 4.6: Μεταβολή πληθυσμού δάκου στις παγίδες της περιοχής μελέτης, περίοδος Αύγουστος '16-'17

Κατηγορίες Μεταβολής	N	%
-100% to -25%	221	62,8
-25% to 0%	33	9,4
0%	7	2,0
0% to 25%	20	5,7
25% to 100%	37	10,5
>100%	18	5,1
Total	336	95,5



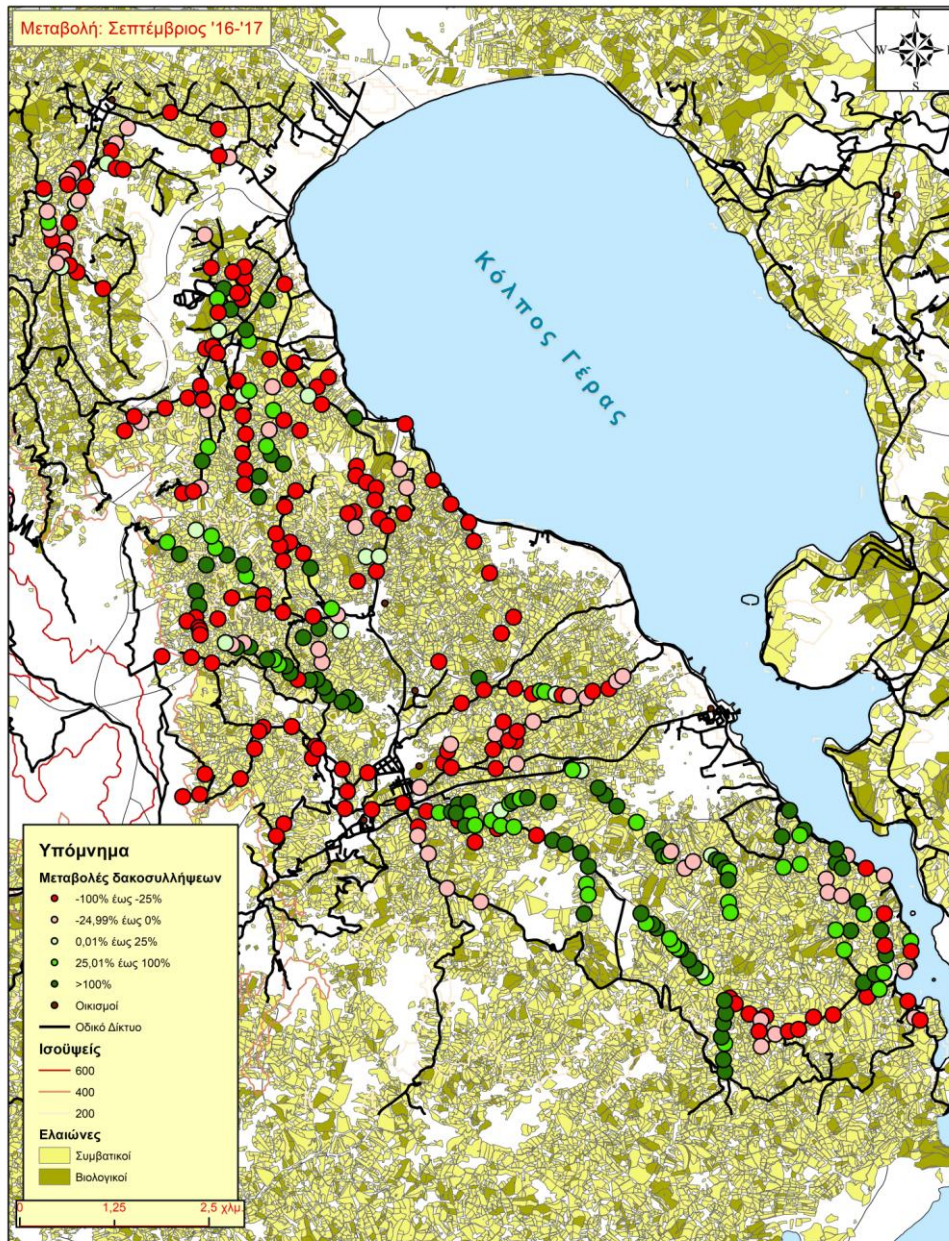
Χάρτης 4.7: Μεταβολή πληθυσμού δάκου στις παγίδες της περιοχής μελέτης, περίοδος Σεπτέμβριος '14-'15

Κατηγορίες μεταβολής	N	%
-100% to -25%	188	53,4
-25% to 0%	16	4,5
0%	14	4,0
0% to 25%	8	2,3
25% to 100%	30	8,5
>100%	82	23,3
Total	338	96,0



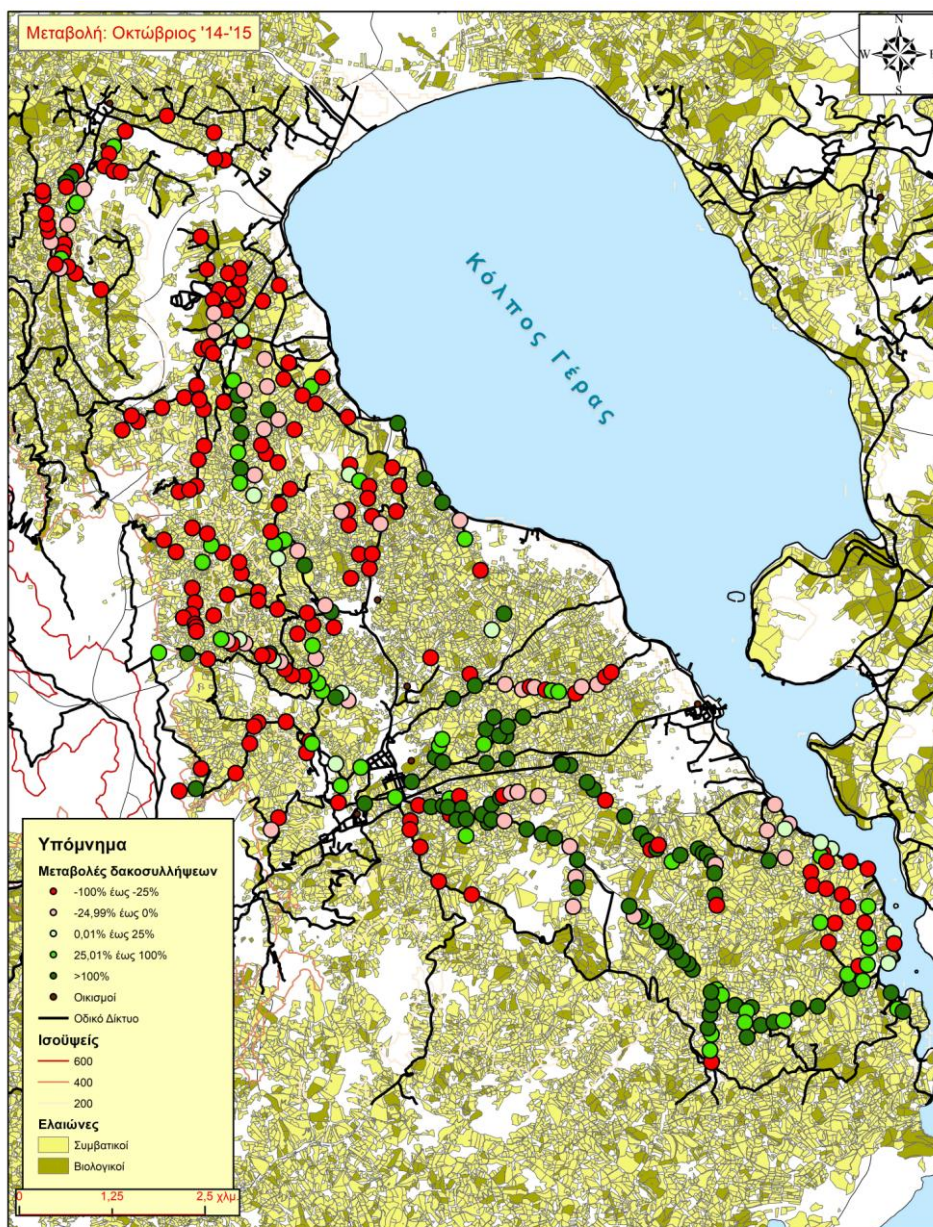
Χάρτης 4.8: Μεταβολή πληθυσμού δάκου στις παγίδες της περιοχής μελέτης, περίοδος Σεπτέμβριος '15-'16

Κατηγορίες Μεταβολής	N	%
-100% to -25%	18	5,1
-25% to 0%	9	2,6
0%	15	4,3
0% to 25%	12	3,4
25% to 100%	34	9,7
>100%	251	71,3
Total	339	96,3



