



**ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΓΕΝΙΚΟ ΤΜΗΜΑ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

Μεταπτυχιακή Διπλωματική εργασία

Διερεύνηση των μεταβολών της εδαφοκάλυψης στον νομό Ευρυτανίας

Γλυκού Α. Μαρία

Επιβλέπων καθηγητής

Καλούδης Σπυρίδων, Αναπληρωτής Καθηγητής ΓΠΑ

ΚΑΡΠΕΝΗΣΙ 2022

ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΓΕΝΙΚΟ ΤΜΗΜΑ

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Διερεύνηση των μεταβολών της εδαφικάλυψης στον νομό Ευρυτανίας

Investigation of land cover changes in Evrytania prefecture

Γλυκού Α. Μαρία

Εξεταστική Επιτροπή:

Καλούδης Σπυρίδων, Αναπληρωτής Καθηγητής ΓΠΑ (Επιβλέπων)

Γαλανοπούλου Σταυρούλα, Επίκουρος Καθηγήτρια ΓΠΑ (Μέλος)

Φωτιάδης Γεώργιος, Επίκουρος Καθηγητής ΓΠΑ (Μέλος)

Διερεύνηση των μεταβολών της εδαφοκάλυψης στον Νομό Ευρυτανίας

Μ.Π.Σ. Οικολογία και διαχείριση Περιβάλλοντος

Γενικό Τμήμα

Περίληψη

Στη λεκάνη της Μεσογείου οι ορεινές περιοχές έχουν αποτελέσει αντικείμενο μελέτης της εξέλιξης της βλάστησης, καθώς, η παρουσία του ανθρώπου καταγράφεται ιστορικά για χιλιάδες χρόνια σε αυτές τις περιοχές και έχει διαμορφώσει την έκταση και τις συνθήκες εδαφοκάλυψης. Η ορεινή περιοχή της Ευρυτανίας αποτελεί χαρακτηριστική περίπτωση αλλαγών στη δασοκάλυψη που καταγράφεται στη συγκριτική μελέτη της εργασίας αυτής, για τη χρονική περίοδο 1945 - 2015. Στην παρούσα εργασία επιλέχθηκαν δειγματοληπτικές επιφάνειες σε ορθοαεροφωτογραφίες και έγινε καταγραφή των διαχρονικών μεταβολών της εδαφοκάλυψης με χρήση του λογισμικού Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών ArcGIS για τη μελέτη των αεροφωτογραφιών. Η έκταση και η πυκνότητα δασοκάλυψης έχουν βελτιωθεί σημαντικά, τόσο σε ό,τι αφορά στο κύριο δασικό είδος της περιοχής μελέτης, που είναι η ελάτη, όσο και στα πλατύφυλλα δασικά είδη και τη θαμνώδη βλάστηση. Οι μεταβολές της εδαφοκάλυψης και ειδικότερα της δασοκάλυψης αποδίδονται, κατά κύριο λόγο, στη σταδιακή μείωση των ανθρωπογενών παρεμβάσεων, όπως είναι, οι αγροτικές καλλιέργειες, η νομαδική βόσκηση κοπαδιών και οι υλοτομίες και στον φυσικό ανταγωνισμό των ειδών.

Λέξεις κλειδιά: Δασοκάλυψη, αλλαγές χρήσης γης, αεροφωτογραφία, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών

Investigation of land cover changes in Evrytania prefecture

MSc. Ecology and environment management
General Department,

Abstract

In the Mediterranean basin, mountainous areas have been subject of study of the evolution of vegetation, as the presence of human kind have been recorded historically for thousands of years and has shaped the extent and conditions of the landcover. Mountainous Evrytania is a typical case of changes in forest cover recorded in the comparative study of this work, for the period 1945 - 2015.

In the present work, sampling surfaces in ortho-aerial photographs selected and the land cover changes over time recorded using the ArcGIS Geographic Information Systems software for the study of aerial photographs. Microsoft Excel used for the analysis of data.

The extent and density of forest cover have significantly improved, both in terms of the main forest species of the study area, which is the fir, as well as, in the broad-leaved forest species and shrub vegetation. Changes in land cover and in particular forest cover are, mainly, attributed to the gradual reduction of anthropogenic interventions, such as agriculture, nomadic herd grazing and logging, and natural species competition.

Key words: *Forest cover, land use changes, aerial photography, Geographic Information Systems.*

«Η μεταπτυχιακή φοιτήτρια που εκπόνησε την παρούσα διπλωματική εργασία φέρει ολόκληρη την ευθύνη προσδιορισμού της δίκαιης χρήσης του υλικού, η οποία ορίζεται στη βάση των εξής παραγόντων: του σκοπού και χαρακτήρα της χρήσης (μη-εμπορικός, μη-κερδοσκοπικός, αλλά εκπαιδευτικός-ερευνητικός), της φύσης του υλικού που χρησιμοποιεί (τμήμα του κειμένου, πίνακες, σχήματα, εικόνες κλπ.), του ποσοστού και της σημαντικότητας του τμήματος που χρησιμοποιεί σε σχέση με το όλο κείμενο υπό copyright, και των πιθανών συνεπειών της χρήσης αυτής στην αγορά ή την γενικότερη αξία του υπό copyright κειμένου».

«Η παρούσα διπλωματική εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την τριμελή εξεταστική επιτροπή η οποία ορίστηκε από την Σ.Ε. του Π.Μ.Σ. του Γενικού Τμήματος του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, σύμφωνα με το νόμο και τον εγκεκριμένο Οδηγό Σπουδών του Π.Μ.Σ. «Οικολογία και Διαχείριση Περιβάλλοντος». Τα μέλη της Επιτροπής ήταν:

1. Καλούδης Σπυρίδων (Επιβλέπων)
2. Γαλανοπούλου Σταυρούλα (Μέλος)
3. Φωτιάδης Γεώργιος (Μέλος)

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Γενικό Τμήμα του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων της συγγραφέως».

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Για την ολοκλήρωση της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά:

Τον επιβλέποντα καθηγητή Δρ. Σπυρίδωνα Καλούδη για την ανάθεση του θέματος της διατριβής καθώς και για την εποπτεία και καθοδήγηση κατά τη διάρκεια της εκπόνησής της έως την τελική διαμόρφωση.

Την καθηγήτρια και διευθύντρια του Π.Μ.Σ. κα Αναστασία Παντέρα για την στήριξη κατά τη διάρκεια της διατριβής.

Τα μέλη της τριμελούς εξεταστικής επιτροπής, την επίκουρο καθηγήτρια κα Σταυρούλα Γαλανοπούλου και τον επίκουρο καθηγητή κ. Γεώργιο Φωτιάδη, για την εποικοδομητική κριτική τους και τις εύστοχες υποδείξεις τους.

Επίσης τους συναδέλφους Δασοπόνους κ. Ιωάννη Ραμπαούνη για την πολύτιμη βοήθεια στην ανάλυση των δεδομένων μέσω του προγράμματος Microsoft Excel και την κα Βασιλική Λάππα για τις πληροφορίες που μου παρείχε κατά τη συγγραφή της διατριβής.

Επιπλέον ευχαριστώ τον διευθυντή δασών κ. Ιωάννη Φάκκα και την δασολόγο κα Αγορή Κωστούλα για την βοήθεια σε θέματα φωτοερμηνείας.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την οικογένειά μου για την στήριξη και συμπαράσταση καθ' όλη τη διάρκεια του μεταπτυχιακού κύκλου σπουδών.

**Στη μνήμη
των γονιών μου
που πάντα πίστευαν στους στόχους μου.**

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	ix
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	x
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
ΚΕΦ. 1. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ	4
1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	4
1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ	5
1.3 ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ	6
1.4 ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	6
1.5 ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	8
1.6 ΒΛΑΣΤΗΣΗ – ΦΥΤΟΚΟΙΝΩΝΙΑ	8
1.7 ΠΑΝΙΔΑ	13
ΚΕΦ. 2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	14
2.1 ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ	14
2.2 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΔΑΦΟΚΑΛΥΨΗΣ	14
2.3 ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ	17
ΚΕΦ. 3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ	18
3.1 ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ	18
3.1.1 ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΕΔΑΦΟΚΑΛΥΨΗΣ	18
3.1.2 ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΕΣ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΕΔΑΦΟΚΑΛΥΨΗΣ	20
3.1.3 ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΔΑΣΟΚΑΛΥΨΗΣ	21
3.2 ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΚΑΤΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΛΥΨΗΣ	22
3.3 ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΕΔΑΦΟΚΑΛΥΨΗΣ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ NATURA 2000	24
3.3.1 ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΕΔΑΦΟΚΑΛΥΨΗΣ ΚΑΤΑ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ NATURA 2000	26
3.4 ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΕΔΑΦΟΚΑΛΥΨΗΣ ΚΑΤΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗ ΖΩΝΗ, ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ	31
ΚΕΦ. 4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	40
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	42
ΑΝΑΦΟΡΕΣ	45

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.1 Κατανομή φύλων της αρχαίας Αιτωλίας	5
Εικόνα 1.2 Χάρτης βροχομετρικών καμπυλών έτους 1955	7
Εικόνα 1.3 Ομβροθερμικό διάγραμμα με τα δεδομένα του μετεωρολογικού σταθμού Αγίου Νικόλαο Καρπενησίου	8
Εικόνα 1.4 Εξάπλωση της Βαλανιδιάς στην Ελλάδα	10
Εικόνα 1.5 Χλωριδικές περιοχές της Ελλάδας με αριθμό taxa, που χαρακτηρίζονται ως θερμές περιοχές – hot spot areas, της βιοποικιλότητας ειδών.....	12
Εικόνα 2.1 Περιοχή μελέτης και θέσεις δειγματοληψίας	15
Εικόνα 2.2 Δειγματοληπτική επιφάνεια 200x200 μέτρα με κυψέλες 40x40 μέτρα και κάρναβο σημείων για μέτρηση της πυκνότητας εδαφοκάλυψης 8x8 μέτρα	16
Εικόνα 3.1. Διάγραμμα συνολικών ποσοσטיαίων μεταβολών της Εδαφοκάλυψης στην περιοχή μελέτης κατά το διάστημα 1945-2015	19
Εικόνα 3.2: Διάγραμμα συνολικών ποσοσטיαίων μεταβολών Δασοκάλυψης για τα έτη 1945-2015	22
Εικόνα 3.3: Συνολικές μεταβολές Δασοκάλυψης (%), κατά κατηγορία κάλυψης, για τα έτη 1945-2015	23
Εικόνα 3.4 : Διάγραμμα συνολικών μεταβολών εδαφοκάλυψης της περιοχής εντός κι εκτός δικτύου Natura 2000 για τη χρονική περίοδο 1945-2015.....	25
Εικόνα 3.5: Διάγραμμα μεταβολών εδαφοκάλυψης για την περιοχή του δικτύου Natura 2000 Άγραφα (GR1410002) για τη χρονική περίοδο 1945-2015.....	27
Εικόνα 3.6: Διάγραμμα μεταβολών εδαφοκάλυψης για την περιοχή του δικτύου Natura Όρη Άγραφα (GR2430002) για τη χρονική περίοδο 1945-2015	28
Εικόνα 3.7: Διάγραμμα μεταβολών εδαφοκάλυψης για την περιοχή του δικτύου Natura 2000 Όρος Τυμφρηστός (GR243001) για τη χρονική περίοδο 1945- 2015.....	29
Εικόνα 3.8: Διάγραμμα μεταβολών εδαφοκάλυψης για την περιοχή του δικτύου Natura 2000 Όρος Παναιτωλικό (GR2310004) για τη χρονική περίοδο 1945-2015.....	30
Εικόνα 3.9: Διάγραμμα μεταβολής της Ελάτης ανά υψομετρική ζώνη για τη χρονική περίοδο 1945-2015	34
Εικόνα 3.10: Διάγραμμα μεταβολής Θαμνώδους βλάστηση ανά υψομετρική ζώνη για περίοδο 1945-2015	35
Εικόνα 3.11: Διάγραμμα μεταβολής των Πλατύφυλλων ανά υψομετρική ζώνη για την χρονική περίοδο 1945-2015.....	36
Εικόνα 3.12: Διάγραμμα μεταβολής της Λιβαδικής Βλάστησης ανά υψομετρική ζώνη για την χρονική περίοδο 1945-2015.....	37
Εικόνα 3.13: Διάγραμμα μεταβολής των Γεωργικών Καλλιεργειών ανά υψομετρική ζώνη για τη χρονική περίοδο 1945-2015	38
Εικόνα 3.14: Διάγραμμα μεταβολής των Εγκαταλειμμένων Καλλιεργειών ανά υψομετρική ζώνη για τη χρονική περίοδο 1945-2015	39

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2.1: Κωδικοποίηση εδαφοκάλυψης	17
Πίνακας 2.2: Κωδικοποίηση πυκνότητας δασοκάλυψης	17
Πίνακας 3.1: Συνολικές μεταβολές Εδαφοκάλυψης στην περιοχή μελέτης για το διάστημα 1945-2015	19
Πίνακας 3.2: Συνολικές ποσοστιαίες εναλλαγές εδαφοκάλυψης	20
Πίνακας 3.3 Συνολικές μεταβολές Δασοκάλυψης στην περιοχή μελέτης για το διάστημα 1945-2015	22
Πίνακας 3.4: Συνολικές μεταβολές Δασοκάλυψης κατά κατηγορία κάλυψης.....	23
Πίνακας 3.5: Συνολικές μεταβολές εδαφοκάλυψης στις περιοχές εντός κι εκτός δικτύου Natura 2000 για τη χρονική περίοδο 1945-2015	25
Πίνακας 3.6: Μεταβολές εδαφοκάλυψης για την περιοχή του δικτύου Natura 2000 Άγραφα (GR1410002)	26
Πίνακας 3.7: Μεταβολές εδαφοκάλυψης για την περιοχή του δικτύου Natura 2000 Όρη Άγραφα (GR2430002)	27
Πίνακας 3.8: Μεταβολές εδαφοκάλυψης για την περιοχή του δικτύου Natura Όρος..... Τυμφρηστός (GR243001)	28
Πίνακας 3.9: Μεταβολές εδαφοκάλυψης για την περιοχή του δικτύου Natura 2000 Όρος Παναιτωλικό (GR2310004).....	29
Πίνακας 3.10: Μεταβολές εδαφοκάλυψης σε ποσοστά, κατά υψομετρική ζώνη, ανά είδος για τη χρονική περίοδο 1945-2015	31

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο άνθρωπος από τις απαρχές του πολιτισμού δραστηριοποιείται με ποικίλους τρόπους στον φυσικό χώρο. Αρχικά με το κυνήγι, την κτηνοτροφία, την καλλιέργεια της γης, την εκμετάλλευση των δασών και για τον λόγο αυτόν επέλεξε τις πιο φιλικές περιοχές του πλανήτη οργανώνοντας πολιτισμούς και εκμεταλλευόμενος τους φυσικούς πόρους του κάθε τόπου.

Στους φυσικούς πόρους που ο άνθρωπος διαχειρίζεται περιλαμβάνονται όλοι οι τύποι οικοσυστημάτων με τα πολυάριθμα είδη χλωρίδας και πανίδας (βιοποικιλότητα) που του επιτρέπουν όχι απλά την επιβίωση αλλά και την ευημερία.

Οι παράγοντες που ορίζουν τη βλάστηση ενός τόπου, επιδρούν σε αυτή συνεχώς και προσδιορίζουν και τις διαρκείς αλλαγές στην εξέλιξή της. Οι αλλαγές της εδαφοκάλυψης, εκτός από την επίδραση των βιοφυσικών παραγόντων, αντανακλούν και την επίδραση του ανθρώπου στο περιβάλλον (Briassoulis, 2000), πολύ περισσότερο στη Μεσόγειο που έχει μια μακρά και έντονη παρουσία του ανθρώπου.

Η διερεύνηση των μεταβολών της εδαφοκάλυψης αποτελεί βασική παράμετρο στην επιστήμη της Οικολογίας (Braiton, 2006; Mallinis, 2014). Η εκτίμηση της εδαφοκάλυψης μπορεί να δώσει σημαντικές οικολογικές πληροφορίες αλλά και στοιχεία για την οικονομική και κοινωνική ζωή των κοινωνιών που αναπτύσσονται σε κάθε τόπο και μπορεί να οδηγήσει σε ασφαλείς εκτιμήσεις και αποφάσεις που αφορούν στην ορθολογική και αειφορική διαχείριση του φυσικού χώρου (Cihlar, 2000).

Η Μεσόγειος είναι μια περιοχή με σημαντικές αλλαγές στο πέρασμα του χρόνου (Meyers et al., 2000), αφού είναι μια περιοχή στην οποία ο άνθρωπος δραστηριοποιείται για χιλιετίες (Covas and Blondel, 1998; Lavelle et al., 1998; Blondel and Aronson, 1999; Vallejo et al., 2005). Η λεκάνη της Μεσογείου εκτιμάται ως το δεύτερο ενεργό σημείο βιοποικιλότητας παγκοσμίως. Εμπεριέχει περίπου 25.000 είδη φυτών, εκ των οποίων το 60% είναι ενδημικά. Αρκετά από τα ενδημικά είδη φυτών αποτελούν χαρακτηριστικά περιοχών, όπως είναι, ο κέδρος του Λιβάνου (*Cedrus libani*), ο φοίνικας της Κρήτης (*Phoenix theophrasti*). Επίσης, φιλοξενεί περισσότερα από 220 είδη χερσαίων θηλαστικών, εκ των οποίων 25 είναι ενδημικά, περίπου 11% (FAO and Plan Bleu, 2018).

Η χώρα μας ως κομμάτι της Μεσογείου είναι ένας τόπος με ιδιαίτερο φυσικό πλούτο (Kougioumtoutzis, 2021). Η χλωρίδα στην Ελλάδα αποτελείται από 6.600 ταξινομικές μονάδες (taxa), οι οποίες περιλαμβάνουν 5.752 αυτοφυή ή επιγενή είδη (Dimopoulos et al., 2013; Κοράκης, 2015). Το ποσοστό ενδημισμού ανέρχεται στο 22% και μαζί με τον αριθμό των ταξινομικών μονάδων και των αυτοφυών φυτών αποτελούν υψηλά ποσά για τη χλωρίδα της Ελλάδας, μιας σχετικά μικρής σε έκταση, χώρας της Μεσογείου (Strid & Tan, 1997, 2002; Tan & Iatrou, 2001; Thompson, 2005; Georgiou & Delipetrou, 2010; Κοράκης, 2015).

Με την πάροδο των ετών, παγκοσμίως αλλά και στην Ελλάδα, υπάρχει όλο και περισσότερο η ανάγκη μελέτης και αξιολόγησης της εδαφοκάλυψης και της

βλάστησης που την προσδιορίζει, τόσο για να αναγνωριστεί η αξία του κάθε τόπου, όσο και για να ληφθούν τα κατάλληλα διαχειριστικά μέτρα.

Η μεταβολή των οικοτοπικών συνθηκών είναι βασικός παράγοντας που καθορίζει, σε συνδυασμό με τις βιοκλιματικές συνθήκες την εξέλιξη της βλάστησης ενός τόπου. Οι αλλαγές των χρήσεων γης από τον άνθρωπο προκαλούν και αλυσιδωτές αλλαγές στους οικοτόπους, άρα και στη σύνθεση της χλωρίδας και της πανίδας κάθε περιοχής (Δημόπουλος and Bergmeier, 2002).

Τις τελευταίες δεκαετίες στην Ελλάδα υπάρχουν ενδείξεις αύξησης της έκτασης και της πυκνότητας των δασών στην ορεινή ζώνη. Οι ενδείξεις αυτές επιβεβαιώνονται και από την σταδιακή ανάρτηση και ενημέρωση των δασικών χαρτών, ωστόσο στην εγχώρια βιβλιογραφία δεν υπάρχουν πολλές μελέτες που αποτυπώνουν ποσοτικά τις αλλαγές αυτές σε βάθος χρόνου (Κωνσταντίνου κ.α., 2021).

Οι αλλαγές στις κοινωνικοοικονομικές συνθήκες επηρεάζουν την ένταση αλλά και τους τρόπους με τους οποίους ο άνθρωπος παρεμβαίνει στο δάσος γεγονός που είναι καθοριστικής σημασίας για τη φυσική εξέλιξη της δασικής βλάστησης (Kaloudis et al., 2019).

Η μελέτη των κοινωνικοοικονομικών μεταβολών και των πολιτικών επιλογών που οδήγησαν και στην εξέλιξη των παραδοσιακών μορφών διαχείρισης της γης και της κτηνοτροφίας, συνδυαστικά με τα αποτελέσματα της φωτοερμηνείας, της χωρικής διάρθρωσης και την πρόβλεψη της μελλοντικής τους εξέλιξης, μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικά συμπεράσματα και εκτιμήσεις των αιτιών (κυρίως ανθρωπογενών) που έχουν επίδραση στην εξέλιξη ενός τόπου (Bankov 1998; Mazzoleni et al., 2004; Χουβαρδός, 2007).

Η μεθοδολογία καταγραφής και παρακολούθησης των δεδομένων και η διερεύνηση της εξέλιξης των χρήσεων και της κάλυψης γης, αποτελεί σημαντικό διαχειριστικό εργαλείο που επιτρέπει τη δημιουργία βάσεων δεδομένων που διευκολύνουν τους διαχειριστές σε ασφαλέστερες αποφάσεις και ορθότερη επιλογή διαχειριστικών μέτρων. Δια μέσου αυτής της ανάλυσης, διαπιστώνονται οι μεταβολές της εδαφοκάλυψης σε σχέση με τα αίτια που τις προκαλούν, όπως είναι, οι δασικές πυρκαγιές οι φυσικές καταστροφές και οι ανθρωπογενείς επεμβάσεις (Vos and Stortelder, 1992).

Η χρήση σύγχρονων τεχνολογιών, όπως είναι, τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Γ.Σ.Π ή G.I.S.) και η Τηλεπισκόπηση, δίνουν τη δυνατότητα διερεύνησης των μεταβολών της εδαφοκάλυψης και των αιτίων που τις προκάλεσαν.

Σκοπός της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής είναι η διερεύνηση των διαχρονικών μεταβολών της εδαφοκάλυψης για το διάστημα από το έτος 1945 έως το έτος 2015 στον Νομό Ευρυτανίας.

Αναλυτικότερα, επελέγησαν 103 δειγματοληπτικές επιφάνειες πάνω σε ορθοφωτοχάρτες. Σε αυτές μελετήθηκαν οι μεταβολές της εδαφοκάλυψης σε ότι αφορά τη σύνθεση της βλάστησης, καθώς, και οι μεταβολές της πυκνότητας της εδαφοκάλυψης.

Στο Κεφάλαιο 1 καταγράφονται από βιβλιογραφική έρευνα ιστορικά, πολιτιστικά και δημογραφικά στοιχεία της ευρύτερης γεωγραφικής περιοχής της Ευρυτανίας,

όπως έχει διαμορφωθεί στο πέρασμα των χρόνων. Δίδονται στοιχεία των γεωλογικών δεδομένων, του κλίματος και της χλωριδικής σύνθεσης των δασών και δασικών εκτάσεων, καθώς, και της πανίδας που φιλοξενείται σε αυτά.

Στο Κεφάλαιο 2 παρατίθεται η μεθοδολογία της έρευνας και η επιλογή των δεικτών του τύπου και της πυκνότητας δασοκάλυψης προκειμένου να καταγραφεί η εξέλιξη και οι διαχρονικές μεταβολές της εδαφοκάλυψης και της δασικής βλάστησης στην Ευρυτανία.

Στο Κεφάλαιο 3 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ερευνητικής εργασίας και αναλύονται τα δεδομένα που αφορούν:

- Τις συνολικές μεταβολές της εδαφοκάλυψης
- Τις συνολικές ποσοστιαίες μεταβολές της εδαφοκάλυψης
- Τις συνολικές μεταβολές της δασοκάλυψης
- Μεταβολές κατά κατηγορία πυκνότητας κάλυψης
- Μεταβολές εδαφοκάλυψης κατά υψομετρική ζώνη
- Μεταβολές εδαφοκάλυψης συνολικά εντός και εκτός του Δικτύου NATURA 2000
- Μεταβολές εδαφοκάλυψης κατά υψομετρική ζώνη, ανά κατηγορία των δεδομένων της συνολικής μελέτης.

Στο κεφάλαιο 4 παρατίθενται συμπεράσματα και προτάσεις που αφορούν στα συγκριτικά δεδομένα των δύο χρονικών περιόδων μελέτης και στις διαχειριστικές επιλογές που επιβάλλονται από τα σημερινά δεδομένα, όπως αυτά έχουν διαμορφωθεί και κάτω από την πίεση του αυξημένου κινδύνου εκδήλωσης μεγάλων δασικών πυρκαγιών.

ΚΕΦ. 1. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ο νομός Ευρυτανίας βρίσκεται στο κέντρο του ηπειρωτικού ελλαδικού χώρου και αποτελεί τμήμα του ορεινού όγκου της νότιας Πίνδου. Συνορεύει βόρεια με τον νομό Καρδίτσας, νότια και δυτικά με τον νομό Αιτωλοακαρνανίας και ανατολικά με τον νομό Φθιώτιδας (Ζούμπος, 1994).

Κύριο χαρακτηριστικό του Ν. Ευρυτανίας είναι το ορεινό ανάγλυφο με κύριους ορεινούς όγκους των Άγραφων (υψομ. 2154 μ), του Παναιτωλικού (υψομ. 1927 μ), της Χελιδόνας (υψομ. 1975μ), της Καλιακούδας (υψομ. 2105μ), της Οξυάς (υψομ. 1925 μ) και του Τυμφρηστού (Βελούχι με υψομ. 2318 μ) (Ζούμπος, 1994).

Το ανάγλυφο της περιοχής είναι χαρακτηριστικό της ορεινής ζώνης της Ελλάδας και καταλαμβάνεται από αντιπροσωπευτικούς οικοτόπους και είδη της υποαλπικής και αλπικής ζώνης. Ένα βασικό στοιχείο της ποιότητας και της σημασίας του είναι η αφθονία των βαλκανικών και ελληνικών ενδημικών και τοπικών φυτών. Είδη ενδημικά στην περιοχή της Πίνδου, για παράδειγμα, είναι *Asperula oetea*, *Viola chelmea* και *Achillea pindicola* subsp. *pindicola*. Ο υψηλός βαθμός ενδημισμού προέρχεται από τη γεωμορφολογία του τόπου και από τη σχετική απομόνωση και το μεγάλο υψόμετρο, συχνά πάνω από τα δασοόρια, που οδηγούν σε μια ενδιαφέρουσα και συχνά μοναδική ορεινή χλωρίδα. Οι βιότοποι των αλπικών και υποαλπικών ζωνών της περιοχής αποτελούν τους βιότοπους σπάνιων ειδών και η προστασία τους είναι απαραίτητη για τη διατήρηση της πολύτιμης ορεινής χλωρίδας.

Η Ευρυτανία διαρρέεται από τους ποταμούς Αχελώο, Αγραφιώτη, Μέγδοβα, Τρικεριώτη, Κρικελοπόταμο και Καρπενησιώτη. Τα χαμηλότερα τμήματα του νομού αποτελούν οι παραποτάμιες εκτάσεις. Μεγάλο μέρος των παραποτάμιων εκτάσεων του νομού καλύφθηκαν από το νερό μετά την κατασκευή των υδροηλεκτρικών φραγμάτων του Αχελώου, που είχαν ως αποτέλεσμα την κατασκευή της τεχνητής λίμνης των Κρεμαστών (Ζούμπος, 1994).

Στον νομό Ευρυτανίας αναγνωρίζονται ως περιοχές ιδιαίτερου οικολογικού ενδιαφέροντος ενταγμένες στο Ευρωπαϊκό Δίκτυο Προστατευόμενων Περιοχών NATURA 2000 οι εξής περιοχές: το όρος Τυμφρηστός (GR 2430001), τα Άγραφα (GR2430002 και GR1410002) και το Παναιτωλικό όρος (GR 2310004) (votaniki.gr).

Τα ιδιαίτερα γεωφυσικά χαρακτηριστικά του νομού, η δασοκάλυψή του και η πληθυσμιακή αποψίλωση που έχει διαμορφωθεί στην εποχή μας έχει δημιουργήσει τις συνθήκες χαρακτηρισμού της ευρύτερης περιοχής, την ενιαία εδαφική ενότητα Αγράφων – Καρπενησίου, ως περιοχή οικοανάπτυξης, καθώς, από το 2018, με την έγκριση του Περιφερειακού Χωροταξικού Σχεδιασμού της Περιφέρειας της Στερεάς Ελλάδας, προβλέπεται η ίδρυση Περιφερειακού Πάρκου Οικοανάπτυξης (Λάππα, 2021).

Αξιοσημείωτα συστατικά του ορεινού τοπίου είναι τα οροπέδια και οι ξηροί ασβεστολιθικοί βράχοι και τα λιβάδια. Τα τελευταία είναι τυπικά ενδιαιτήματα ενδημικών χασμοφύτων. Πρέπει επίσης να αναφερθεί ότι το χιόνι καλύπτει τις κορυφές μέχρι τον Απρίλιο ή τις αρχές Μαΐου και τα χιόνια παραμένουν συχνά μέχρι τον Ιούλιο..

Η παρουσία θηλαστικών, τα οποία χρειάζονται προστασία όπως λύκοι και αρκούδες ή τα αρπακτικά πουλιά, όπως τα όρνεα, δίνουν στον συγκεκριμένο τόπο μια επιπλέον αξία για την προστασία της άγριας πανίδας στα ελληνικά βουνά.

Η Ευρυτανία διαθέτει ιδιαίτερες περιοχές με φυσικά, γεωλογικά και γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά όπως: καταρράκτες, βράχια, σπήλαια, βραχώδεις σχηματισμούς, κοιλάδες ποταμών σε μεγάλο αριθμό και ποικιλότητα, λόγω του έντονου φυσικού ανάγλυφου αλλά και του πλούσιου υδρογραφικού δικτύου. Αναφέρουμε, για παράδειγμα, το Φαράγγι Πανταβρέχει, το Φαράγγι του Καρπενησιώτη στο Κλειδί και το Φαράγγι Μπουζουνίκου.