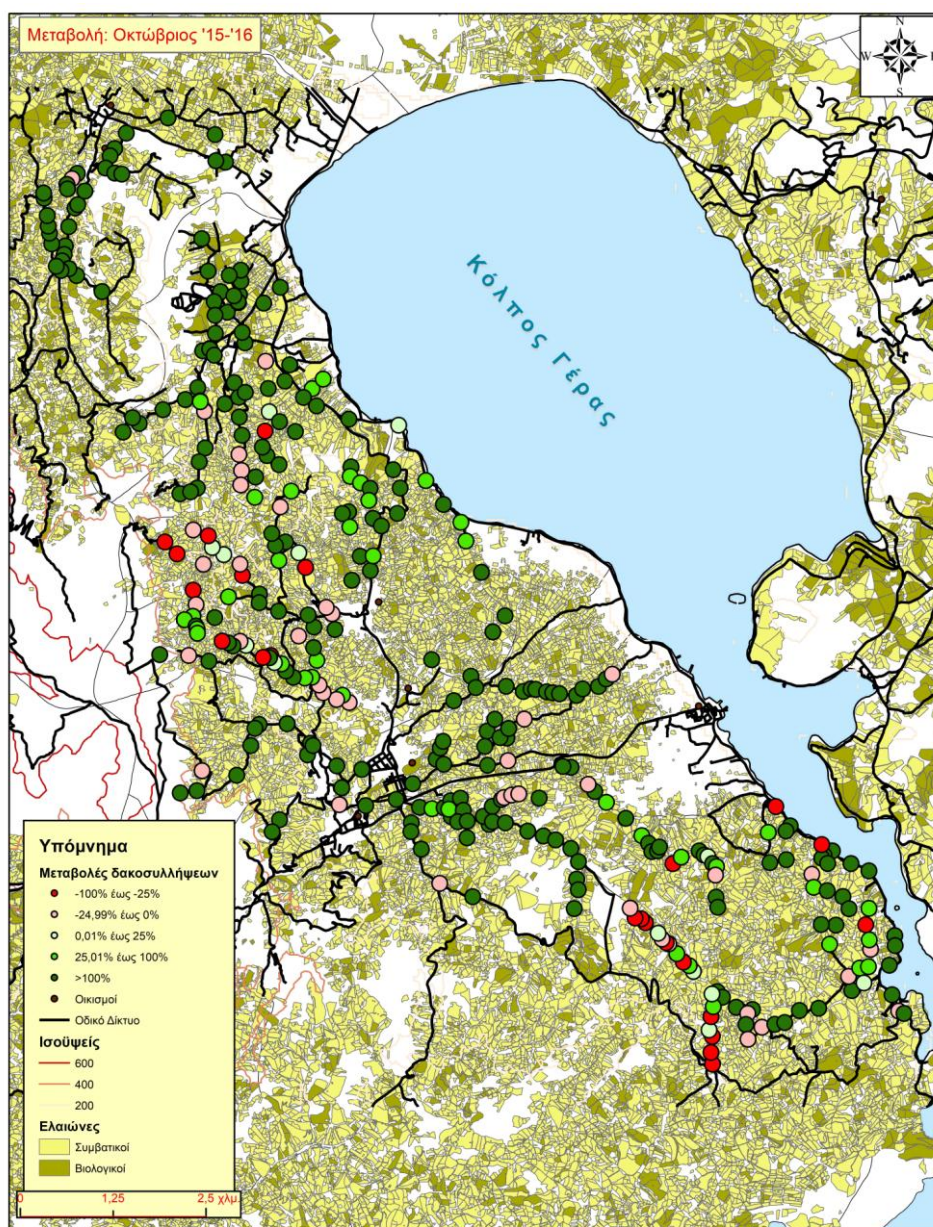
Χάρτης 4.9: Μεταβολή πληθυσμού δάκου στις παγίδες της περιοχής μελέτης, περίοδος Σεπτέμβριος '16-'17

Κατηγορίες Μεταβολής	N	%
-100% to -25%	155	44,0
-25% to 0%	24	6,8
0%	4	1,1
0% to 25%	16	4,5
25% to 100%	50	14,2
>100%	80	22,7
Total	329	93,5



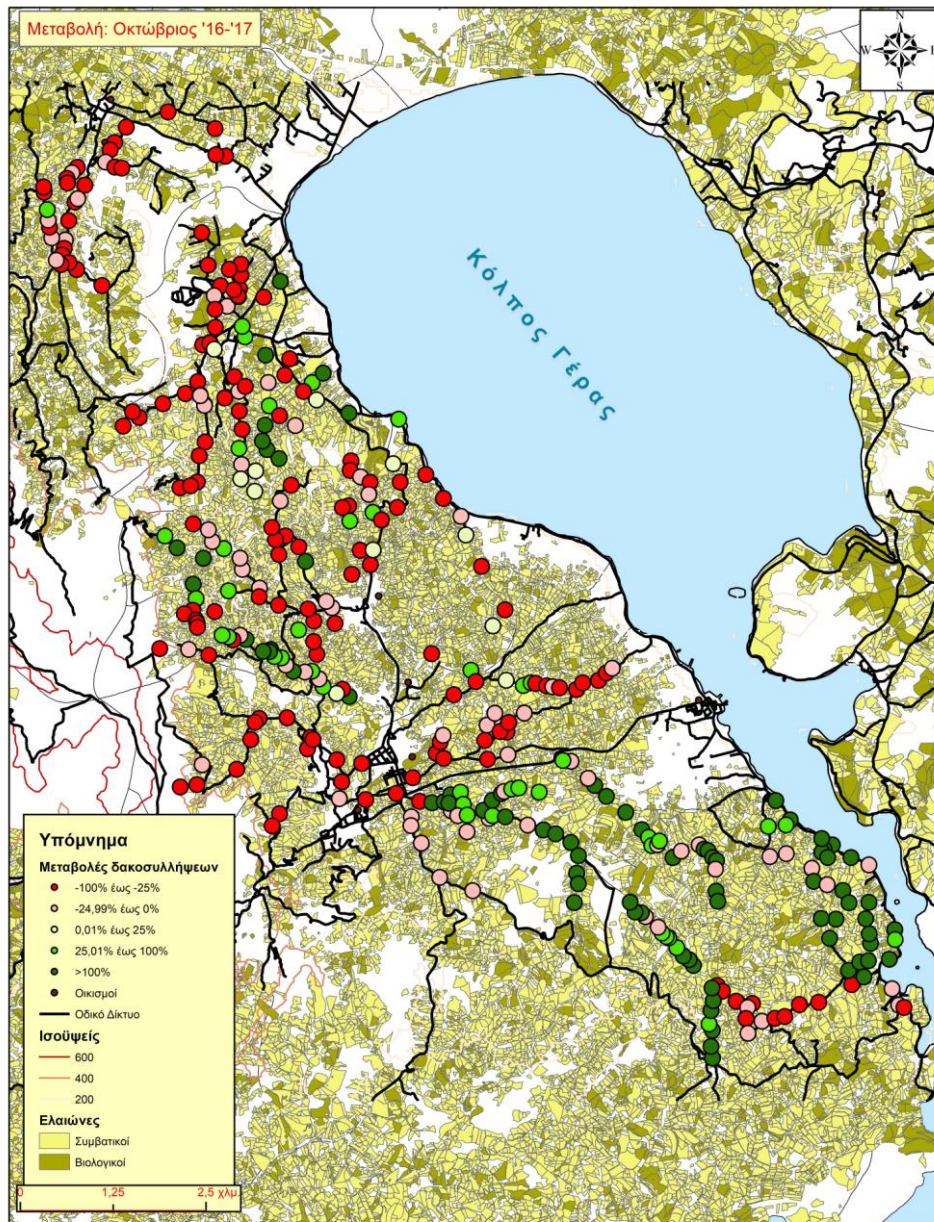
Χάρτης 4.10: Μεταβολή πληθυσμού δάκου στις παγίδες της περιοχής μελέτης, περίοδος Οκτώβριος '14-'15

Κατηγορίες Μεταβολής	N	%
-100% to -25%	160	45,5
-25% to 0%	12	3,4
0%	16	4,5
0% to 25%	14	4,0
25% to 100%	49	13,9
>100%	87	24,7
Total	338	96,0



Χάρτης 4.11: Μεταβολή πληθυσμού δάκου στις παγίδες της περιοχής μελέτης, περίοδος Οκτώβριος '15-'16

Κατηγορίες Μεταβολής	N	%
-100% to -25%	23	6,5
-25% to 0%	10	2,8
0%	8	2,3
0% to 25%	14	4,0
25% to 100%	40	11,4
>100%	234	66,5
Total	329	93,5



Χάρτης 4.12: Μεταβολή πληθυσμού δάκου στις παγίδες της περιοχής μελέτης, περίοδος Οκτώβριος '16-'17

Κατηγορίες Μεταβολής	N	%
-100% to -25%	148	42,0
-25% to 0%	18	5,1
0%	6	1,7
0% to 25%	10	2,8
25% to 100%	43	12,2
>100%	81	23,0
Total	306	86,9

4.3 Σύγκριση μηνιαίων μεταβολών ανά ζευγάρια ετών

4.3.1 Σύγκριση με βάση τη συχνότητα εμφάνισης

Η μετέπειτα σύγκριση μεταξύ των ίδιων μηνών δυο διαδοχικών ετών με βάση τους παραπάνω πίνακες έδωσε τα παρακάτω αποτελέσματα.

Μεταξύ του Ιουλίου 2014 και 2015 υπήρχε μείωση των τιμών του δακοπληθυσμού, αφού σε σύνολο 351 παρατηρήσεων οι 174 έδειξαν μικρότερες τιμές, με το ίδιο να συμβαίνει σε συντριπτική πλειοψηφία και την περίοδο '16-'17 (296 από τις 338 παρατηρήσεις), ενώ αντίθετα μόνο μεταξύ '15 και '16 έχουμε ένα εντελώς διαφορετικό σκηνικό με συνολικά 297 παρατηρήσεις από τις 344 να παρουσιάζουν μεγαλύτερα νούμερα.

Ίδια ακριβώς περίπτωση με την παραπάνω και στις συγκρίσεις μεταξύ και των υπόλοιπων μηνών (Αύγουστος, Σεπτέμβριος, Οκτώβριος) με μειώσεις στον αριθμό του δάκου να εμφανίζονται μεταξύ '14-'15 και '16-'17, ενώ το '15-'16 εξακολουθεί να υπάρχει τεράστια αύξηση, όπως φαίνεται και στους παραπάνω πίνακες.