Στις περιοχές με φυσικά χαρακτηριστικά που συνδέονται με ιστορικά και πολιτισμικά στοιχεία περιλαμβάνονται και σπήλαια που χρησιμοποιούνταν ως κατοικίες, ή κρησφύγετα. Χαρακτηριστικές είναι οι θέσεις Μαύρη Σπηλιά, το μαντείο του Οδυσσέα, η Σπηλιά του Κατσαντώνη αλλά και φυσικές-πολιτισμικές τοποθεσίες όπως: πολλοί σχηματισμοί από ιερές, φυσικές τοποθεσίες, π.χ. ιερά αιωνόβια άλση, πηγές, καταρράκτες, μονοπάτια προσκυνητών, που είναι σημαντικά πολιτιστικά μνημεία (Λάππα, 2020). Ιδιαίτερης πολιτιστικής θρησκευτικής αξίας είναι οι Μονές της Παναγίας της Προυσιώτισσας στον Δήμο Καρπενησίου, και της Παναγίας της Στάνας στα Άγραφα, σε ιδιαίτερες γεωλογικές θέσεις.

1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Σύμφωνα με τον Γκιόλια (1991), οι ιστορικές πηγές για την τεκμηρίωση της μακροχρόνιας παρουσίας των Ευρυτάνων είναι περιορισμένες, ως προς τις γραπτές μαρτυρίες. Ο Θουκυδίδης κάνει αναφορά στους Ευρυτάνες στο πλαίσιο της αφήγησής του για τον Πελοποννησιακό πόλεμο, ως μέλος του Αιτωλικού Κοινού (Αιτωλική Συμπολιτεία), με έδρα το Θέρμο. Ιστορικά και πολιτισμικά η Ευρυτανία συνδέεται με την Αιτωλία (Εικόνα 1.1), όπου αποτελεί το ορεινότερο και φτωχότερο παραγωγικά κομμάτι της (Γκιόλιας, 1991). Ωστόσο, υπάρχουν ευρήματα προϊστορικής παρουσίας στον ορεινό χώρο, όπως πέτρινα εργαλεία που βρέθηκαν στον Αη Σώστη Παλαιού Μικρού Χωριού και φυλάσσονται σήμερα στο Αρχαιολογικό Μουσείο Λαμίας, στο Κάστρο.



Εικόνα 1.1: Κατανομή φύλων της αρχαίας Αιτωλίας (Πηγή: <https://eyrytixn.blogspot.com>)

Το όνομα Ευρυτανία ετυμολογικά συνδέεται με το επίθετο Εύρυτος, από το επίρρημα ευ + ρέω, δηλαδή ρευστός, και σημαίνει περιοχή με τρεχούμενα νερά, συνδέεται επίσης και με τον ομώνυμο γενάρχη και ήρωα Εύρυτο τον οποίο μνημονεύει ο Όμηρος στην Ιλιάδα, καθώς οι Ευρυτάνες συγκαταλέγονταν στους ικανότερους τοξοβόλους της εκστρατείας των Αχαιών στην Τροία (Κουτρούμπας, 1994).

1.3 ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ

Μέχρι το 1899 η Ευρυτανία ήταν επαρχία του νομού Αιτωλίας και Ακαρνανίας όπου με το άρθρο 2 του νόμου ΒΧ'Δ' της 6/8-7-1899 (ΦΕΚ 136 Α) «Περί διοικητικής διαίρεσης του Κράτους» η επαρχία Ευρυτανίας αποσπάστηκε από τον νομό Αιτωλίας και Ακαρνανίας και αποτέλεσε τον νομό Ευρυτανίας με έδρα το Καρπενήσι. Με τον νόμο ΓΥΛΔ' της 16-11/14-12-1909 (ΦΕΚ 282 Α') καταργήθηκε ο νομός Ευρυτανίας και εντάχθηκε εκ νέου στον νομό Αιτωλίας και Ακαρνανίας.

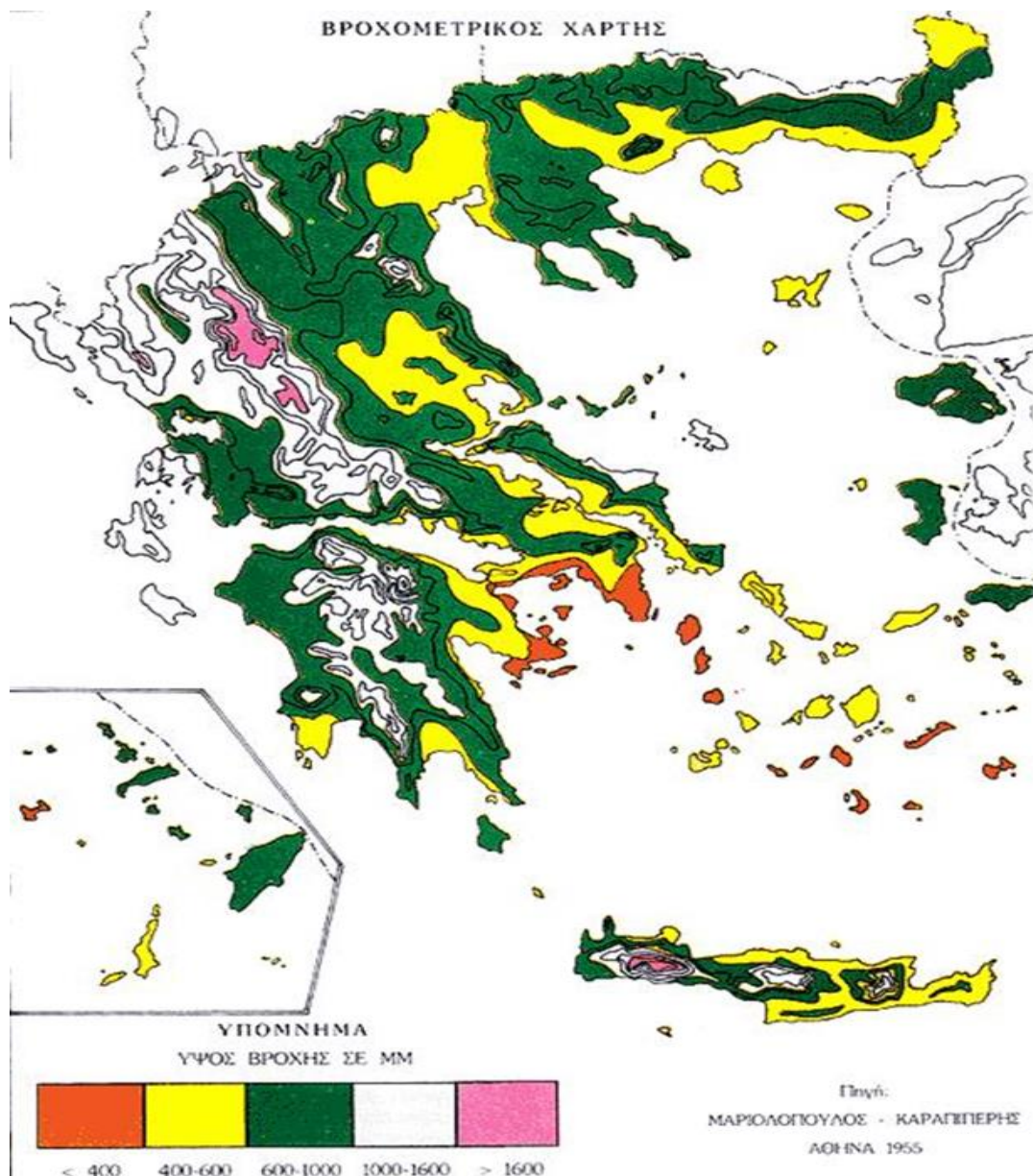
Με το άρθρο 57 του Α.Ν 1488/1938 (ΦΕΚ 451 Α') ιδρύθηκε το Επαρχείο με έδρα το Καρπενήσι. Με το Νομοθετικό Διάταγμα 2188/1943 (ΦΕΚ 63, Α') καταργήθηκε το Γραφείο Έπαρχου Ευρυτανίας και συστήθηκε ο νομός Ευρυτανίας με έδρα το Καρπενήσι (Ζούμπρος, 1994). Σύμφωνα με τον νόμο 3852/2010 (ΦΕΚ 87/τ.Α') «Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης- Πρόγραμμα Καλλικράτης» η Ευρυτανία αποτελεί περιφερειακή ενότητα της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας (pste.gov.gr).

Από τις πληθυσμιακές απογραφές που έχουν γίνει στον νομό προκύπτουν τα εξής: Κατά το 1821 ο πληθυσμός στον νομό Ευρυτανίας (απογραφή του 1828) υπολογίστηκε σε 22.380 άτομα, εκ των οποίων 22.030 Χριστιανοί και 350 Οθωμανοί (Ζούμπρος, 1994).

Σύμφωνα με στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ ο πληθυσμός της Ευρυτανίας κατά τη απογραφή του έτους 1920 ανέρχεται σε 42.395 άτομα, η καλλιεργήσιμη γεωργική γη κατά την απογραφή του έτους 1929 ανέρχεται σε 63.398 στρέμματα ενώ από το ζωικό κεφάλαιο απογράφησαν 93.822 αίγες και σε 52.220 πρόβατα. Το 1940 ο πληθυσμός ανέρχεται σε 53.474 άτομα ενώ η καλλιεργήσιμη γεωργική γη κατά την απογραφή του έτους 1950 ανέρχεται σε 173.605 στρέμματα. Από το ζωικό κεφάλαιο κατά την απογραφή του έτους 1950 απογράφησαν 29.532 αίγες και 29.036 πρόβατα. Σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ της πιο πρόσφατης απογραφής πληθυσμού, του 2011 ο πληθυσμός της Ευρυτανίας ανέρχεται στους 20.081 κατοίκους. Σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ για το έτος 2015 η καλλιεργήσιμη γη του νομού ανέρχεται σε 15.998 στρέμματα. Σύμφωνα με τα στοιχεία του Τμήματος Κτηνιατρικής της περιφερειακής ενότητας Ευρυτανίας το έτος 2015 καταγράφηκαν 34.011 αίγες και 43.011 πρόβατα (πρόσβαση σε δεδομένα των υπηρεσιών).

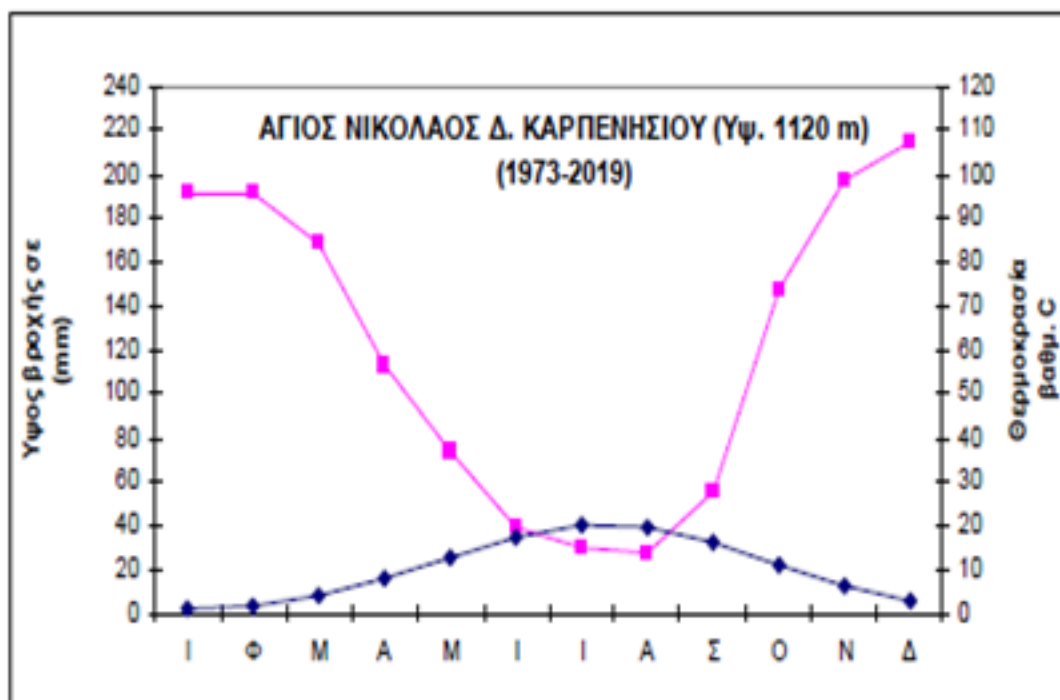
1.4 ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το κλίμα της Ευρυτανίας χαρακτηρίζεται ως τραχύ, έχοντας βαρύ χειμώνα μεγάλης διάρκειας και μικρό καλοκαίρι (Καλούδης, 2014).



Εικόνα 1.2: Χάρτης βροχομετρικών καμπυλών (πηγή: Μαριόπουλου, Καραπιπέρη, 1955).

Συγκεκριμένα τα δεδομένα προέρχονται από τον μετεωρολογικό σταθμό Αγίου Νικολάου Καρπενησίου ($38^{\circ} 53' 20''$ Β., $21^{\circ} 52' 07''$, υψομ. 1120 m) ο οποίος ανήκει στο Ινστιτούτο Μεσογειακών και Δασικών Οικοσυστημάτων του ΕΛΓΟ Δήμητρα και αφορούν την περίοδο 1973-2019. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής είναι 1449 mm, η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι $11,3^{\circ}\text{C}$, η μέση μέγιστη θερμοκρασία του θερμότερου μήνα (Μ) είναι $25,5^{\circ}\text{C}$ και η μέση ελάχιστη θερμοκρασία του ψυχρότερου μήνα (m) είναι $-1,4^{\circ}\text{C}$. Η μέση ετήσια σχετική υγρασία είναι 71,1%. Βάση του ομβροθερμικού διαγράμματος (Εικόνα 1.3), η ξηρή περίοδος διαρκεί για 3 μήνες, από τα μέσα Ιουνίου έως τα μέσα Σεπτεμβρίου και είναι μικρής έντασης. Η ξηρή περίοδος δείχνει τον ορεινό μεσογειακό χαρακτήρα (Εικόνα 1.2.) που έχει το κλίμα της περιοχής (Παπαδόπουλος, 2020).



Εικόνα 1.3: Ομβροθερμικό διάγραμμα με τα δεδομένα του μετεωρολογικού σταθμού στον Άγιο Νικόλαο Καρπενησίου (πηγή: Παπαδόπουλος, 2020)

1.5 ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Η περιοχή της Ευρυτανίας από γεωτεκτονική άποψη ανήκει στην ζώνη Ωλονού – Πίνδου. Οι κυριότεροι γεωλογικοί σχηματισμοί της περιοχής είναι ο φλύσχος (καταλαμβάνει το μεγαλύτερο τμήμα του νομού) και ο ασβεστόλιθος (Ντελής, 2013). Αναλυτικότερα, εμφανίζονται: α) ακολουθία κερατόλιθων, πλακωδών ασβεστολίθων και μαργαϊκών σχιστολίθων ανωτριάδικής ηλικίας, β) πλακώδεις ασβεστόλιθοι, πυριτιωμένοι και ραδιολαρίτες ερυθρωπού ή υποπράσινου χρώματος ιουρασικής - μεσοκρητιδικής ηλικίας, γ) πελαγικοί ασβεστόλιθοι και ακολουθία μαργαϊκών ασβεστολίθων, μαργαϊκών σχιστολίθων και ψαμμιτών ηλικίας ανώτερου κρητιδικού, δ) φλύσχος της Πίνδου και ε) φλύσχος Γαβρόβου – Τρίπολης δυτικά της ζώνης της Πίνδου (Παταργιάς, 1998).

1.6 ΒΛΑΣΤΗΣΗ – ΦΥΤΟΚΟΙΝΩΝΙΑ

Δεδομένα για την ιστορία της βλάστησης μιας περιοχής παρέχει η παλυνολογική έρευνα, η οποία εξετάζει τη χλωρίδα παλαιότερων περιόδων, μελετώντας και αναλύοντας κόκκους γύρης που έχουν διατηρηθεί για χιλιάδες χρόνια σε πυθμένες υγροτόπων. Στην Πίνδο, στην περιοχή της Ηπείρου, δεδομένα τέτοιων ερευνών προήλθαν από διάφορες θέσεις δειγματοληψίας, κυρίως, στον νομό Ιωαννίνων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, κατά τη διάρκεια των παγετώνων του Πλειστοκαίνου, κυριαρχούσε χαμηλή βλάστηση στέπας με μικρή παρουσία δέντρων στην ευρύτερη περιοχή (Στάρα, 2009; Λάππα, 2021). Κατά τη διάρκεια αυτής της δυσμενούς περιόδου, σε περιβάλλοντα με ευνοϊκές και ήπιες συνθήκες για την

ανάπτυξη της δασικής βλάστησης, γνωστά ως «καταφύγια», επιβίωσαν πολλά είδη που μετανάστευσαν από βορειότερες περιοχές της Ευρώπης.

Στις μεσοπαγετώδεις περιόδους τα δάση κυριαρχούσαν ξανά, κυρίως με είδη δρυός, ενώ στα μεγαλύτερα υψόμετρα κυριαρχούσαν οι οξυές, τα πεύκα και τα έλατα. Μετά την απόσυρση του τελευταίου παγετώνα και τη μετάβαση στο Ολόκαινο, μία ταχεία επέκταση των δασών αντικατέστησε τη βλάστηση της στέπας. Αρχικά κυριάρχησαν τα δρυοδάση, στα χαμηλότερα και μεσαία υψόμετρα, και τα δάση πεύκων στα μεγάλα υψόμετρα (Gerasimidis et al., 2009). Η εποχή του Ολόκαινου διακρίνεται σε δύο φάσεις, που καθορίζονται από την επίδραση του ανθρώπου στη βλάστηση:

- I. Το πρώιμο Ολόκαινο: είναι η περίοδος κατά την οποία η βλάστηση καθοριζόταν από αβιοτικούς παράγοντες και κυρίως κλιματικούς. Κατά τη διάρκεια του πρώιμου Ολόκαινου, τα δρυοδάση αναπτύχθηκαν ιδιαίτερα σε πυκνότητα και έκταση καταλαμβάνοντας πλήρως τα χαμηλά και μεσαία υψόμετρα. Στην ορεινή ζώνη η ελάτη αποτέλεσε το κύριο συστατικό της δασικής βλάστησης.
- II. το όψιμο Ολόκαινο: η περίοδος αυτή χαρακτηρίστηκε από την ανθρώπινη επίδραση στη φυσική βλάστηση. Οι πρώτες ενδείξεις για ανθρώπινη δραστηριότητα καταγράφονται μέσα στην 6η χιλιετία π.Χ. και είναι οι παλαιότερες στη Βαλκανική Χερσόνησο. Από την εποχή αυτή και μετά, οι διαταράξεις είναι σημαντικές και ο άνθρωπος πλέον παίζει ενεργό ρόλο στη διαμόρφωση της βλάστησης. Οι βασικότερες αλλαγές είναι η υποβάθμιση των μεικτών δρυοδασών σε θαμνώνες αείφυλλων, στη χαμηλή ζώνη, και παράλληλα, η διαμόρφωση ανθρωπογενών δασοορίων στα βουνά (Στάρα 2009; Λάππα 2021).

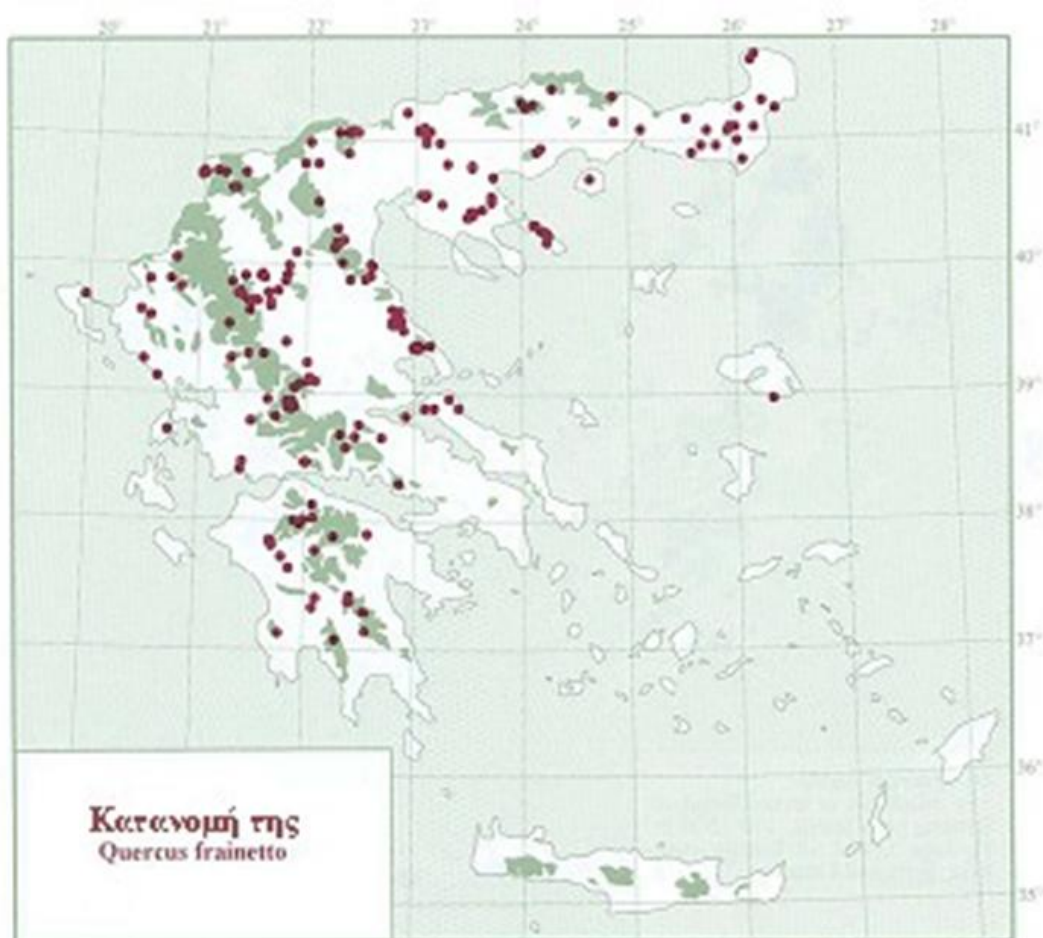
Οι ορεινές περιοχές της Ελλάδας, όπως άλλωστε συμβαίνει στην πλειονότητα των ορεινών περιοχών του κόσμου, αντιμετωπίζουν συγκεκριμένα προβλήματα τα οποία εστιάζουν κυρίως στην εγκατάλειψη και ερήμωσή τους, στην γήρανση του πληθυσμού, στον οικονομικό μααρασμό, στον κατακερματισμό των γεωργικών εκμεταλλεύσεων, στην μικρή βλαστητική περίοδο, στις ακραίες καιρικές συνθήκες, στο έντονα και ραγδαία εναλλασσόμενο ανάγλυφο, στην έλλειψη βασικών υποδομών σε θέματα υγείας, παιδείας, επικοινωνίας και στις απειλές που δέχεται το μοναδικό αλλά και ιδιαίτερα ευαίσθητο και ευάλωτο φυσικό και πολιτιστικό περιβάλλον τους (Ρόκος 1994; Λάππα 2019).

Οι γεωκλιματικές συνθήκες του ευρύτερου ορεινού χώρου έχουν διαμορφώσει και τις συνθήκες βλάστησης. Ανάλογα με την υψομετρική ζώνη μιας περιοχής, τις κλίσεις των εδαφών και τις ανθρώπινες δραστηριότητες για χιλιάδες χρόνια, διαμορφώθηκε το υποαλπικό και δασικό τοπίο που συναντάμε σήμερα στην Ευρυτανία.

Με βάση δημοσιευμένες μελέτες των Φορέων Διαχείρισης Οίτης – Κοιλιάδας Σπερχειού και Εθνικού Πάρκου Τζουμέρκων – Αγράφων, που συμπεριλαμβάνουν τους ορεινούς όγκους και τα δάση της Ευρυτανίας στις εκτάσεις διαχείρισής τους ως τμήματα των λεκανών απορροής των ποταμών Αχελώου και Σπερχειού, καταγράφεται η κυριαρχία των ειδών των ορομεσογειακών κωνοφόρων *Abies cephalonica*, *A. borissi regis* σε μεμονωμένες συστάδες (Mitsopoulos and Panetsos, 1984; Καρέτσος 2002; Ζάγκας 2010).

Σύμφωνα με τη μελέτη των Ζάγκα κ.ά. (2007) της σχολής Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, στην ευρύτερη περιοχή του νομού Ευρυτανίας έχουν διακριθεί οι εξής μονάδες βλάστησης:

- Στα χαμηλότερα υψόμετρα (500-1200) και, κυρίως, λόγω της έντονης ανθρώπινης δραστηριότητας κατά το παρελθόν, απαντάται έντονα πουρνάρι (*Quercus coccifera*) σε θαμνώδη αλλά και σε δενδρώδη μορφή. Τα σημαντικότερα είδη που εμφανίζονται σε αυτόν τον αυξητικό χώρο είναι: *Quercus coccifera*, *Quercus ilex*, *Phillyrea latifolia*, *Juniperus oxycedrus* κ.α.
- Μικρότερη έκταση καταλαμβάνουν τα φυλλοβόλα δρυοδάση. Τα ξυλώδη είδη που απαντώνται είναι *Quercus frainetto* (Εικόνα 1.4), *Quercus pubescens*, *Quercus cerris*, *Acer campestre*, *Prunus spinosa*, *Hedera helix*, *Ostrya carpinifolia*, *Vesbasum longifolium*.



Εικόνα 1.4: Εξάπλωση της Βαλανιδιάς στην Ελλάδα (Πηγή: Αθανασιάδης, 1986).

- Οι κορυφές των βουνών χαρακτηρίζονται από απουσία δενδρώδους βλάστησης και την εμφάνιση ανωδασικών λιβαδικών εκτάσεων. Τα λιβαδικά οικοσυστήματα έχουν σχηματιστεί, κυρίως, εξαιτίας των πολύ χαμηλών θερμοκρασιών που επικρατούν στα μεγάλα υψόμετρα και δευτερευόντως στη μεταβατική ζώνη, μεταξύ δασών και λιβαδιών, από τη μακροχρόνια υποβάθμιση των δασικών οικοσυστημάτων από την εντατική βόσκηση. Στις λιβαδικές εκτάσεις απαντώνται τα θαμνώδη είδη, ανθεκτικά στις επικρατούσες

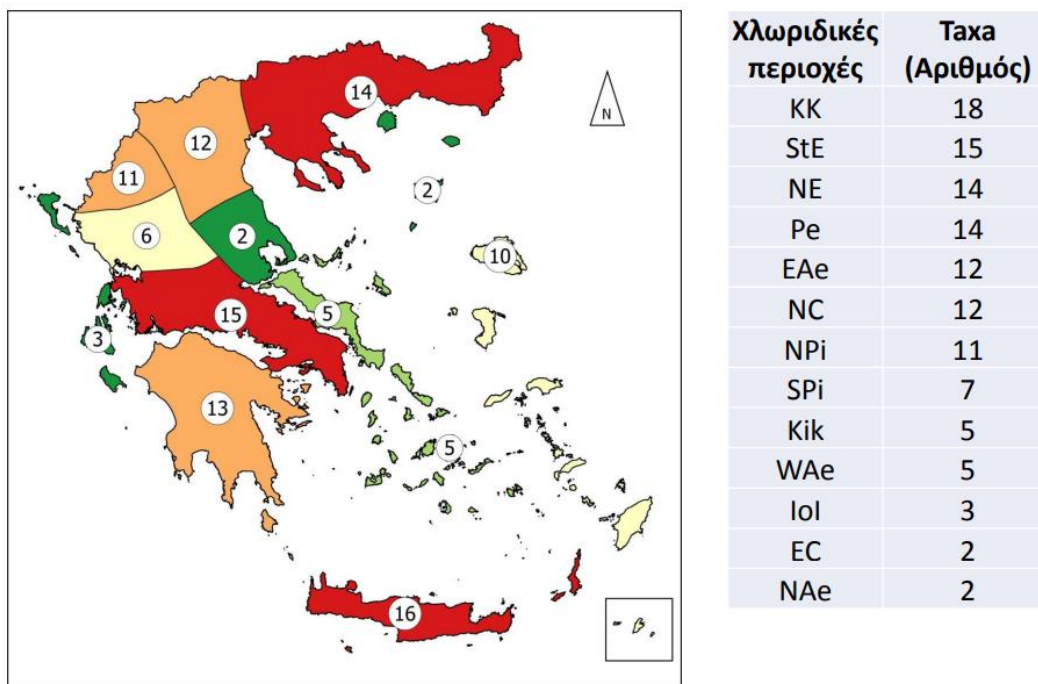
κλιματικές συνθήκες, όπως είναι τα *Juniperus communis* subsp. *nana*, *Daphne oleoides*, *Astragalus acanthocladus*. Τα ποώδη είδη που συναντώνται ανήκουν στις κοινές ομάδες αγρωστωδών ορεινών λιβαδιών της χώρας μας, χωρίς να λείπουν και τα ενδημικά που έχουν καταγραφεί στις περιοχές οικολογικού ενδιαφέροντος του Δικτύου NATURA 2000, όπως το μακρυκαλίκειο θυμάρι, η Κενταύρεια, κλπ. (Δημητρέλος, 2005). Μερικά από τα σημαντικότερα αγρωστώδη των ευρυτανικών ορεινών βοσκοτόπων είναι: *Festuca varia*, *Festuca valesiaca*, *Trifolium parnassi*, *Thymus longicaulis*, *Achillea millefolium*, *Hieracium piloseloides*, κ.α.