4.3.2 Σύγκριση με βάση τους πίνακες διπλής εισόδου (crosstabulation)

Ο πίνακας διπλής εισόδου για τη σύγκριση μεταξύ των κλάσεων του Ιουλίου '14-'15 και '15-'16 (Πίνακας 4.9) δείχνει ότι οι περισσότερες δακοπαγίδες που εμφάνιζαν μείωση από -100% έως -25% για τα έτη '14-'15 εμφάνισαν αύξηση >100% τα έτη '15-'16 (132 παγίδες συνολικά). Στον αντίποδα από αυτές που εμφάνιζαν την ίδια μείωση για τα έτη '15-'16 μόλις 29 είχαν δείξει αύξηση το '14-'15. Γενικά παρατηρήθηκε ότι οι περισσότερες παγίδες το '15-'16, 235 συνολικά από τις 343, έδειξαν αύξηση μεγαλύτερη του 100%, σε σχέση με τα νούμερα που είχαν οι ίδιες παγίδες το '14-'15.

Πίνακας 4.9 Crosstabulation μεταξύ κλάσης Ιουλίου '14-'15 και '15-'16

		July15_16_class						Total
		-100% to -25%	-25% to 0%	0% to 0%	0% to 25%	25% to 100%	>100%	
July14_15_class	-100% to -25%	1	0	1	0	9	132	143
	-25% to 0%	1	0	0	1	6	16	24
	0%	1	0	0	1	2	9	13
	0% to 25%	0	0	0	2	3	14	19

25% to 100%	2	1	1	1	10	39	54
>100%	29	9	1	12	14	25	90
Total	34	10	3	17	44	235	343

Αντίθετα μεταξύ της κλάσης του Ιουλίου του '15-'16 και '16-'17 διαπιστώνεται ότι 201 παγίδες συνολικά, που για την κλάση του '15-'16 εμφάνιζαν αύξηση πάνω από 100%, έδωσαν μείωση από -100% έως -25% για τη κλάση του '16-'17. Συμπερασματικά, οι τιμές των παγίδων των κλάσεων του '16-'17 έδειξαν μείωση σε σχέση με του '15-'16 στις περισσότερες περιπτώσεις (269 από τις 332).

Πίνακας 4.10 Crosstabulation μεταξύ κλάσης Ιουλίου '15-'16 και '16-'17

		July16_17_class						
		-100% to -25%	-25% to 0%	0% to 0%	0% to 25%	25% to 100%	>100%	Total
July15_16_class	-100% to -25%	20	4	2	3	0	3	32
	-25% to 0%	7	0	0	1	2	0	10
	0%	1	0	1	0	0	1	3
	0% to 25%	13	1	0	1	0	1	16
	25% to 100%	27	4	1	2	3	3	40
	>100%	201	12	3	4	8	3	231
Total		269	21	7	11	13	11	332

Ίδια αποτελέσματα με αυτά του Ιουλίου έδωσε και η ανάλυση των πινάκων διπλής εισόδου για όλους τους υπόλοιπους υπό διερεύνηση μήνες (Αύγουστος, Σεπτέμβριος, Οκτώβριος) μεταξύ των κλάσεων του '14-'15 με '15-'16, και '15-'16 με '16-'17, οι οποίοι παρατίθενται παρακάτω, και όπου οι περισσότερες παγίδες έδειξαν αύξηση στον αριθμό των συλληφθέντων δάκων >100% από το '14-'15 στο '15-'16, με πάλι τις περισσότερες από αυτές να παρουσιάζουν μείωση της τάξης του -100% έως -25% στο πρώτο ζεύγος κλάσεων, με το ανάποδο να συμβαίνει μεταξύ των κλάσεων του '15-16 και '16-'17 όπου αντί για αύξηση έχουμε μείωση του αριθμού της δακοπροσβολής στις ίδιες παγίδες.

Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού
στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

Πίνακας 4.10 Crosstabulation μεταξύ κλάσης Αυγούστου '14-'15 και '15-'16

		Aug15_16_class					Total	
		-100% to -25%	-25% to 0%	0% to 0%	0% to 25%	25% to 100%		>100%
Aug14_15_class	-100% to -25%	0	2	4	3	11	219	239
	-25% to 0%	0	1	0	1	1	6	9
	0%	0	0	0	0	1	10	11
	0% to 25%	2	1	0	1	1	5	10
	25% to 100%	4	1	0	1	2	29	37
	>100%	11	0	1	1	3	19	35
Total		17	5	5	7	19	288	341

Πίνακας 4.10 Crosstabulation μεταξύ κλάσης Αυγούστου '15-'16 και '16-'17

		Aug16_17_class					Total	
		-100% to -25%	-25% to 0%	0% to 0%	0% to 25%	25% to 100%		>100%
Aug15_16_class	-100% to -25%	9	1	2	2	3	0	17
	-25% to 0%	2	1	0	0	0	2	5
	0%	1	0	0	0	1	2	4
	0% to 25%	4	1	0	0	1	1	7
	25% to 100%	7	5	0	0	4	2	18
	>100%	198	25	5	18	27	11	284
Total		221	33	7	20	36	18	335

Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού
στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

Πίνακας 4.11 Crosstabulation μεταξύ κλάσης Σεπτεμβρίου '14-'15 και '15-'16

		Sep15_16_class						Total
		-100% to -25%	-25% to 0%	0% 0%	0% to 25%	25% to 100%	>100%	
Sep14_15_class	-100% to -25%	3	3	6	2	11	158	183
	-25% to 0%	2	0	2	2	2	8	16
	0%	1	1	1	0	1	10	14
	0% to 25%	2	0	0	0	1	5	8
	25% to 100%	1	1	1	2	2	22	29
	>100%	9	3	5	6	13	40	76
Total		18	8	15	12	30	243	326

Πίνακας 4.12 Crosstabulation μεταξύ κλάσης Σεπτεμβρίου '15-'16 και '16-'17

		Sep16_17_class						Total
		-100% to -25%	-25% to 0%	0% 0%	0% to 25%	25% to 100%	>100%	
Sep15_16_class	-100% to -25%	4	0	0	0	2	12	18
	-25% to 0%	2	0	0	0	2	5	9
	0%	0	0	0	0	0	15	15
	0% to 25%	3	0	0	2	4	3	12
	25% to 100%	3	0	1	3	9	17	33
	>100%	143	24	3	11	33	28	242
Total		155	24	4	16	50	80	329

Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού
στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

Πίνακας 4.13 Crosstabulation μεταξύ κλάσης Οκτωβρίου '14-'15 και '15-'16

		Oct15_16_class						Total
		-100% to -25%	-25% to 0%	0% 0%	0% to 25%	25% to 100%	>100%	
Oct14_15_class	-100% to -25%	8	3	1	1	16	123	152
	-25% to 0%	1	1	0	0	2	7	11
	0%	2	0	1	2	2	8	15
	0% to 25%	1	0	0	1	4	7	13
	25% to 100%	5	3	4	2	7	26	47
	>100%	6	3	2	7	8	52	78
Total		23	10	8	13	39	223	316

Πίνακας 4.14 Crosstabulation μεταξύ κλάσης Οκτωβρίου '15-'16 και '16-'17

		Oct16_17_class						Total
		-100% to -25%	-25% to 0%	0% 0%	0% to 25%	25% to 100%	>100%	
Oct15_16_class	-100% to -25%	0	0	2	0	3	17	22
	-25% to 0%	0	0	1	1	5	2	9
	0%	1	0	0	1	1	4	7
	0% to 25%	1	1	0	0	5	6	13
	25% to 100%	10	3	1	2	8	14	38
	>100%	136	14	2	6	19	38	215
Total		148	18	6	10	41	81	304

4.3.3 Σύγκριση με βάση τα στατιστικά

Από τον Πίνακα 4.14 αντλήθηκαν τα εξής αποτελέσματα:

- Μεγάλες μειώσεις ανάμεσα στους Μ.Ο εμφανισθέντων δάκων ανά παγίδα, υπήρξαν μεταξύ Ιουλίων '16-'17, των Αύγουστων '14-'15 και '16-'17
- Μικρές μειώσεις ανάμεσα τους Μ.Ο υπήρξαν μεταξύ των Σεπτεμβρίων και Οκτωβρίων '16-'17
- Μεγάλες αυξήσεις ανάμεσα στους Μ.Ο υπήρξαν μεταξύ των Ιουλίων '15-'16, Αύγουστων '15-'16, Σεπτεμβρίων '15-'16 και Οκτωβρίου του '15-'16
- Ίδιους περίπου Μ.Ο έδωσαν οι παγίδες τον Ιούλιο, Σεπτέμβριο και Οκτώβριο του '14-'15

Πίνακας 4.14 Στατιστικά των μεταβλητών ανά ζεύγη ετών

		Mean	N	Std. Deviation	Std. ErrorMean
Pair 1	6/July 2014	16,02	351	22,938	1,224
	6/July 2015	15,28	351	19,780	1,056
Pair 2	6/July 2015	15,29	350	19,808	1,059
	6/ July 2016	47,84	350	53,297	2,849
Pair 3	6/ July 2016	48,79	338	53,917	2,933
	6/ July 2017	18,07	338	19,947	1,085
Pair 4	5/ August 2014	33,36	346	68,444	3,680
	5/ August 2015	8,32	346	14,289	,768
Pair 5	5/ August 2015	8,17	348	14,159	,759
	5/ August 2016	55,23	348	98,662	5,289
Pair 6	5/ August 2016	55,77	337	100,147	5,455
	5/ August 2017	17,30	337	16,342	,890
Pair 7	3/ September 2014	11,82	338	12,945	,704
	3/ September 2015	8,93	338	14,222	,774
Pair 8	3/ September 2015	8,76	339	14,091	,765
	3/ September 2016	42,44	339	50,794	2,759
Pair 9	3/ September 2016	42,01	329	51,052	2,815

	3/ September 2017	33,74	329	54,823	3,022
Pair 10	2/ October 2014	8,53	338	8,309	,452
	2/ October 2015	6,46	338	5,863	,319
Pair 11	2/ October 2015	6,30	331	5,705	,314
	2/ October 2016	29,87	331	27,162	1,493
Pair 12	2/ October 2016	29,16	304	27,242	1,562
	2/ October 2017	20,85	304	17,797	1,021

4.3.4 Σύγκριση με βάση τα αποτελέσματα του t-test

Προκειμένου να δοκιμαστεί η υπόθεση ότι οι μέσοι όροι της μια χρονιάς και της αμέσως επόμενης αυτής είναι ίσοι, πραγματοποιήθηκε t-test μεταξύ των ζευγαριών των ετών. Η συσχέτιση (correlation) μεταξύ των ζευγαριών παρατίθενται στον πίνακα 4.15, όπου παρατηρούμε ότι η συσχέτιση για τα ζεύγη 3-10 είναι μεγαλύτερη του $p < 0.001$, το οποίο υποδηλώνει ότι το t-test ανάμεσα σε αυτά τα ζεύγη είναι κατάλληλο για την περίπτωση.

Πίνακας 4.15 Συσχετίσεις μεταβλητών ανά ζεύγη ετών

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	6/July 2014 & 6/July 2015	351	-,015	,776
Pair 2	6/July 2015 & 6/ July 2016	350	-,013	,810
Pair 3	6/ July 2016 & 6/ July 2017	338	,383	,000
Pair 4	5/ August 2014 & 5/ August 2015	346	,019	,722
Pair 5	5/ August 2015 & 5/ August 2016	348	,075	,163
Pair 6	5/ August 2016 & 5/ August 2017	337	,308	,000
Pair 7	3/ September 2014 & 3/ September 2015	338	,122	,025
Pair 8	3/ September 2015 & 3/ September 2016	339	,396	,000
Pair 9	3/ September 2016 & 3/ September 2017	329	,512	,000
Pair 10	2/ October 2014 & 2/ October 2015	338	,193	,000
Pair 11	2/ October 2015 & 2/ October 2016	331	-,027	,628
Pair 12	2/ October 2016 & 2/ October 2017	304	-,003	,964

Ο πίνακας 4.16 από την άλλη δείχνει τα αποτελέσματα του πραγματικού t-test. Η πρώτη στήλη δείχνει τη διαφορά μεταξύ των μέσων όρων του μήνα των δύο διαδοχικών ετών που εξετάστηκαν, με τα αρνητικά νούμερα να δείχνουν ότι ο μέσος όρος της δεύτερης χρονιάς ήταν μεγαλύτερος της πρώτης (ζεύγη 2,5,8,11). Η τελευταία στήλη (Sig. (2-tailed)) μας δείχνει την p-value για την διαφορά. Εάν η τιμή της p-value είναι μικρότερη από 0.05, όπως συμβαίνει σε όλες τις περιπτώσεις που εξετάστηκαν με εξαίρεση αυτή του πρώτου ζευγαριού, υποδεικνύει ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά (σε επίπεδο του 5%).

Πίνακας 4.16 Αποτελέσματα t-test ανά ζεύγη ετών

		Mean	Std. Deviation	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	6/July 2014 - 6/July 2015	,744	30,516	,457	350	,648
Pair 2	6/July 2015 - 6/ July 2016	-32,543	57,097	-10,663	349	,000
Pair 3	6/ July 2016 - 6/ July 2017	30,725	49,817	11,339	337	,000
Pair 4	5/ August 2014 - 5/ August 2015	25,040	69,651	6,687	345	,000
Pair 5	5/ August 2015 - 5/ August 2016	-47,063	98,617	-8,903	347	,000
Pair 6	5/ August 2016 - 5/ August 2017	38,466	96,378	7,327	336	,000
Pair 7	3/ September 2014 - 3/ September 2015	2,896	18,024	2,954	337	,003
Pair 8	3/ September 2015 - 3/ September 2016	-33,684	47,030	-13,187	338	,000
Pair 9	3/ September 2016 - 3/ September 2017	8,274	52,406	2,864	328	,004
Pair 10	2/ October 2014 - 2/ October 2015	2,068	9,199	4,133	337	,000
Pair 11	2/ October 2015 - 2/ October 2016	-23,574	27,904	-15,370	330	,000
Pair 12	2/ October 2016 - 2/ October 2017	8,316	32,579	4,450	303	,000

4.4 Διαφορές ανά υψομετρική κλάση

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται τα στατιστικά των συλλήψεων του δάκου με βάσει τις υψομετρικές κλάσεις που ορίστηκαν. Όσον αφορά τις παγίδες οι περισσότερες βρίσκονται σε υψόμετρο μικρότερο των 200μ., ενώ σε όλες τι περιπτώσεις μόλις 2 παγίδες βρίσκονται σε ύψος μεγαλύτερο των 400μ. Για τον Ιούλιο (πίνακας 4.17) στη ζώνη των 200-400m παρατηρήθηκαν οι μεγαλύτερες τιμές τόσο σε μέσους όρους όσο και γενικό σύνολο, με την κατάσταση αυτή να επικρατεί και στους υπόλοιπους μήνες, με εξαίρεση το 2016, όπου για του μήνες Αύγουστο,



Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού

στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

Σεπτέμβριο και Οκτώβριο τον μεγαλύτερο μ.ο τον συναντάμε στις παγίδες που βρίσκονται σε μικρότερες κλίσεις. Ως άθροισμα, και λόγω του ότι οι περισσότερες παγίδες είναι χαμηλά όπως προαναφέρθηκε, από όλους τους πίνακες προκύπτει ότι μεγαλύτερο αριθμό δάκων συναντάμε στα πεδινά. Τέλος όσον αφορά τον μέγιστο αριθμό δάκων που καταμετρήθηκαν ανά παγίδα, διαπιστώνεται ότι στην κατώτερη υψομετρική κλάση συναντάμε πάλι τους μεγαλύτερους αριθμούς με εξαίρεση μόνο το Σεπτέμβριο του 2014 όπου ο μέγιστος αριθμός συλληφθέντων δάκων για τη ζώνη κάτω από 200μ είναι 55, ενώ για την αμέσως επόμενη ζώνη (200-400μ.) είναι 82.

Πίνακας 4.17 Στατιστικά των δακοσυλλήψεων ανά υψομετρική κλάση (Ιούλιος)

Υψομετρικές κλάσεις		6/July 2014	6/July 2015	6/ July 2016	6/ July 2017
< 200m	N	298	299	298	287
	Mean	15,27	14,95	45,11	17,89
	Median	9,00	10,00	30,00	14,00
	Minimum	1	0	0	1
	Maximum	198	175	360	180
	Sum	4551	4470	13442	5133
200- 400m	N	51	51	50	51
	Mean	20,71	17,35	64,52	19,27
	Median	9,00	10,00	36,00	13,00
	Minimum	1	0	3	1
	Maximum	82	85	237	68
	Sum	1056	885	3226	983
>400m	N	2	2	2	2
	Mean	8,00	3,50	37,50	5,00
	Median	8,00	3,50	37,50	5,00
	Minimum	6	3	30	4
	Maximum	10	4	45	6
	Sum	16	7	75	10
Total	N	351	352	350	340
	Mean	16,02	15,23	47,84	18,02
	Median	9,00	10,00	31,50	13,50
	Minimum	1	0	0	1
	Maximum	198	175	360	180
	Sum	5623	5362	16743	6126

Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού
στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

Πίνακας 4.18 Στατιστικά των δακοσυλλήψεων ανά υψομετρική κλάση (Αύγουστος)

Υψομετρικές κλάσεις		5/ August 2014	5/ August 2015	5/ August 2016	5/ August 2017
< 200m	N	293	299	296	287
	Mean	32,03	7,97	55,46	17,06
	Median	12,00	4,00	27,00	14,00
	Minimum	0	0	0	1
	Maximum	640	140	1000	160
	Sum	9385	2382	16416	4897
200- 400m	N	51	51	50	51
	Mean	41,12	9,86	54,88	18,80
	Median	30,00	6,00	31,00	14,00
	Minimum	0	0	0	2
	Maximum	140	50	420	115
	Sum	2097	503	2744	959
>400m	N	2	2	2	2
	Mean	30,00	1,00	30,00	7,00
	Median	30,00	1,00	30,00	7,00
	Minimum	25	0	30	6
	Maximum	35	2	30	8
	Sum	60	2	60	14
Total	N	346	352	348	340
	Mean	33,36	8,20	55,23	17,26
	Median	15,00	4,00	29,00	14,00
	Minimum	0	0	0	1
	Maximum	640	140	1000	160
	Sum	11542	2887	19220	5870

Πίνακας 4.17 Στατιστικά των δακοσυλλήψεων ανά υψομετρική κλάση (Σεπτέμβριος)