- Τα είδη της παραποτάμιας βλάστησης (αζωνικά είδη) που απαντώνται στις περιοχές των λεκανών απορροής των ορεινών ποταμών και ρευμάτων που συνθέτουν το πλούσιο υδρογραφικό δίκτυο της Ευρυτανίας, είναι: *Platanus orientalis*, *Salix eleagnos*, *Salix alba*, *Alnus glutinosa*, *Crataegus heldreichii*, *Populus alba*, κ.α.
- Κατά θέσεις εμφανίζονται ασβεστολιθικές βραχώδεις εξάρσεις και απόκρημνες πλαγιές, σε διάφορα υψόμετρα, ανάλογα με τους γεωλογικούς σχηματισμούς, με κυριαρχία των ασβεστόλιθων. Τα φυτικά είδη που εμφανίζονται σ' αυτές τις περιοχές είναι ολιγαρκή και ανήκουν στις βοτανικές ομάδες χασμοφυτικής βλάστησης. Μερικά από τα οποία είναι: *Campanula versicolor*, *Saxifraga paniculata*, *Asplenium trichomanes*, *Achillea holoseriaca*, *Micromeria juliana*, *Sideritis raeseri*, κ.α.
- Οι λιθώνες (σάρες) εμφανίζονται συχνά λόγω της γεωλογίας των περιοχών και των ισχυρών κλίσεων. Τα είδη που απαντώνται είναι προσαρμοσμένα σε ιδιαίτερες συνθήκες. Μερικά από αυτά τα είδη είναι: *Sideritis raeseri*, *Campanula spatulata*, *Achillea fraasii*, *Eryngium amethystinum* κ.α.
- Βλάστηση εγκαταλειμμένων αγρών που συναντάμε διάσπαρτα στις αγροδασικές περιοχές σε θέσεις με ήπια σχετικά κλίση και πέριξ των οικισμών και των κοινοτήτων. Σήμερα ο περιηγητής συναντάει μεγάλες εκτάσεις με χαρακτηριστικά της προηγούμενης χρήσης τους επί αιώνες, όπως οι ξερολιθιές περίφραξης, οι πεσμένες αγροικίες και στάβλοι, ακόμα και νερόμυλους και ξεχασμένα αλώνια. Εκείνο που χαρακτηρίζει ιδιαίτερα και προσδιορίζει άμεσα μια έκταση εγκαταλειμμένων αγρών είναι κυρίως οι αναβαθμίδες που διαμορφώθηκαν με σκληρή και επίπονη εργασία χρόνων από τους γηγενείς κατοίκους των περασμένων αιώνων, προκειμένου να διαμορφώσουν σε παραγωγικά κτήματα τις πλαγιές των βουνών.
- Διάφορα καλλιεργούμενα δενδρώδη είδη ενδημικών άγριων ποικιλιών όπως οι κраниές, φουντουκιές, γκορτσιές, κ.α. μαρτυρούν την ανθρώπινη παρουσία μέχρι το πρόσφατο παρελθόν, ενώ τα διάφορα δασοπονικά είδη που αρχίζουν να εμφανίζονται, μαρτυρούν την εγκατάλειψη. Τα είδη που κυριαρχούν είναι: *Quercus frainetto*, *Castanea sativa*, *Juglans regia*, *Cornus mas*, *Prunus cocomilia*, *Pyrus amygdaliformis*, *Quercus coccifera*, *Fraxinus ornus*, *Carpinus orientalis*, *Prunus spinosa*, *Paliurus spina-christi*, κ.α.

Σημαντικοί οικότοποι που καταγράφονται στην ορεινή έκταση του νομού Ευρυτανίας και προστατεύονται σύμφωνα με την Οδηγία 92/43/ΕΟΚ είναι οι αλπικοί ποταμοί και η παρόχθια ξυλώδης βλάστηση με *Salix elaeagnos* (Κωδ. Natura

3240), Ελληνικά δάση πρίνου (Κωδ. Natura: 934 A), Ασβεστούχοι αλπικοί και υπαλπικοί λειμώνες (Κωδ. Natura 6170), Λιθώνες της Ανατολικής Μεσογείου (Κωδ. Natura : 8140), Ασβεστολιθικά βραχώδη πρανή με χασμοφυτική βλάστηση (Κωδ. Natura: 8210), Δάση ελληνικής ελάτης *Abies cephalonica* (Κωδ. Natura: 951B), Παννωνικά δάση δρυός με *Quercus cerris* ή/και *Quercus petraea* (Κωδ. Natura 91M0), Δάση πλατάνου της Ανατολής *Platanion orientalis* (Κωδ. Natura: 92CO). Όλοι οι οικοτόποι βρίσκονται σε πολύ καλή κατάσταση διατήρησης, σύμφωνα με την κλίμακα αξιολόγησης των περιοχών του Δικτύου NATURA 2000, καθώς διατηρούν τα οικολογικά τους χαρακτηριστικά, την κατάλληλη δομή και επιτελούν σε ικανοποιητικό βαθμό τις οικοσυστημικές τους υπηρεσίες και λειτουργίες ως οικοτόποι και ενδιαιτήματα ειδών χλωρίδας και πανίδας (Δημόπουλος και άλλοι 2008).

Η ποικιλία των οικοτόπων και βιοτόπων της ευρύτερης ορεινής περιοχής συνθέτει και τη μεγάλη πολιτιστική αξία των τοπίων της που καταγράφονται ως πολυλειτουργικά τοπία με πολιτιστική αξία που έχει μεγάλες δυνατότητες τουριστικής αξιοποίησης, όπως πρόσφατα δημοσιεύθηκε σε μελέτες διεπιστημονικής ομάδας του ΥΠΕΚΑ



Εικόνα 1.5: Χλωριδικές περιοχές της Ελλάδας με αριθμό taxa, που χαρακτηρίζονται ως θερμές περιοχές- hot spot areas, της βιοποικιλότητας ειδών (Πηγή: Δημόπουλος, 2019, www.botanylab.gr)

Αξίζει να τονισθεί ότι η Ευρυτανία ανήκει στις περιοχές με σημαντικούς οικοτόπους και συμπεριλαμβάνεται στις φυτογεωγραφικές περιοχές που αποκαλούνται hot spot areas βιοποικιλότητας (Εικόνα 1.5). Ο προσδιορισμός «θερμών περιοχών» (hot spot) της συνολικής και της ενδημικής βιοποικιλότητας είναι βασικό εργαλείο για τον σχεδιασμό και την εφαρμογή Ευρωπαϊκών, Εθνικών και Περιφερειακών πολιτικών διατήρησης στην Ελλάδα.

Οι προστατευόμενες περιοχές του δικτύου Natura 2000 περιλαμβάνουν το 92% του συνόλου της ελληνικής χλωρίδας, το 85% της ενδημικής χλωρίδας και το 90% της

χλωρίδας με περιορισμένη εξάπλωση εντός των ορίων τους. Το δίκτυο Natura 2000 στην Ελλάδα διαθέτει τη δυνητική ικανότητα να προστατεύσει και να διαχειριστεί αποτελεσματικά την συνολική, την ενδημική και την λοιπή σπάνια βιοποικιλότητα φυτών.

1.7 ΠΑΝΙΔΑ

Οι οικοτόποι της Ευρυτανίας, δηλαδή, δασικά οικοσυστήματα, λιβαδικά οικοσυστήματα, ποτάμιες και παραλίμνιες ζώνες, φιλοξενούν είδη άγριας ζωής όπως μεγάλα θηλαστικά, μικρά θηλαστικά, τρωκτικά, νυχτερίδες, πλούσια ορνιθοπανίδα, έναν ανεξάντλητο πλούτο μικροπανίδας εντόμων, αρθροπόδων, κ.α.

Στα γνωστά μεγάλα θηλαστικά συγκαταλέγεται ο λύκος, το τσακάλι, η αρκούδα, η αλεπού, το ζαρκάδι, το αγριογούρουνο και μικρότερα όπως ο ασβός, η βίδρα, η νυφίτσα, ο σκίουρος καθώς και μεγάλη ποικιλία ερπετών και αμφιβίων.

Πλούσια είναι και η ιχθυοπανίδα στα ποτάμια και την τεχνητή λίμνη των Κρεμαστών με χαρακτηριστική την ενδημική Ιονική πέστροφα, σύμφωνα με τις ερευνητικές δημοσιεύσεις του Ινστιτούτου Εσωτερικών Υδάτων του ΕΛΚΕΘΕ (Λεγάκης 2009; Ζόγκαρης 2010). Σπάνιο και απειλούμενο με εξαφάνιση είναι και το είδος του αλπικού τρίτωνα που καταγράφεται στα ορεινά και αλπικά εποχικά τέλματα σε αλπικούς λειμώνες καθώς και σε αναβλύζουσες πηγές των υψηλών ορέων.

Στα είδη της ορνιθοπανίδας που καταγράφονται υπάγονται τα κοινά αγροτικά είδη, όπως είναι, η ελατοπαπαδίτσα *Andrea timea*, ο θαμνοψάλτης και ο Βραχοτσοπανάκος *Sitta neumayer*. Επίσης απαντώνται άλλα ιδιαίτερα είδη όπως η Αλκυόνη *Alcedo atthis*, ο Τσαλαπετεινός *Upupa epops*, η Τσαρτσάρα *Turdus viscivorus*, σπάνια είδη δρυοκολαπτών, όπως ο Τριδάχτυλος Δρυοκολάπτης *Picoides tridactylus*, και μικρά και μεγαλύτερα αρπακτικά πουλιά όπως το Βραχοκιρκίνεζο *Falco tinnunculus*, που τελούν σε καθεστώς προστασίας, ως κινδυνεύοντα ή απειλούμενα με εξαφάνιση είδη, όπως είναι, ο γύπας και το όρνιο.

Μεγάλος αριθμός αποδημητικών και μεταναστευτικών πουλιών επιλέγουν τις δασοσκεπείς κορυφές των βουνών της Ευρυτανίας τόσο κατά την περίοδο της άνοιξης (είδη χελιδονιών, υδρόβια είδη, κα), όσο και τους χειμερινούς μήνες (μπεκάτσα, τρυγόνια, κα.).

Χαρακτηριστικό της αξίας των ορεινών οικοτόπων ως ενδιαίτημα σπάνιων ειδών άγριας ζωής, είναι η πρόσφατη καταγραφή της πεταλούδας *Apollo parnassia* στα όρη των Αγράφων (Κατή 2021). Στα ίδια συμπεράσματα οδηγήθηκε και η ερευνητική ομάδα του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Κρήτης που μελέτησε και παρακολουθεί τα ιπτάμενα νυκτόβια θηλαστικά των Αγράφων (Restelli, Αναγνωστοπούλου κ.α. 2021).

ΚΕΦ. 2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Η υλοποίηση της εργασίας αυτής βασίστηκε στους ορθοφωτοχάρτες της Ευρυτανίας των ετών 1945 και 2015 και στα θεματικά επίπεδα, σε μορφή ηλεκτρονικών χαρτών, α) των νομών της χώρας β) των υψομετρικών καμπυλών γ) των ρευμάτων και δ) των πόλεων που προέρχονται από τα ανοιχτά δεδομένα (<https://geodata.gov.gr/>, 2020).

Χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών ArcGIS, έκδοση για desktop, με σκοπό την καταγραφή της εδαφοκάλυψης. Τα δεδομένα αναλύθηκαν με το πρόγραμμα Microsoft Excel.

Η κωδικοποίηση του τύπου εδαφοκάλυψης και της πυκνότητας βασίστηκε στις οδηγίες του Τμήματος Θεματικών Χαρτογραφήσεων, της Ειδικής Γραμματείας Δασών, Γενικής Διεύθυνση Ανάπτυξης και Προστασίας Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος.

2.1 ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ

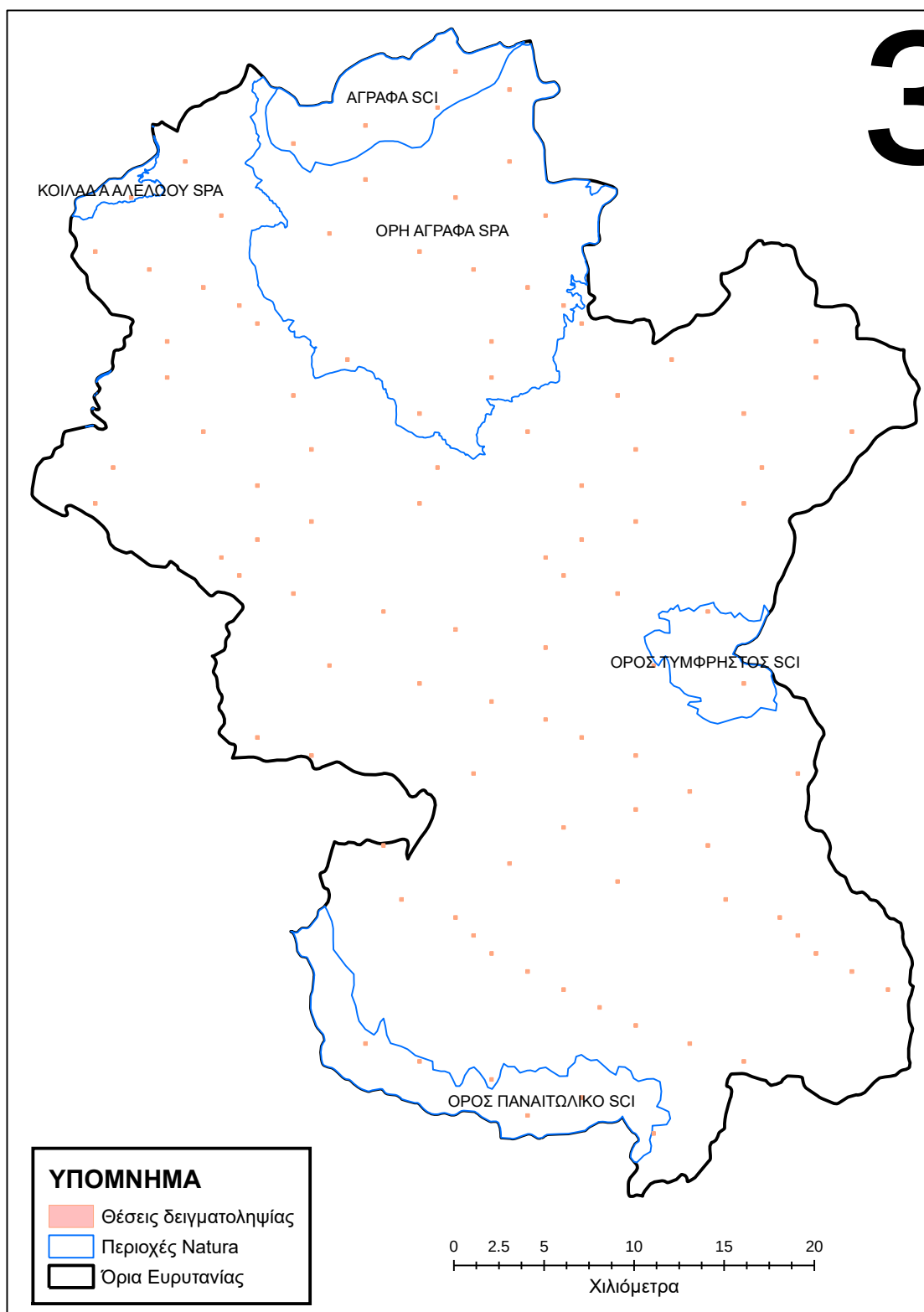
Η καταγραφή των μεταβολών της εδαφοκάλυψης πραγματοποιήθηκε σε δειγματοληπτικές επιφάνειες που επιλέχθηκαν με την διαδικασία της Συστηματικής Δειγματοληψίας σε τρεις (3) φάσεις όπως περιγράφεται στη συνέχεια.