Υψομετρικές κλάσεις		3/ September 2014	3/ September 2015	3/ September 2016	3/ September 2017
< 200m	N	287	299	287	286
	Mean	9,59	9,05	43,30	34,63
	Median	7,00	6,00	26,00	21,00
	Minimum	0	0	0	1
	Maximum	55	120	400	550
	Sum	2752	2707	12428	9904
200- 400m	N	49	51	50	51

Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού

στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

	Mean	24,73	7,45	36,70	27,02
	Median	15,00	7,00	30,50	14,00
	Minimum	1	0	3	1
	Maximum	82	55	170	400
	Sum	1212	380	1835	1378
>400m	N	2	2	2	2
	Mean	16,00	4,00	62,50	10,00
	Median	16,00	4,00	62,50	10,00
	Minimum	12	1	40	8
	Maximum	20	7	85	12
	Sum	32	8	125	20
Total	N	338	352	339	339
	Mean	11,82	8,79	42,44	33,34
	Median	8,00	6,00	27,00	20,00
	Minimum	0	0	0	1
	Maximum	82	120	400	550
	Sum	3996	3095	14388	11302

Πίνακας 4.17 Στατιστικά των δακοσυλλήψεων ανά υψομετρική κλάση (Οκτώβριος)

Υψομετρικές κλάσεις		2/ October 2014	2/ October 2015	2/ October 2016	2/ October 2017
< 200m	N	287	299	282	267
	Mean	7,29	6,20	30,56	22,46
	Median	6,00	5,00	19,50	20,00
	Minimum	0	0	0	0
	Maximum	50	36	215	127
	Sum	2093	1855	8617	5997
200- 400m	N	49	51	47	50
	Mean	15,71	6,90	24,47	10,90
	Median	11,00	7,00	19,00	9,00
	Minimum	2	0	2	1
	Maximum	50	20	80	30
	Sum	770	352	1150	545
>400m	N	2	2	2	2
	Mean	10,00	10,00	60,00	5,00
	Median	10,00	10,00	60,00	5,00
	Minimum	10	0	50	4
	Maximum	10	20	70	6
	Sum	20	20	120	10

Total	N	338	352	331	319
	Mean	8,53	6,33	29,87	20,54
	Median	7,00	5,00	20,00	19,00
	Minimum	0	0	0	0
	Maximum	50	36	215	127
	Sum	2883	2227	9887	6552

4.5 Επισκόπηση των δεδομένων

Το 2014 ήταν θεωρητικά η καλύτερη χρονιά για την ανάπτυξη του δάκου όσον αφορά τους κλιματικούς παράγοντες με συνολικά τον μικρότερο αριθμό ωρών πάνω από 32°C (129h) και ταυτόχρονα η πιο υγρή χρονιά με τον μεγαλύτερο αριθμό ωρών με RH>65% (1016). Αντίθετα το 2016 ήταν η χειρότερη χρονιά για τον δάκο όπου οι ώρες με θερμοκρασία πάνω από 32°C ήταν 156 (2η καλύτερη χρονιά μετά το 2015 με 197) και οι ώρες με σχετική υγρασία πάνω από 65% ήταν 569, πολύ λιγότερες από το δεύτερο 2015 με 924h.

Όσον αφορά την σύλληψη του δάκου από τον μήνα Ιούλιο, αυτός του 2016 εμφάνισε τους πιο πολλούς (16.743). Για τον μήνα Αύγουστο έχουμε και πάλι τους περισσότερους το '16 με μια μικρή αύξηση και 19.220 συλλήψεις, αλλά ταυτόχρονα παρατηρήθηκε μεγάλη αύξηση σε σχέση με τον Ιούλιο το 2014, όπου από 5.623 ο αριθμός ανήλθε στα 11.542, ενώ για τα έτη '15 και '17 υπήρξε μείωση σε σχέση με τον προηγούμενο μήνα. Ο Σεπτέμβριος από την άλλη έδωσε μέγιστη τιμή το 2016 με 14.388, ενώ παράλληλα υπήρξαν σημαντικές αυξομειώσεις με τη μεγάλη αύξηση να γίνεται το '17 (από 5.870 σε 11.302), και τη μεγάλη μείωση το '14 (από 11.542 σε 3.995).

Πίνακας 4.18 Συγκεντρωτικά στοιχεία ανά μήνα (Ιούλιος και Αύγουστος)

	Ιούλιος				Αύγουστος			
	2014	2015	2016	2017	2014	2015	2016	2017
Πληθυσμός Δάκου	5623	5362	16743	6126	11542	2887	19220	5870
T>32°C	26	97	58		103	64	90	
RH>65%	119	30	35		142	79	74	

Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού
στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

Πίνακας 4.19 Συγκεντρωτικά στοιχεία ανά μήνα (Σεπτέμβριος και Οκτώβριος)

	Σεπτέμβριος				Οκτώβριος			
	2014	2015	2016	2017	2014	2015	2016	2017
Πληθυσμός Δάκου	3996	3095	14388	11302	2883	2227	9887	6552
T>32°C	0	35	8		0	0	0	
RH>65%	287	267	164		468	548	295	

Πίνακας 4.20 Συγκεντρωτικά στοιχεία ανά έτος (2014 και 2015)

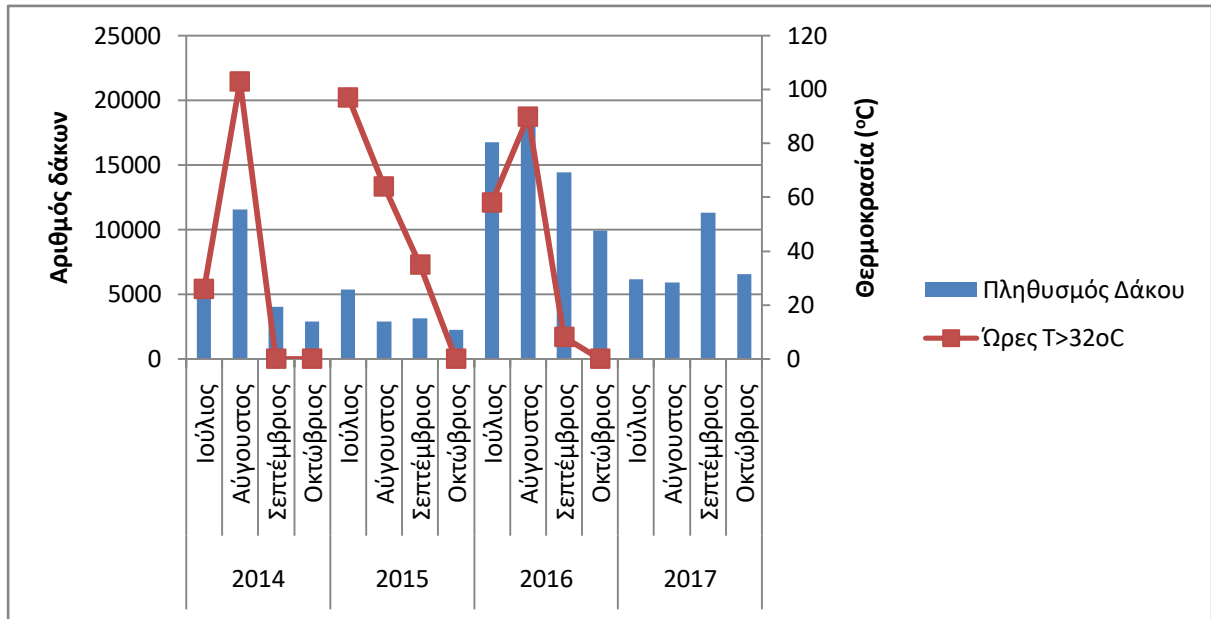
	2014				2015			
	7 ^{ος}	8 ^{ος}	9 ^{ος}	10 ^{ος}	7 ^{ος}	8 ^{ος}	9 ^{ος}	10 ^{ος}
Πληθυσμός Δάκου	5623	11542	3996	2883	5362	2887	3095	2227
T>32°C	26	103	0	0	97	64	35	0
RH>65%	119	142	287	468	30	79	267	548

Πίνακας 4.21 Συγκεντρωτικά στοιχεία ανά έτος (2015 και 2016)

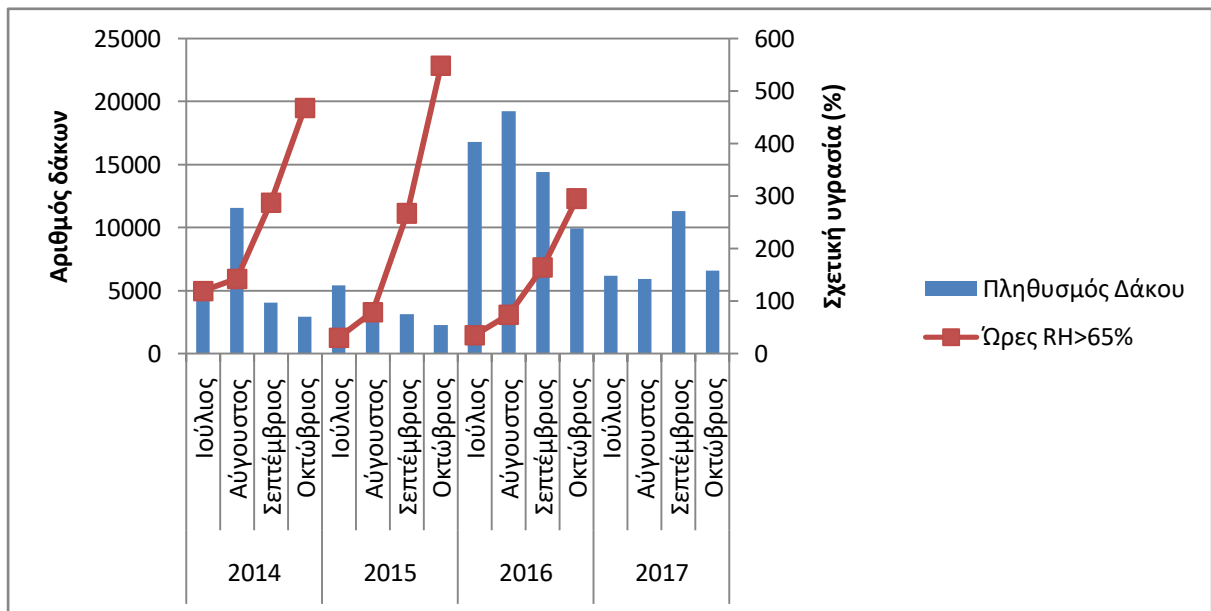
	2016				2017			
	7 ^{ος}	8 ^{ος}	9 ^{ος}	10 ^{ος}	7 ^{ος}	8 ^{ος}	9 ^{ος}	10 ^{ος}
Πληθυσμός Δάκου	16473	19220	14388	9887	6126	5870	11302	6552
T>32°C	58	90	8	0				
RH>65%	35	74	164	295				

Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού
στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

Γράφημα 4.3 Απεικόνιση πληθυσμού δάκου σε συνάρτηση με ώρες θερμοκρασίας >32°C (ανά έτος)

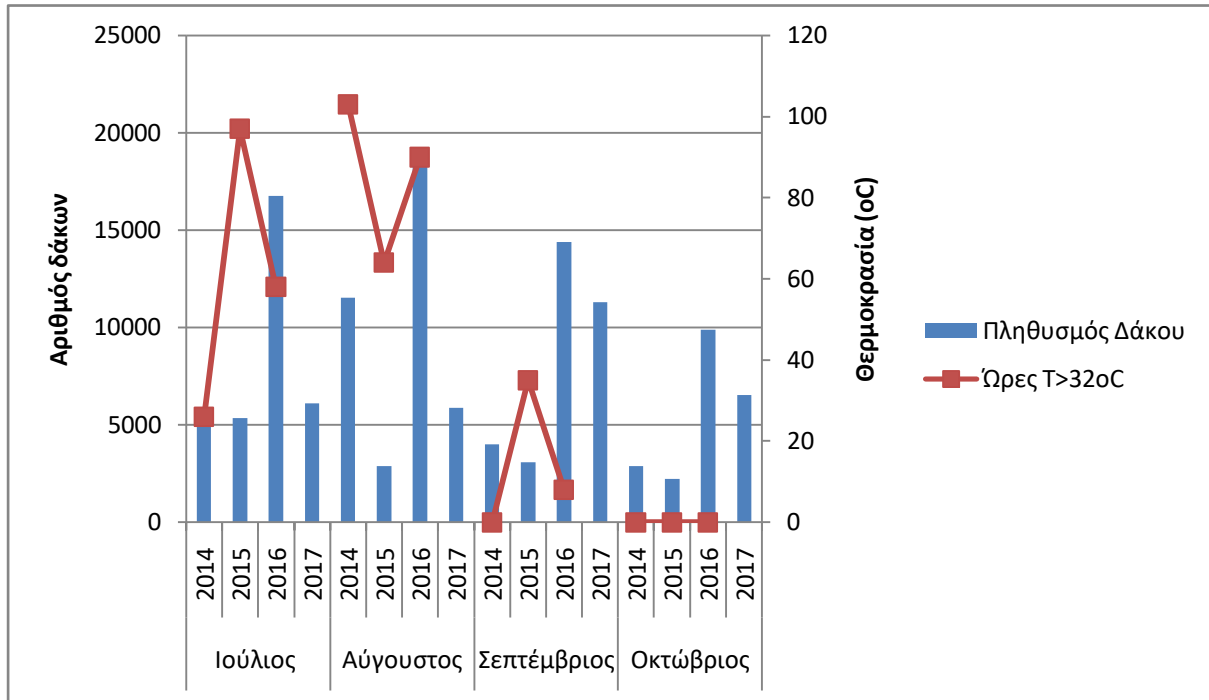


Γράφημα 4.4 Απεικόνιση πληθυσμού δάκου σε συνάρτηση με ώρες σχετικής υγρασίας >65% (ανά έτος)

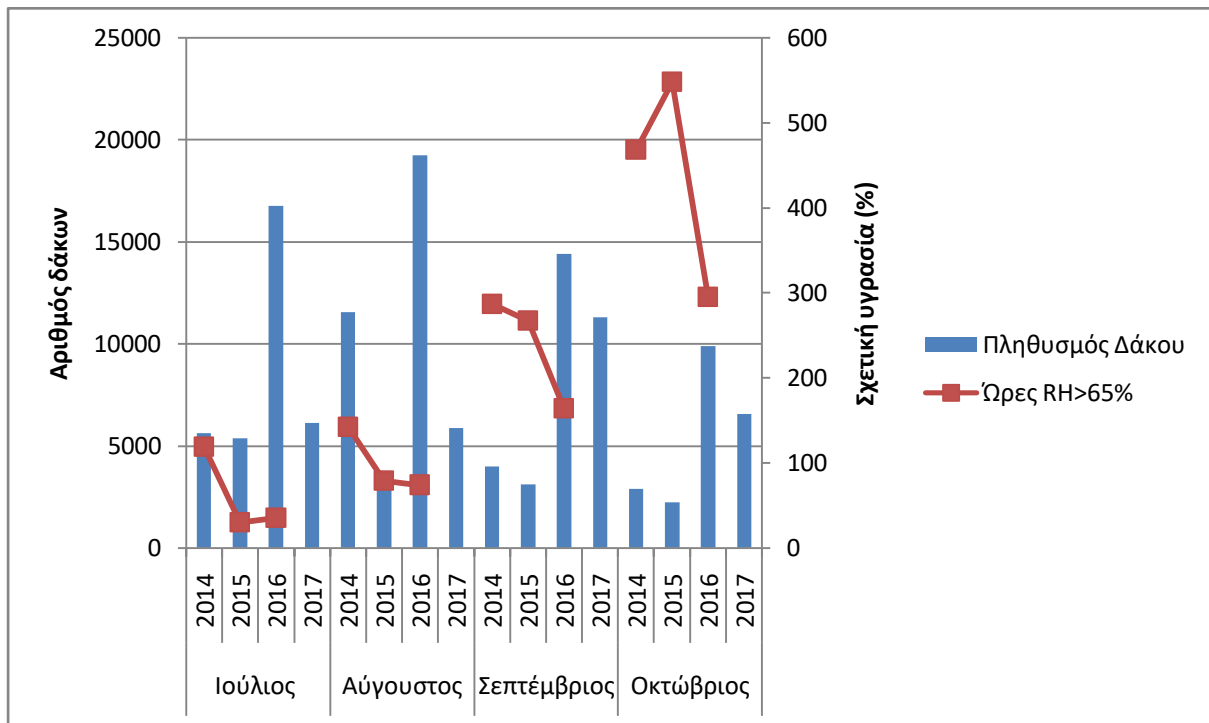


Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού
στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

Γράφημα 4.5 Απεικόνιση πληθυσμού δάκου σε συνάρτηση με ώρες θερμοκρασίας >32°C (ανά μήνα)



Γράφημα 4.6 Απεικόνιση πληθυσμού δάκου σε συνάρτηση με ώρες σχετικής υγρασίας >65% (ανά μήνα)





Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού

στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω θα περιμέναμε, με βάση τη βιβλιογραφία που αναφέρει την υψηλή υγρασία ότι συντελεί στην εμφάνιση του δάκου ενώ οι ώρες με θερμοκρασία μεγαλύτερη των 32°C μειώνουν την εμφάνιση αυτού, τις μεγαλύτερες τιμές δακοπροσβολής το 2014 και τα μικρότερα το 2016. Όμως μελετώντας τα δεδομένα της ανάλυσης προέκυψαν διαφορές, όπως φαίνεται και στα παραπάνω διαγράμματα. Το 2016 έχουμε τον μεγαλύτερο αριθμό συλληφθέντων δάκων από τις τρεις χρονιές που έχουμε κλιματικά δεδομένα με 60.238 συνολικά, ενώ μετά ακολουθεί το 2014 με 24.044 και τελευταίο το 2015 με 13.571.

Πιο συγκεκριμένα στην ανάλυση ανά μήνα οι μεγάλες αυξήσεις όπως αυτή του Αυγούστου σε σχέση με τον Ιούλιο του 2014, δεν μπορούν να εξηγηθούν με βάση την υγρασία και τη θερμοκρασία αφού οι ώρες με σχετική υγρασία πάνω από 65% αυξάνονται μεν αλλά σε λογικά πλαίσια (142 έναντι 119), ενώ οι ώρες με θερμοκρασία πάνω από 32°C, που θεωρητικά αποτελούν όπως προαναφέρθηκε ανασταλτικό παράγοντα στην εμφάνιση του δάκου σχεδόν τετραπλασιάζονται (103 από 26). Το ίδιο συμβαίνει και με την μείωση που ακολουθεί ανάμεσα στον Αύγουστο και τον Σεπτέμβριο του ίδιου έτους με 287 ώρες σχετικής υγρασίας και 0 θερμοκρασίας πάνω από τα τεθέντα όρια.