Στην πρώτη φάση δημιουργήθηκε ένας κάνναβος με κυψέλες διαστάσεων 1000x1000 μέτρα εντός της περιοχής μελέτης και στη συνέχεια με συστηματική δειγματοληψία, επιλέχθηκαν 111 κυψέλες στον κάνναβο αυτόν. Στη δεύτερη φάση δημιουργήθηκε νέος κάνναβος διαστάσεων 200x200 μέτρα. Σε κάθε κυψέλη 1000x1000 μέτρα, από αυτές που επελέγησαν στην πρώτη φάση, επιλέχθηκε ως δειγματοληπτική επιφάνεια η κυψέλη 200x200 μέτρα που βρίσκεται στο κέντρο της. Από τις δειγματοληπτικές επιφάνειες απορρίφθηκαν όσες ήταν μερικώς εκτός των ορίων του Ν. Ευρυτανίας και κατά αυτόν τον τρόπο προέκυψαν τελικά 103 δειγματοληπτικές επιφάνειες διαστάσεων 200x200 μέτρων. Στην Τρίτη φάση οι δειγματοληπτικές επιφάνειες 200x200 μέτρα διαιρέθηκαν σε μικρότερες κυψέλες διαστάσεων 40x40 μέτρων (Εικόνες 2.1 και 2.2).

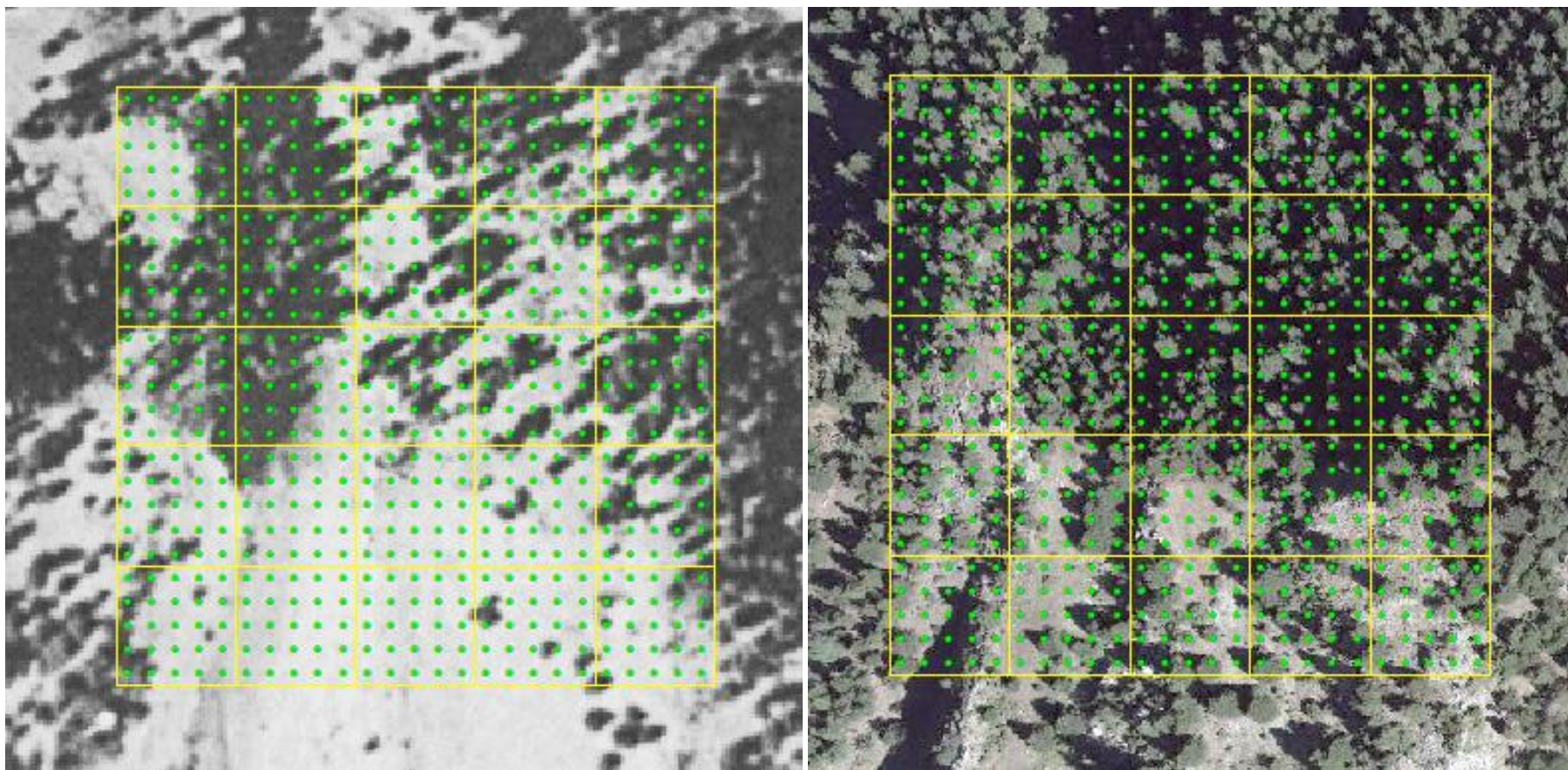
2.2 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΔΑΦΟΚΑΛΥΨΗΣ

Ο τύπος της εδαφοκάλυψης προσδιορίστηκε τόσο από την άμεση παρατήρηση στην οθόνη του Η/Υ των ορθοαεροφωτογραφιών, όσο και από την εμπειρική και βιωματική γνώση του τόπου, καθώς, και επιτόπια (in situ) παρατήρηση σε επιλεγμένες περιοχές.

Η ποσοτική εκτίμηση της εδαφοκάλυψης πραγματοποιήθηκε με την ακόλουθη διαδικασία: Δημιουργήθηκε κάνναβος διαστάσεων 8x8 μέτρων κατά αυτόν τον τρόπο σε κάθε επιφάνεια 40x40 μέτρων αντιστοιχούσαν 25 κουκίδες (σημεία στο κέντρο των κυψελών 8x8 μέτρων). Στη συνέχεια προσδιορίστηκε η πυκνότητα της δασοκάλυψης με τη μέτρηση των κουκίδων που συνέπιπταν με συγκεκριμένους τύπους βλάστησης (υψηλή βλάστηση, θαμνώδης). Κατά αυτόν τον τρόπο, σε κάθε κυψέλη 40x40 μέτρα, προσδιορίστηκε το είδος της εδαφοκάλυψης και ο βαθμός κάλυψης εάν επρόκειτο για δασική βλάστηση.



Εικόνα 2.1. Περιοχή μελέτης και θέσεις δειγματοληψίας



Εικόνα 2.2 Δειγματοληπτική επιφάνεια 200x200 μέτρα με κυψέλες 40x40 μέτρα και κάνναβο σημείων για μέτρηση της πυκνότητας εδαφοκάλυψης 8x8 μέτρα (αριστερά έτους 1945, δεξιά έτους 2015).

2.3 ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ

Η αποτύπωση της εδαφοκάλυψης βασίστηκε στην κωδικοποίηση της Ειδικής Γραμματείας Δασών, Γενικής Διεύθυνσης Ανάπτυξης και Προστασίας Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος, Διεύθυνσης Δασικών Χαρτών, Τμήματος Θεματικών Χαρτογραφήσεων και δίδεται στο Πίνακες 2.1. και 2.2.

Πίνακας 2.1: Κωδικοποίηση εδαφοκάλυψης.

Τύπος Εδαφοκάλυψης	Κωδικοποίηση
Ελάτη	ΕΛΑ
Πλατύφυλλα	ΠΛΑ
Θάμνοι	ΘΑΜ
Γεωργικές καλλιέργειες	ΓΚΑ
Γεωργικές καλλιέργειες εγκατ.	ΓΚΕ
Λιβάδι	ΛΙΒ
Άγονες - Γυμνές εκτάσεις	ΑΓΟ
Οικισμοί	ΟΙΚ
Λίμνη	ΛΙΜ
Κοίτη ποταμού	ΚΠΟΤ

Πίνακας 2.2.: Κωδικοποίηση πυκνότητας δασοκάλυψης

Πυκνότητα Δασοκάλυψης	Εκατοστιαία Δασοκάλυψη	Κωδικοποίηση
Αραιή	10 – 40%	1
Σχεδόν πυκνή	40 – 70%	2
Πυκνή	70 – 100%	3

Επιπλέον των παραπάνω χρησιμοποιήθηκαν οι υψομετρικές καμπύλες για τον προσδιορισμό των μεταβολών της εδαφοκάλυψης σε σχέση με τις υψομετρικές ζώνες. Επίσης πραγματοποιήθηκε μια αρχική διερεύνηση των μεταβολών της εδαφοκάλυψης στις περιοχές Natura που γεωγραφικά υπάγονται στον νομό Ευρυτανίας σε σχέση με τις μεταβολές στις εκτός Natura περιοχές.

ΚΕΦ. 3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Αρχικά μελετήθηκαν 103 δοκιμαστικές επιφάνειες οι οποίες αποτελούνταν από 25 κυψέλες η καθεμία, δηλαδή, συνολικά 2575 κυψέλες. Προβλήματα από την παρουσία έντονων σκιάσεων που καθιστούσαν δυσδιάκριτη την εδαφοκάλυψη ή/και θέσεις με νέφωση, καθώς, και προβλήματα από την ποιότητα των ορθοαεροφωτογραφιών, οδήγησαν στην αφαίρεση 71 συνολικά κυψελών επειδή σε αυτές δεν υπήρχε η δυνατότητα ασφαλούς φωτοερμηνείας. Από αυτές, 29 κυψέλες αφορούσαν το έτος 2015 και 47 κυψέλες το έτος 1945, ενώ υπήρξαν 5 κοινές κυψέλες και για τα τις δύο χρονικές περιόδους 1945 και 2015. Μετά την απόρριψη των κυψελών στις οποίες δεν υπήρχε δυνατότητα αναγνώρισης της εδαφοκάλυψης απέμειναν 2504 κυψέλες προς ανάλυση των αποτελεσμάτων.

Στη συνέχεια παρατίθενται τα αποτελέσματα της ανάλυσης των δεδομένων που προέκυψαν από την φωτοερμηνεία των ορθο-αεροφωτογραφιών της περιοχής μελέτης, για τις δύο χρονικές περιόδους 1945 και 2015, δηλαδή, για εύρος χρονικού διαστήματος 70 ετών.

Αναλυτικότερα η ανάλυση αφορούσε:

Α) Συνολικές Μεταβολές και συγκεκριμένα της:

1. Εδαφοκάλυψης
2. Δασοκάλυψης, που περιλαμβάνει την Ελάτη, τα Πλατύφυλλα (στα πλατύφυλλα περιλαμβάνεται και η παραποτάμια βλάστηση) και τη θαμνώδη βλάστηση και
3. Πυκνότητας της Δασοκάλυψης.

Β) Μεταβολές τις Δασοκάλυψης στις Περιοχές Natura και συγκεκριμένα:

1. Συνολικά για όλες τις περιοχές σε σύγκριση με τις εκτός περιοχών Natura θέσεις
2. Κατά περιοχή Natura.

Γ) Τις μεταβολές της εδαφοκάλυψης ανά υψομετρική ζώνη κατά τύπο εδαφοκάλυψης.

3.1 ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ

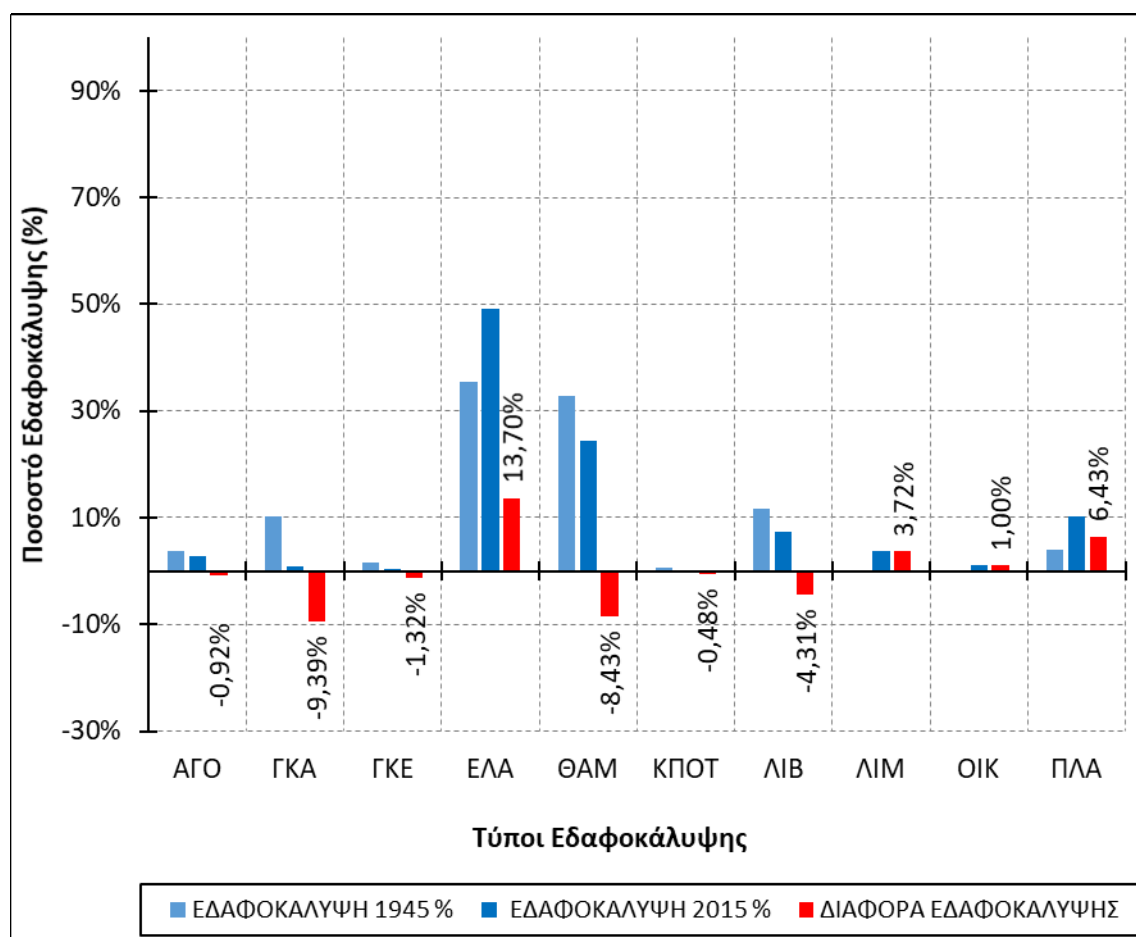
3.1.1 ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΕΔΑΦΟΚΑΛΥΨΗΣ

Από τον Πίνακα 3.1 και την Εικόνα 3.1 προκύπτει ότι η περιοχή μελέτης καλύπτεται κατά το μεγαλύτερο μέρος της από δάσος και δευτερευόντως από λιβαδικές εκτάσεις και γεωργικές καλλιέργειες. Η γενική τάση είναι η αύξηση της ελάτης και των πλατύφυλλων. Αντίθετα εντοπίζεται μείωση των γεωργικών καλλιεργειών, της θαμνώδους βλάστησης, καθώς, και των λιβαδικών εκτάσεων.

Ειδικότερα, οι αλλαγές στη δασοκάλυψη καταγράφονται αριθμητικά στην αύξηση της παρουσίας της ελάτης, με διαφορά +343 κυψέλες ή ποσοστό +13,70%, των πλατύφυλλων με αύξηση κατά 161 κυψέλες (6,43%) και στη μείωση των θαμνωδών εκτάσεων κατά -211 κυψέλες ή ποσοστό -8,43%, των λιβαδικών εκτάσεων κατά -108 κυψέλες ή ποσοστό -4,31%. Οι γεωργικές καλλιέργειες σημείωσαν μείωση κατά -235 κυψέλες ή ποσοστό -9,39%.

Πίνακας 3.1. Συνολικές μεταβολές Εδαφοκάλυψης στην περιοχή μελέτης για το διάστημα 1945-2015.

Τύπος Εδαφοκάλυψης	Πλήθος Κυψελών		
	Έτος 1945	Έτος 2015	Διαφορά 2015-1945
ΑΓΟ	91	68	-23
ΓΚΑ	258	23	-235
ΓΚΕ	40	7	-33
ΕΛΑ	889	1232	343
ΘΑΜ	822	611	-211
ΚΠΟΤ	14	2	-12
ΛΙΒ	292	184	-108
ΛΙΜ	0	93	93
ΟΙΚ	0	25	25
ΠΛΑ	97	258	161
Σύνολο	2503	2503	0,0



Εικόνα 3.1. Διάγραμμα συνολικών ποσοστιαίων μεταβολών της Εδαφοκάλυψης στην περιοχή μελέτης κατά το διάστημα 1945-2015.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον σε επίπεδο αλλαγών χρήσεων γης, παρουσιάζει η καταγραφή 93 κυψελών όπου εντοπίστηκε η συγκέντρωση επιφανειακών υδάτων σε λίμνη, που αφορά στην τεχνητή λίμνη των Κρεμαστών, η οποία δεν υπήρχε κατά το έτος 1945 και

δημιουργήθηκε τη δεκαετία του 1960 στη λεκάνη απορροής του Αχελώου. Εντοπίστηκαν επίσης αλλαγές σε 25 κυψέλες που αφορούν οικιστικές εκτάσεις οι οποίες δεν εντοπίζονται κατά το έτος 1945.

Η αύξηση της δασοκάλυψης, καταρχάς, αποδίδεται στην απελευθέρωση από την ανθρώπινη παρέμβαση εκτάσεων, όπως είναι, οι αγροί και τα λιβάδια λόγω της σημαντικής μείωσης του πληθυσμού που επήλθε από το μεταναστευτικό ρεύμα με άμεση συνέπεια και τη μείωση της ελεύθερης βόσκησης κοπαδιών ζώων. Οι μεταβολές στη σύνθεση της δασοκάλυψης οφείλονται κατά κύριο λόγο στον φυσικό ανταγωνισμό των ειδών και την απομείνωση κτηνοτροφική δραστηριότητα στην περιοχή μελέτης.

Η μείωση των άγονων-γυμνών περιοχών κατά -0,92% οφείλεται επίσης στην κατάληψη των εκτάσεων αυτών από δασική βλάστηση εξαιτίας της μείωσης των ανθρώπινων παρεμβάσεων.

3.1.2 ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΕΣ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΕΔΑΦΟΚΑΛΥΨΗΣ

Πίνακας 3.2: Συνολικές ποσοστιαίες εναλλαγές εδαφοκάλυψης

Εδαφοκάλυψη (%)											
1945	2015										
	ΑΓΟ	ΓΚΑ	ΓΚΕ	ΕΛΑ	ΘΑΜ	ΚΠΟΤ	ΛΙΒ	ΛΙΜ	ΟΙΚ	ΠΛΑ	Σύνολο 1945
ΑΓΟ	1,96	0,00	0,00	0,16	0,44	0,08	0,12	0,64	0,00	0,24	3,63
ΓΚΑ	0,04	0,92	0,16	4,23	1,80	0,00	0,24	0,40	1,00	1,52	10,30
ΓΚΕ	0,00	0,00	0,04	0,44	0,12	0,00	0,00	0,68	0,00	0,32	1,60
ΕΛΑ	0,16	0,00	0,00	33,91	1,08	0,00	0,16	0,00	0,00	0,20	35,50
ΘΑΜ	0,40	0,00	0,08	7,23	19,21	0,00	0,68	1,40	0,00	3,83	32,83
ΚΠΟΤ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,08	0,56
ΛΙΒ	0,16	0,00	0,00	3,08	1,72	0,00	6,15	0,00	0,00	0,56	11,66
ΛΙΜ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ΟΙΚ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ΠΛΑ	0,00	0,00	0,00	0,16	0,04	0,00	0,00	0,16	0,00	3,55	3,91
Σύνολο 2015	2,72	0,92	0,28	49,20	24,40	0,08	7,35	3,75	1,00	10,30	100,00

Στον πίνακα 3.2 δίδονται οι ποσοστιαίες εναλλαγές της εδαφοκάλυψης κατά τη διάρκεια της περιόδου μελέτης. Στον πίνακα αυτόν αποτυπώνεται η κυριαρχία της ελάτης σε σχέση με τα υπόλοιπα δασικά είδη βλάστησης, καθώς, έχει αύξηση της εδαφοκάλυψής της κατά 14% περίπου στην περίοδο μελέτης. Η επέκταση της ελάτης πραγματοποιήθηκε σε βάρος, κυρίως, των θαμνωδών εκτάσεων και εκτάσεων οι οποίες εγκαταλείφθηκαν από τους ανθρώπους και συγκεκριμένα γεωργικών και λιβαδικών εκτάσεων.

Η αμέσως επόμενη κατηγορία σε ποσοστό εδαφοκάλυψης είναι οι θαμνώδεις εκτάσεις που στο έτος 2015 καταγράφουν ποσοστό εδαφοκάλυψης 24,40 % με μείωση περίπου 8% από το έτος 1945 (32,83 %). Από αυτό το ποσοστό, ένα τμήμα αφορά τη μετατροπή του σε ελατοδάσος και ποσοστό 1,40% καλύφθηκε από το νερό με τη δημιουργία της τεχνητής λίμνης των Κρεμαστών. Οι περιοχές που καταλήφθηκαν από τα νερά της τεχνητής λίμνης αφορούσαν, στη χαρτογράφηση του 1945, σε άγονες και γυμνές από βλάστηση εκτάσεις σε ποσοστό 0,64%, σε γεωργικές καλλιέργειες σε ποσοστό 0,40% και 0,68% εγκαταλειμμένες γεωργικές εκτάσεις. Οι θάμνοι κατελάμβαναν, όπως

αναφέρθηκε, ένα ποσοστό 1,40% ενώ η ελάτη δεν είχε καμία παρουσία. Τα πλατύφυλλα είδη, σε ποσοστό 0,16% που υπήρχαν στην περιοχή, καθώς, πρόκειται για παραποτάμια ζώνη της λεκάνης απορροής του Αχελώου. Ποσοστό 0,48% αποτελούσε την κοίτη του ποταμού που καλύφθηκε από τη λίμνη.

Μια ακόμα σημαντική καταγραφή αφορά στις λιβαδικές εκτάσεις που κατά το έτος 2015 καταλάμβαναν ποσοστό 7,35% ενώ στο έτος 1945 ποσοστό 11,66%. Πρόκειται για μια ενδιαφέρουσα αλλαγή δεδομένου ότι οφείλεται στη μείωση της βόσκησης κοπαδιών ζώων και στην κατάληψη των εκτάσεων αυτών από δάση ή θαμνώνες.

Στην Ευρυτανία η καταγραφή πλατύφυλλων ειδών αφορά κυρίως σε δρύες φυλλοβόλες αλλά και σε πλατάνια, γαύρο, σφενδάμια και μικρότερα σε κάλυψη, παραποτάμια κυρίως είδη, όπως είναι οι φτελιές, ιτιές, κρانيές και φουντουκιές. Το αρχικό ποσοστό που καταγράφεται στην ανάλυση των δεδομένων του 1945 ήταν 3,30% και καταγράφεται αύξησή του σε 10,30% το 2015.

Από τα αποτελέσματα της εργασίας αυτής αλλά και τη βιωματική εμπειρία, καθώς, οι ανθρωπογενείς πιέσεις με το πέρασμα των χρόνων υποχωρούσαν λόγω της πληθυσμιακής μείωσης, διαπιστώνεται η επάνοδος των αυτοφυών δασικών ειδών σε εγκαταλειμμένες εκτάσεις που προηγούμενα αξιοποιούνταν ως βοσκότοποι ή ως μη αρδευόμενες γεωργικές εκτάσεις. Χαρακτηριστικές είναι οι περιοχές των οικισμών που γειτνιάζουν με τα ελατοδάση ή με εκτεταμένα δάση δρυός όπου σταδιακά καταλαμβάνονται από δένδρα, καθώς, τα δάση αναγεννούνται και επεκτείνονται στις ελεύθερες από ανθρώπινες δραστηριότητες πλέον περιοχές. Το ίδιο φαινόμενο αναγέννησης των πλατύφυλλων καταγράφεται και στις μικρές αγροτικές ιδιοκτησίες γύρω από τους οικισμούς ή στις περιορισμένης έκτασης κοιλάδες των ορεινών ποταμών και ρευμάτων που με το πέρασμα των δεκαετιών εγκαταλείπονται από τις παραδοσιακές δραστηριότητες καλλιέργειας, δενδροκομίας και βόσκησης.

Το ποσοστά που αφορούν τις υπόλοιπες κατηγορίες δεν καταγράφουν μεγάλες εναλλαγές εδαφοκάλυψης στο σύνολο της περιοχής μελέτης.

3.1.3 ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΔΑΣΟΚΑΛΥΨΗΣ

Στον πίνακα 3.3 και στην Εικόνα 3.2 δίδονται οι μεταβολές της δασοκάλυψης στην περιοχή μελέτης. Η ελάτη παρουσιάζει αύξηση της εδαφοκάλυψής της κατά 18,97% και τα πλατύφυλλα είδη κατά 8,90%. Η επέκταση της ελάτης και των πλατύφυλλων ειδών, οφείλεται κατά κύριο λόγο στην επανεγκατάσταση των δασικών αυτών αυτοφυών ειδών, στις ζώνες που έχει υποχωρήσει η ανθρώπινη παρουσία και δραστηριότητα, κυρίως με τη μείωση της νομαδικής κτηνοτροφικής δραστηριότητας.

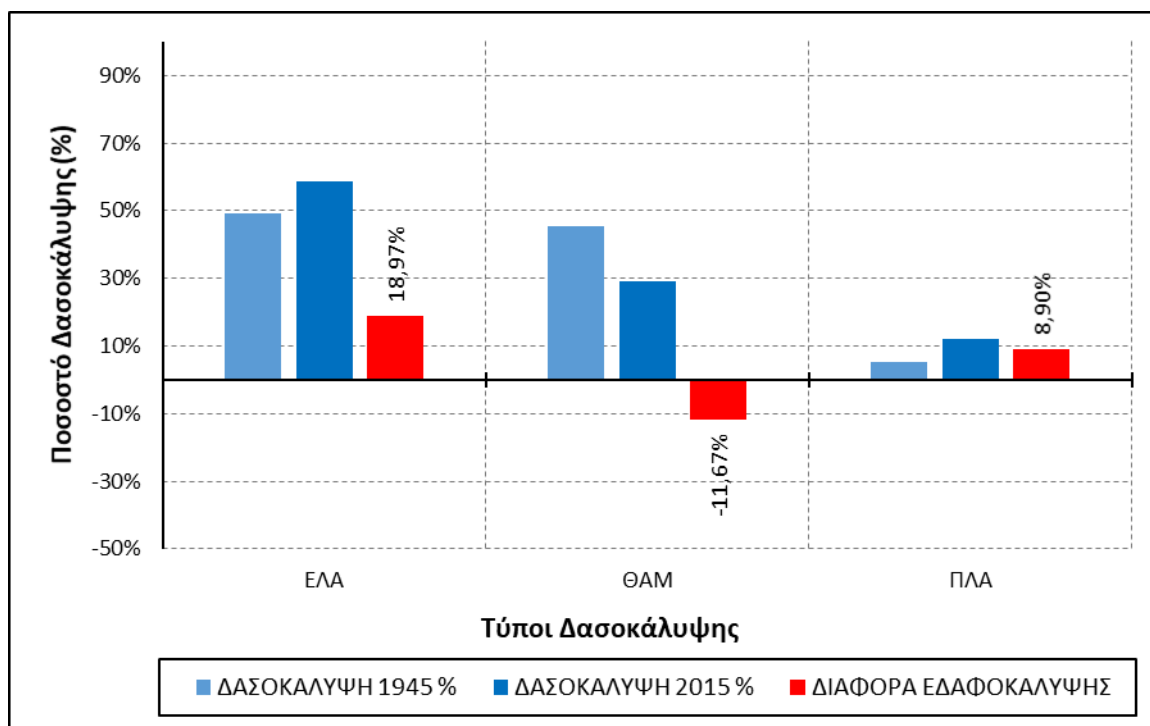
Αντίθετα υπάρχει μείωση της θαμνώδους βλάστησης κατά 11,67%, καθώς, οι δασικές αυτές εκτάσεις ανάγονται σταδιακά σε δάση, στο πλαίσιο του φυσικού ανταγωνισμού των ειδών, με δεδομένη τη μείωση της βόσκησης.

Οι θάμνοι, κυρίως, του είδους των κέδρων, λειτουργούν ως προστατευτικοί φυσικοί σχηματισμοί των νεαρών φυταρίων ελάτης, που στα πρώτα στάδια της ανάπτυξής της χρειάζεται τις συγκεκριμένες συνθήκες υγρασίας εδάφους και σκίασης. Όταν το νεαρό δέντρο ελάτης φτάσει σε ένα ύψος που ξεπερνά αυτό του προστατευτικού θάμνου,

τότε σταδιακά επιβάλλεται στον ευεργέτη του που παραμένει στον υπόροφο της δασικής βλάστησης και χάνεται.

Πίνακας 3.3 : Συνολικές μεταβολές Δασοκάλυψης για τα έτη 1945-2015

ΔΑΣΟΚΑΛΥΨΗ			
ΤΥΠΟΣ	ΕΤΟΣ 1945	ΕΤΟΣ 2015	ΔΙΑΦΟΡΑ (2015-1945)
ΕΛΑ	889	1232	343
ΘΑΜ	822	611	-211
ΠΛΑ	97	258	161
ΣΥΝΟΛΟ	1808	2101	293



Εικόνα 3.2: Διάγραμμα συνολικών ποσοστιαίων μεταβολών Δασοκάλυψης για τα έτη 1945-2015.