Παρόλα αυτά οι πολλές ώρες με θερμοκρασία πάνω από 32°C που επικράτησαν τον Ιούλιο και τον Αύγουστο του 2015 δείχνουν να συντέλεσαν στον περιορισμό της εμφάνισης του δάκου.



Κεφάλαιο 5ο – Συζήτηση - Συμπεράσματα

Κατά τη διάρκεια της έρευνας προέκυψαν ποικίλα ζητήματα τα οποία αξίζει να αναφερθούν.

Αρχικά τα δεδομένα τα οποία αφορούσαν την δακοπροσβολή από τις παγίδες που εγκαθίστανται κάθε χρόνο μέσω του Κρατικού Προγράμματος Δακοκτονίας, έως το έτος 2017 συλλέγονταν ανά συνεργείο, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει αλλαγή των παγίδων όταν υφίσταται ψεκασμός. Αντίθετα το 2018, οι αλλαγές πλέον είναι ανά περιοχές μεταξύ των τομέων και δεν εμφανίζεται το φαινόμενο της μη αλλαγής λόγω ψεκασμού και για το λόγο αυτό βρέθηκε και χρησιμοποιήθηκε για την στατιστική ανάλυση μόνο μια κοινή αλλαγή ανά μήνα στα υπό διερεύνηση έτη.

Επίσης άλλα προβλήματα που προέκυψαν σχετικά με τα δεδομένα των παγίδων είναι ότι κάθε χρόνο υπήρχαν προβλήματα με κλεμμένες ή σπασμένες (λόγω φθοράς κυρίως) παγίδες οι οποίες λόγω έλλειψης αυτών, δεν αντικαταστάθηκαν με αποτέλεσμα να υπάρχουν λιγότερες παγίδες κάποια έτη.

Τέλος, σημαντικός παράγοντας που θα πρέπει να αναφερθεί είναι η αξιοπιστία των μετρήσεων. Υπάρχουν περιπτώσεις (πχ τον Αύγουστο του 2016), όπου σύμφωνα με τον παγιδοθέτη υπήρξαν 1000 δάκοι σε μια παγίδα με το γεγονός αυτό να μην αποτελεί μεμονωμένο περιστατικό. Αντιλαμβάνεται κανείς την δυσκολία τόσο του να υπάρχουν τόσοι δάκοι σε μια παγίδα όσο και να μετρηθούν αυτοί από τον παγιδοθέτη.

Τα υψόμετρα που έχουν αναρτηθεί οι παγίδες αφορούν κυρίως πεδινούς ή ημιορεινούς ελαιώνες με αποτέλεσμα σε υψόμετρο πάνω από 400μ. να έχουν τοποθετηθεί μόλις 2 παγίδες. Με βάση αυτό καθίσταται δύσκολη η ανάλυση σχετικά με την επιρροή που ασκεί αυτό στην εμφάνιση του δάκου, αφού δεν υπάρχουν αρκετά δεδομένα για να γίνει ανάλυση σε ικανοποιητικό βαθμό.

Μια άλλη δυσκολία που έπρεπε να ξεπεραστεί ήταν η θέση των παγίδων. Για να πραγματοποιηθεί η χωρική ανάλυση με το μικρότερο δυνατό σφάλμα θα έπρεπε οι παγίδες να βρίσκονται σε σταθερές θέσεις. Κάτι τέτοιο όμως δεν συνέβη με αποτέλεσμα οι θέσεις να είναι ναί μεν παραπλήσιες κάθε χρόνο αλλά με διαφορές η μια από την άλλη, αυξάνοντας έτσι πιθανώς το σφάλμα των αναλύσεων. Στην περίπτωση της παρούσης έρευνας επιλέχθηκαν οι θέσεις οι οποίες παρουσίαζαν την μικρότερη διαφορά μεταξύ των υπό διερεύνηση ετών.



Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού

στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

Όσον αφορά τα κλιματικά δεδομένα, ο σταθμός από τον οποίο αντλήθηκαν τα δεδομένα για την περιοχή ήταν αυτός του Ακράσιου. Το Ακράσι βρίσκεται σε απόσταση σχεδόν 12 χλμ (σε ευθεία γραμμή) από την περιοχή της Γέρας, με αποτέλεσμα να υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να υπάρχει διαφορά μεταξύ των πραγματικών τιμών θερμοκρασίας της περιοχής και αυτής που χρησιμοποιήθηκε. Άλλος ένας παράγοντας που επίσης συντελεί στο παραπάνω είναι το μεγάλο υψόμετρο του χωριού στα 352 μέτρα από την επιφάνεια της θάλασσας, γεγονός που μας οδηγεί σε μικρότερες τιμές θερμοκρασίας, αλλά και υψηλότερες υγρασίας, δηλαδή συνθήκες που ευνοούν την εμφάνιση του δάκου.

Ο μετεωρολογικός σταθμός του Πανεπιστημίου Αιγαίου στο Ακράσι για το έτος 2017, λειτουργούσε περιοδικά, λόγω βλάβης στα μηχανήματα καταγραφής, με αποτέλεσμα οι μετρήσεις να μην είναι πλήρης. Αυτό οδήγησε στο να μην ληφθούν υπόψη οι όποιες λίγες υπήρξαν και να αφαιρεθούν εντελώς από την ανάλυση, παρά το ότι υπάρχουν δεδομένα από τις παγίδες και για αυτό το έτος.

Συμπεράσματα

Όσον αφορά τις θερμοκρασίες, παρατηρήθηκε μια ελαφρά συσχέτιση μεταξύ των μηνών, όπου δηλαδή όταν ο προηγούμενος μήνας έχει πολλές ώρες με θερμοκρασία πάνω από 32°C, και ιδιαίτερα όταν αυτές οι ώρες είναι κοντά στις 100, έχουμε μείωση του πληθυσμού του δάκου. Αντίθετα δεν παρατηρήθηκε κάτι αντίστοιχο όσον αφορά τις ώρες με σχετική υγρασία πάνω από 65%.

Μέσω στατιστικών συναρτήσεων όμως βρέθηκε ότι μεταξύ των ζευγών ίδιων μηνών για συνεχόμενα έτη υπάρχει στατιστική διαφορά σε επίπεδο σημαντικότητας 0.05 στη μέση τιμή των μετρήσεων του ενός έτους που συμμετείχαν στην έρευνα, σε σχέση με την αντίστοιχη μέση τιμή του επόμενου έτους, που συνεπάγεται ότι το αποτέλεσμα δεν έχει προέλθει από τυχαίους παράγοντες, αλλά οφείλεται στην επίδραση κάποιου.

Όσον αφορά τις υψομετρικές κλάσεις λόγω του ότι υπάρχουν μόλις δύο παγίδες σε υψόμετρα μεγαλύτερα των 400μ. δεν μπορούν να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα. Μπορεί το άθροισμα των δάκων να είναι μεγαλύτερο στα χαμηλά υψόμετρα, όμως αυτό οφείλεται στον κατά πολύ μεγαλύτερο αριθμό των παγίδων σε αυτές τις περιοχές. Από τους μέσους όρους των κλάσεων που μελετήθηκαν, με εξαίρεση το 2016 (Αύγουστος – Σεπτέμβριο), προκύπτει το συμπέρασμα ότι ο δάκος προτιμάει τις ημιορεινές περιοχές (200-400μ.), σε σχέση με τις πεδινές (<200μ.)



Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού

στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

Κανένας όμως από τους παράγοντες που μελετήθηκαν κατά την παρούσα ανάλυση δεν έδειξε τόσο σημαντική επιρροή στην εμφάνιση του εντόμου του δάκου ανά έτος. Επομένως για την υπό μελέτη περιοχή της Γέρας, πιθανώς οι αιτίες που οδηγούν στην διαφοροποίηση της παρουσίας του στην περιοχή να αφορούν άλλους παράγοντες οι οποίοι αξίζει να διερευνηθούν, μερικά από τα οποία θα αναφερθούν παρακάτω.

Το μικροκλίμα της περιοχής θα μπορούσε να διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην εμφάνιση του εντόμου του δάκου. Ως μικροκλίμα εννοούμε το κλίμα μιας μικρής περιοχής το οποίο όμως διαφέρει σημαντικά από αυτό της ευρύτερης περιοχής. Τα μικροκλίματα μπορεί να αφορούν περιοχές πολύ περιορισμένης έκτασης όπως ένα χωράφι. Το μικροκλίμα μπορεί να επηρεάζεται από μεγάλα υδάτινα σώματα (λίμνες, ποτάμια, θάλασσα), την τοπογραφία, τον τύπο του εδάφους ακόμα και τοίχους ή μεγάλους βράχους ή τα ίδια τα φυτά που υπάρχουν στην περιοχή. (Unwin, 1991). Επομένως ο χώρος και μάλιστα σε τοπικό ή ακόμα και μικρότερο επίπεδο, είναι πιθανό να διαδραματίζει πολύ σημαντικό ρόλο και γι' αυτό δεν πρέπει να αντιμετωπίζεται ως κάτι το αμελητέο.

Άλλος λόγος που επηρεάζει είναι ο χρόνος εφαρμογής και η διενέργεια σε ικανοποιητικό βαθμό των ψεκασμών του Κρατικού Προγράμματος Δακοκτονίας. Δεν είναι λίγες οι φορές που η γραφειοκρατία καθυστερεί την έναρξη των ψεκασμών σε βαθμό που η κατάσταση είναι πλέον μη αναστρέψιμη, όπως συνέβη στο νησί της Λέσβου το 2018. Παράλληλα, υπάρχουν αμφιβολίες σχετικά με την ορθή χρήση των φαρμάκων και της διενέργειας των ψεκασμών. Η οργάνωση και εποπτεία του τόπου και χρόνου του κάθε ψεκασμού με σύγχρονα μέσα θα μπορούσε να αποτελέσει μια λύση σε αυτό και να προσδώσει τα μέγιστα δυνατά αποτελέσματα με το ίδιο ή και μικρότερο κόστος. Τέλος, υπάρχουν και άλλα προβλήματα στους ψεκασμούς όπως τα βιολογικά αγροκτήματα τα οποία αποτελούν το 25% περίπου του νησιού της Λέσβου και δεν επιτρέπεται ο ψεκασμός σε αυτά, τα κλειδωμένα ή και παρατημένα ελαιοκρήματα κ.α.

Τέλος, αμφισβητείται έντονα όπως προαναφέρθηκε η εγκυρότητα των μετρήσεων των παγίδων. Πρόσφατα αναπτύχθηκαν εφαρμογές οι οποίες επιτρέπουν την άμεση καταγραφή σε ηλεκτρονική βάση των δεδομένων που συνέλεξε ο παγιδοθέτης, ενώ ταυτόχρονα δεν επιτρέπεται η εισαγωγή δεδομένων αν δεν βρίσκεται σε τοποθεσία κοντινή στην παγίδα, περιορίζοντας έτσι την αλλοίωση των αποτελεσμάτων. Με τη χρήση τέτοιων συστημάτων έρευνες όπως η παρούσα θα μπορούσαν να παρουσιάσουν μεγαλύτερη αξιοπιστία και να δώσουν καλύτερα συμπεράσματα.



Βιβλιογραφία

- Σφακιωτάκης, Ε. (1991). *Δενδρώδεις Καλλιέργειες*. Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου. Αθήνα
- Θέριος, Ι. (2005). *Ελαιοκομία*. Εκδόσεις Γαργαταγάνης Διονύσιος Α.Ε. Θεσσαλονίκη
- Τσιρτσής, Σ. (2000). *Η υφιστάμενη κατάσταση της ελαιοκομίας στη Λέσβο*, πρακτικά διεθνούς συνεδρίου: Η ελαιοκαλλιέργεια στη Λέσβο του νέου αιώνα, Υπουργείο Αιγαίου, Μυτιλήνη 2000
- Κιουρέλλης, Α., Κιουρέλλης, Σ., (2012). *Οι ελαιόμυλοι στη Λέσβο*. Εκδόσεις Promoline. Μυτιλήνη
- Μπαλατσούρας, Γ. (1984). *Το ελαιόδεντρο*. Εκδόσεις Πελεκάνος. Αθήνα
- Ζιώγας, Β.Ν. (1996). *Ο δάκος της ελιάς*. Εκδόσεις Υπ. Γεωργ. Περιφερ. Κέντρο Προστ. Φυτών & Ποιότ. Ελ. Πειραιά.
- Τζανακάκης, Μ., Κατσόγιαννος Β., (2003). *Έντομα Καρποφόρων Δέντρων και Αμπέλου*. Εκδόσεις Αγρότυπος Α.Ε., Θεσσαλονίκη
- Μανίκας, Γ. (1974). *Συμβολή εις την μελέτη της βιολογίας και οικολογίας του *Dacusoleae* (Diptera, Tephritidae)*. Διδακτορική διατριβή, Ανωτάτη Γεωπονική Σχολή Αθηνών.
- Haniotakis, G.E. (1986). *Control of Dacusoleae by mass-trapping: present status and prospects*. Bull. OEPP.
- Tsolakis, H., Ragusa, E. and Tarantino P. (2011). *Control of Bactroceraoleae by low environmental impact methods: NPC methodology to evaluate the efficacy of lure and kill method and copper hydroxide treatments*. Bulletin of Insectology
- Econompoloulos, A.P. and Loukas, M. (1986). *ADH allele frequency changes in the olive fruit fly shift from olive to artificial larval food and vice versa, effect of temperature*. Entomologia exp. Appl.
- Hoelmer, K.A., Kirk, A.A, Pickett, C.H., Daane, K.M and Johnson, M.W. (2011). *Prospects for improving biological control of olive fruit fly, Bactrocera oleae with introduced parasitoids*. Biological Science and Technology



Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού

στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

Manousis T., Moore N. (1987). *Cricket Paralysis Virus, a Potential Control Agent for the Olive Fruit Fly, Dacusoleae*. Applied and Enviromental Microbiology

Navrozidis, E.I., Vasara, E., Karamanlidou, G., Salpiggidis, G.K and Koliais, S.I. (2000). *Biological control of Bactroceraoleae Using Greek Bacillus thuringiensis Isolate*. JournalofEconomicEntomology

Wang, X.& Levy, K.& Son, Young soo & Johnson, Marshall &Daane, Kent. (2012). Comparison of the thermal performance between a population of the olive fruit fly and its co-adapted parasitoids. Biological Control. 60. 247-254. 10.1016/j.biocontrol.2011.11.012.

Florinsky Igor (2016). *Digital Terrain Analysis in Soil Science and Geology (Second Edition)*. Elsevier.

Daren George, Paul Mallery (2016). *IBM SPSS Statistics 23 Step by Step: A Simple Guide and Reference*. Routhledge

Almqvist Ylva, Kwart Signild, Brannstrom Lars (2019). *A practical guide to quantitative methods with SPSS*. Stockholm University

Unwin, D.M, Corbet, S.A (1991). *Insects, plants and microclimate*. RichmondPublishingCompany. SloughUK

Ελαιόλαδο: Πηγή ζωής και πλούτου για τη Λέσβο και τη Μεσόγειο. Μυτιλήνη 1999

Ε.Σ.Υ.Ε. (Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας). 2009. *Προσωρινά Αποτελέσματα Γεωργικής Στατιστικής Έρευνας. Εκτάσεις Γεωργικών Καλλιεργειών κατά Είδος έτους 2009*. Αθήνα

ΕΛ.ΣΤΑΤ (Ελληνική Στατιστική Αρχή). 2016. *Εκμεταλλεύσεις και εκτάσεις κατά βασικές κατηγορίες χρήσης του εδάφους, περιφέρεια και περιφερειακή ενότητα έτους 2016*. Αθήνα

Παραρτήματα

Παράρτημα Α. Αναλυτικοί πίνακες ολικών αλλαγών των δακοπαγίδων ανά έτος

Πίνακας Α.1 Περιγραφικά στατιστικά αλλαγών έτους 2014

	N	Mean	Median	Maximum	Minimum	Sum	Std. Deviation
6/July 2014	351	16,02	9,00	198	1	5623	22,938
4/ August 2014	345	40,63	17,00	1000	0	14017	105,997
5/ August 2014	346	33,36	15,00	640	0	11542	68,444
2/ September 2014	340	19,40	10,00	260	0	6597	28,341
3/ September 2014	338	11,82	8,00	82	0	3996	12,945
4/ September 2014	338	11,03	7,00	73	0	3728	12,412
1/ October 2014	341	7,08	5,00	55	0	2413	7,884
2/ October 2014	338	8,53	7,00	50	0	2883	8,309
3/ October 2014	334	9,35	6,00	42	0	3123	8,891

Πίνακας Α.2 Περιγραφικά στατιστικά αλλαγών έτους 2015

	N	Mean	Median	Maximum	Minimum	Sum	Std. Deviation
6/July 2015	352	15,23	10,00	175	0	5362	19,769
1/ August 2015	352	13,26	9,00	170	0	4667	16,722
4/ August 2015	352	9,43	6,00	150	0	3319	15,694
5/ August 2015	352	8,20	4,00	140	0	2887	14,195
6/ August 2015	352	8,98	5,00	150	0	3160	13,770
3/ September 2015	352	8,79	6,00	120	0	3095	13,962
4/ September 2015	352	10,50	7,00	200	0	3695	20,344
2/ October 2015	352	6,33	5,00	36	0	2227	5,878
3/ October 2015	352	4,94	3,00	50	0	1740	5,729

Ανάλυση χωροχρονικής κατανομής του δακοπληθυσμού
στον ελαιώνα της Γέρας Λέσβου (2014-2017)

Πίνακας Α.3 Περιγραφικά στατιστικά αλλαγών έτους 2016

	N	Mean	Median	Maximum	Minimum	Sum	Std. Deviation
6/ July 2016	350	47,84	31,50	360	0	16743	53,297
4/ August 2016	347	47,28	28,00	800	1	16407	81,619
5/ August 2016	348	55,23	29,00	1000	0	19220	98,662
2/ September 2016	343	45,39	27,00	420	1	15569	54,624
3/ September 2016	339	42,44	27,00	400	0	14388	50,794
2/ October 2016	331	29,87	20,00	215	0	9887	27,162
3/ October 2016	329	25,63	18,00	180	0	8433	26,882

Πίνακας Α.4 Περιγραφικά στατιστικά αλλαγών έτους 2017

	N	Mean	Median	Maximum	Minimum	Sum	Std. Deviation
6/ July 2017	340	18,02	13,50	180	1	6126	19,903
1/ August 2017	341	17,87	15,00	120	1	6092	15,421
5/ August 2017	340	17,26	14,00	160	1	5870	16,284
6/ August 2017	340	22,66	15,00	380	0	7704	41,213
2/ September 2017	337	34,88	19,00	620	0	11753	71,487
3/ September 2017	339	33,34	20,00	550	1	11302	54,230
1/ October 2017	333	20,90	17,00	160	2	6961	19,096
2/ October 2017	319	20,54	19,00	127	0	6552	17,548