3.2. ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΚΑΤΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΛΥΨΗΣ

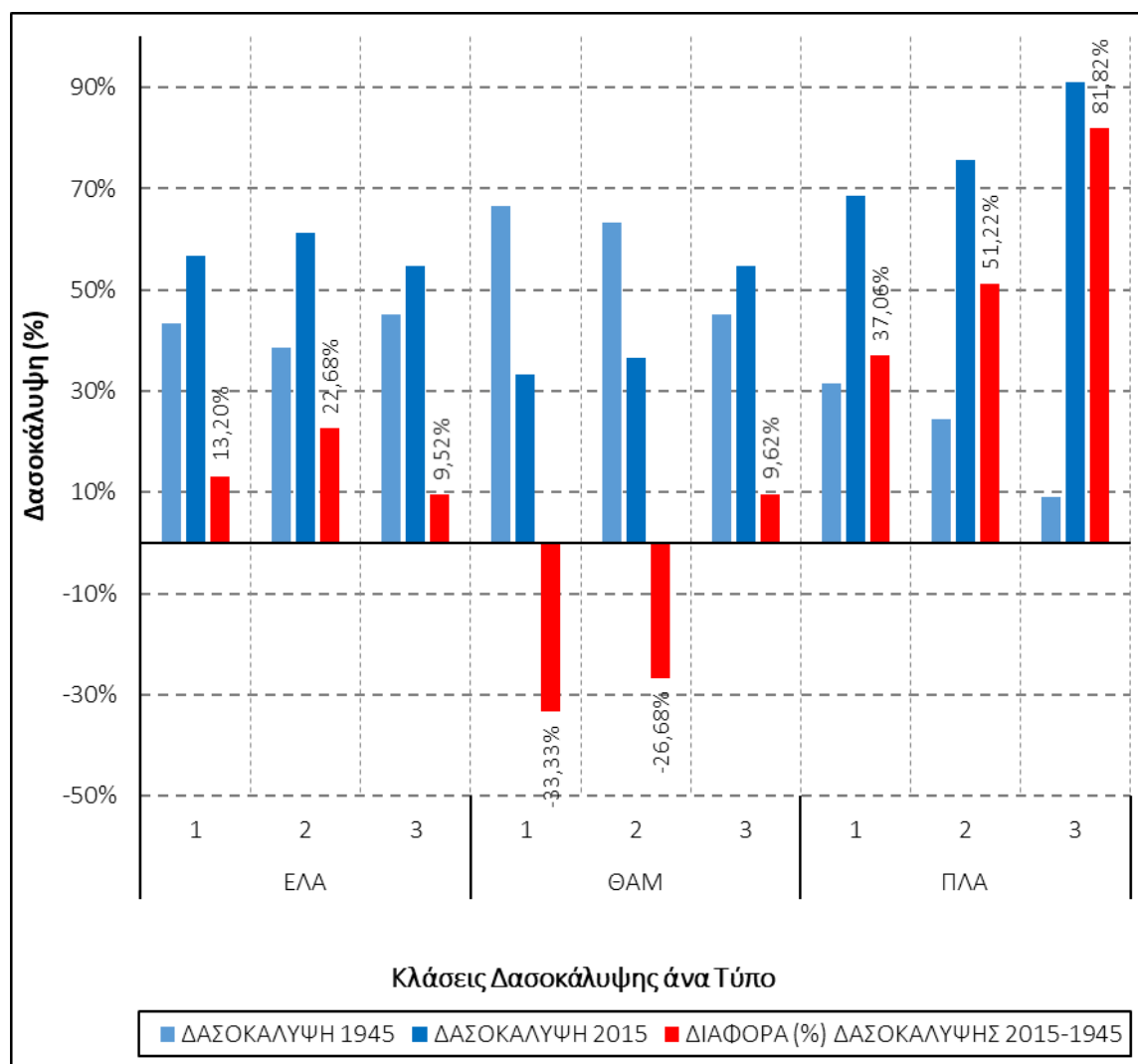
Ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα αποτελέσματα των μεταβολών της Δασοκάλυψης κατά κατηγορία ποσοστού κάλυψης. Το ποσοστό κάλυψης της ελάτης και στις τρεις κλίμακες πυκνότητας των δασικών σχηματισμών καταγράφεται αυξημένο με μεγαλύτερη τη διαφορά στον τύπο κάλυψης 2 που το 1945 είναι 624 και το 2015 είναι 990 κυψέλες, με διαφορά, δηλαδή, 366 μονάδες (Πίνακας 3.4). Πρόκειται για τα αμιγή ελατοδάση που εκτείνονται σε διάφορα υψόμετρα και κλίσεις στο σύνολο της περιοχής μελέτης και παρουσιάζουν ανάλογα με την ποιότητα του δασικού τύπου και το γεωλογικό υπόβαθρο, μια εικόνα ακμαίων και ώριμων δασών της ζώνης των ψυχρόβιων κωνοφόρων της Μεσογείου.

Ενδιαφέρουσα είναι και η υποχώρηση που καταγράφεται στην πυκνότητα των θαμνωδών εκτάσεων στις κατηγορίες κάλυψης 1 και 2, που συνδέεται με την αντίστοιχη αύξηση της παρουσίας της ελάτης που τείνει να καταλαμβάνει τις

δασολιβαδικές εκτάσεις που γειτνιάζουν με τα ελατοδάση. Χαρακτηριστική είναι και η καταγραφή της αναγέννησης της ελάτης στα δασοόρια ανάμεσα στις ζώνες βλάστησης και στη μείξη τους τόσο με τις θαμνώδεις εκτάσεις κέδρων, πουρναριών κ.λ.π.

Πίνακας 3.4: Συνολικές μεταβολές Δασοκάλυψης κατά κατηγορία κάλυψης.

ΔΑΣΟΚΑΛΥΨΗ				
ΤΥΠΟΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΑΛΥΨΗΣ	ΕΤΟΣ 1945	ΕΤΟΣ 2015	ΔΙΑΦΟΡΑ 2015-1945
ΕΛΑ	1	421	549	128
	2	624	990	366
	3	456	552	96
ΘΑΜ	1	296	148	-148
	2	546	316	-230
	3	747	906	159
ΠΛΑ	1	62	135	73
	2	60	186	126
	3	9	90	81



Εικόνα 3.3: Συνολικές μεταβολές Δασοκάλυψης (%), κατά κατηγορία κάλυψης για τα έτη 1945-2015.

Η αύξηση της παρουσίας των πλατύφυλλων έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Από τον συνδυασμό των δεδομένων του πίνακα 3.4 και της εικόνας 3.3 προβάλλεται η γενική εικόνα της εξέλιξης της βλάστησης και της δασοκάλυψης στην περιοχή μελέτης.

Γενικό συμπέρασμα είναι ότι η ελάτη και τα πλατύφυλλα παρουσιάζουν αύξηση σε όλες τις κατηγορίες (κλίμακες) του ποσοστού δασοκάλυψης. Αντίθετα η θαμνώδης βλάστηση παρουσιάζει μείωση στην κλίμακα (κατηγορία) αραιής πυκνότητας (10 – 40%) και τη μεσαία κατηγορία ποσοστού δασοκάλυψης (40-70%), ενώ παρουσιάζει αύξηση στην πυκνή κατηγορία δασοκάλυψης (+70 %).

Σε αυτά τα δεδομένα αναδεικνύεται η στόχευση της ερευνητικής εργασίας που αφορά στην ανίχνευση των μεταβολών της εδαφοκάλυψης με βάση την ανθρωπογενή παρέμβαση και δραστηριότητα διαχρονικά.

Η εγκατάλειψη της γεωργικής γης και της νομαδικής κτηνοτροφίας στην ορεινή ζώνη, στις τελευταίες δεκαετίες, έγινε στο πλαίσιο της γενικότερης οικονομικής ανάπτυξης σε εθνικό και διεθνές επίπεδο και οδήγησε σε μαζική μετανάστευση τον τοπικό πληθυσμό.

Οι παραδοσιακές αγροδασικές δραστηριότητες των ορεινών πληθυσμών οδήγησε σε περιορισμό τα αυτοφυή δάση δρυός με την ευρεία ξύλευσή τους και την αξιοποίηση της ξυλείας στη δόμηση, τις κατασκευές, κ.α. Έτσι, η σταδιακή υποχώρηση του πληθυσμού και των παραδοσιακών προβιομηχανικών δραστηριοτήτων και της κτηνοτροφίας στις δεκαετίες μετά τον Α΄ Παγκόσμιο Πόλεμο και τον εμφύλιο που τον ακολούθησε, επέτρεψε τη σταδιακή αναγέννηση των πλατύφυλλων και την επαναφορά τους στις περιοχές κοντά στις οικιστικές ζώνες και στις κοιλάδες των ορεινών ποταμών (Λάππα, 2019, 2021).

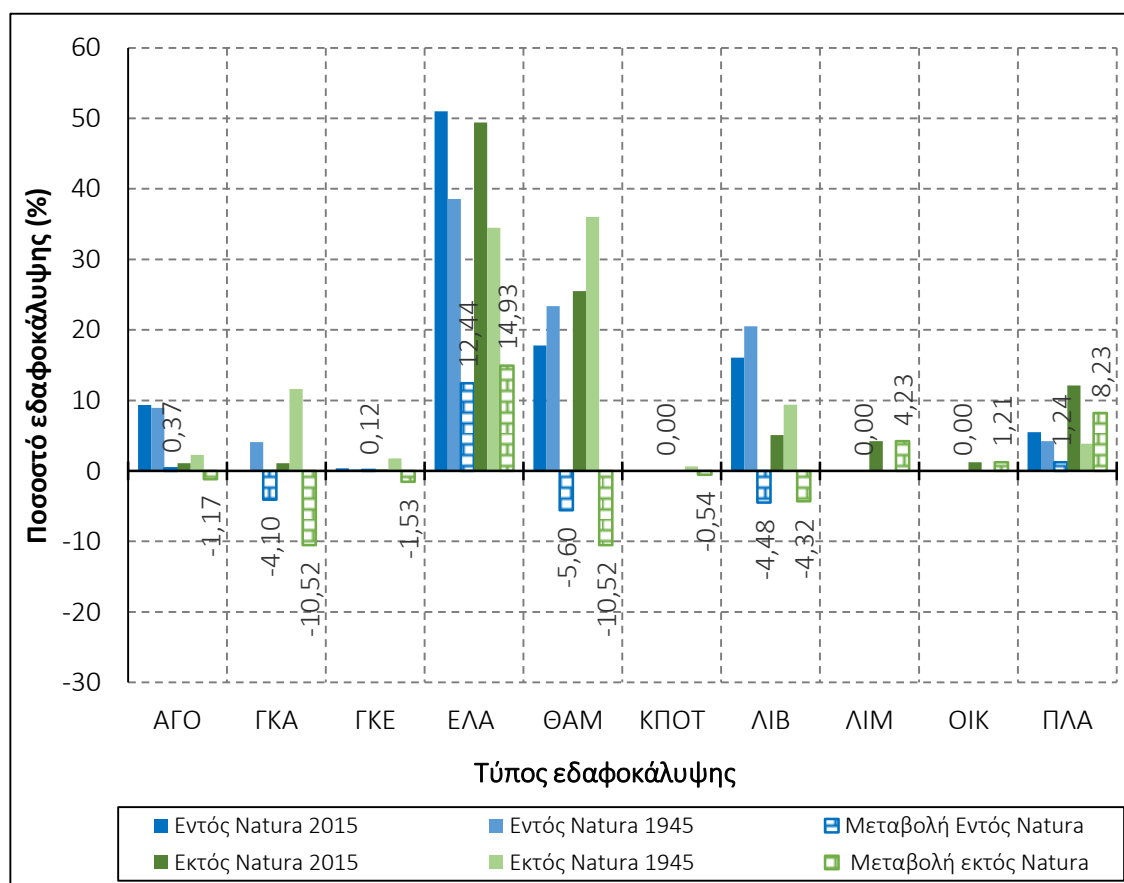
3.3. ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΕΔΑΦΟΚΑΛΥΨΗΣ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ NATURA 2000

Στο υποκεφάλαιο αυτό δίδονται οι μεταβολές της εδαφοκάλυψης στις περιοχές του ευρωπαϊκού δικτύου Natura 2000 και συγκρίνονται τα ευρήματα με τις μεταβολές της εδαφοκάλυψης των άλλων δειγματοληψιών που βρίσκονται εκτός δικτύου Natura 2000.

Σύμφωνα με τον Πίνακα 3.5 και την Εικόνα 3.4 παρατηρείται αύξηση της Ελάτης στις περιοχές εντός αλλά και εκτός δικτύου Natura. Συγκεκριμένα, υπάρχει αύξηση της εδαφοκάλυψης της ελάτης κατά 12,44% στις περιοχές εντός δικτύου Natura 2000 που από 38,56% αυξήθηκε σε 51,00% και κατά 14,93% στις εκτός δικτύου Natura 2000 περιοχές που από 34,48% αυξήθηκε σε 49,42%. Από τα ευρήματα αυτά διαπιστώνεται ότι η εδαφοκάλυψη της ελάτης αυξήθηκε ταχύτερα στις εκτός δικτύου περιοχές. Η αιτιολόγηση των μεταβολών αυτών είναι δυνατόν να αποδοθεί, μερικώς, α) στο γεγονός ότι η αρχική εδαφοκάλυψη της ελάτης εκτός δικτύου ήταν μικρότερη από τις εντός δικτύου περιοχές, συνεπώς υπήρχε μεγαλύτερη επιφάνεια για να εξαπλωθεί εκεί β) στο μεγαλύτερο ποσοστό καλλιεργούμενων εκτάσεων που εγκαταλείφθηκε και στη συνέχεια καλύφθηκε με ελάτη στις εκτός δικτύου περιοχές και γ) στη μεγαλύτερη επέκταση της ελάτης σε βάρος των θαμνωδών εκτάσεων (-10,52% εκτός δικτύου έναντι -5,60% εντός δικτύου).

Πίνακας 3.5: Συνολικές μεταβολές εδαφοκάλυψης στις περιοχές εντός κι εκτός δικτύου Natura 2000 για τη χρονική περίοδο 1945-2015

Πλήθος Κυψελών						
Εντός Natura				Εκτός Natura		
Εδαφοκάλυψη	2015	1945	ΔΙΑΦΟΡΑ	2015	1945	ΔΙΑΦΟΡΑ
ΑΓΟ	75	72	3	24	50	-26
ΓΚΑ	0	33	-33	24	258	-234
ΓΚΕ	3	2	1	5	39	-34
ΕΛΑ	410	310	100	1099	767	332
ΘΑΜ	143	188	-45	567	801	-234
ΚΠΟΤ	0	0	0	2	14	-12
ΛΙΒ	129	165	-36	113	209	-96
ΛΙΜ	0	0	0	94	0	94
ΟΙΚ	0	0	0	27	0	27
ΠΛΑ	44	34	10	269	86	183
Σύνολο	804	804	0	2224	2224	0



Εικόνα 3.4 : Διάγραμμα συνολικών μεταβολών εδαφοκάλυψης στις περιοχές εντός κι εκτός δικτύου Natura 2000 για τη χρονική περίοδο 1945-2015

Τα πλατύφυλλα παρουσιάζουν αύξηση στις εντός δικτύου περιοχές κατά 1,24% και 8,23% στις εκτός δικτύου περιοχές. Η ερμηνεία της μεταβολής της εδαφοκάλυψης των πλατύφυλλων ειδών είναι αντίστοιχη με αυτή της ελάτης.

Οι άγονες-γυμνές περιοχές παρουσιάζουν ελάχιστη αύξηση κατά 0,37% στις εντός δικτύου περιοχές ενώ παρουσιάζουν μείωση κατά -1,17% στις εκτός δικτύου περιοχές.

Από τα παραπάνω συνάγεται ότι η εξέλιξη της εδαφοκάλυψης στις εντός δικτύου Natura 2000 περιοχές ακολούθησε το γενικό μοτίβο της αύξησης της εδαφοκάλυψης. Η αύξηση αυτή εμφανίζεται βραδύτερη αλλά αυτό οφείλεται, κυρίως, στην καλύτερη αφετηρία από άποψη δασοκάλυψης για τις περιοχές εντός δικτύου Natura 2000 και στο γεγονός ότι στις εκτός δικτύου Natura 2000 περιοχές υπήρχαν περισσότερες αγροτικές εκτάσεις που εγκαταλείφθηκαν και στη συνέχεια καλύφθηκαν από δασική βλάστηση.

3.3.1. ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΕΔΑΦΟΚΑΛΥΨΗΣ ΚΑΤΑ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ NATURA 2000

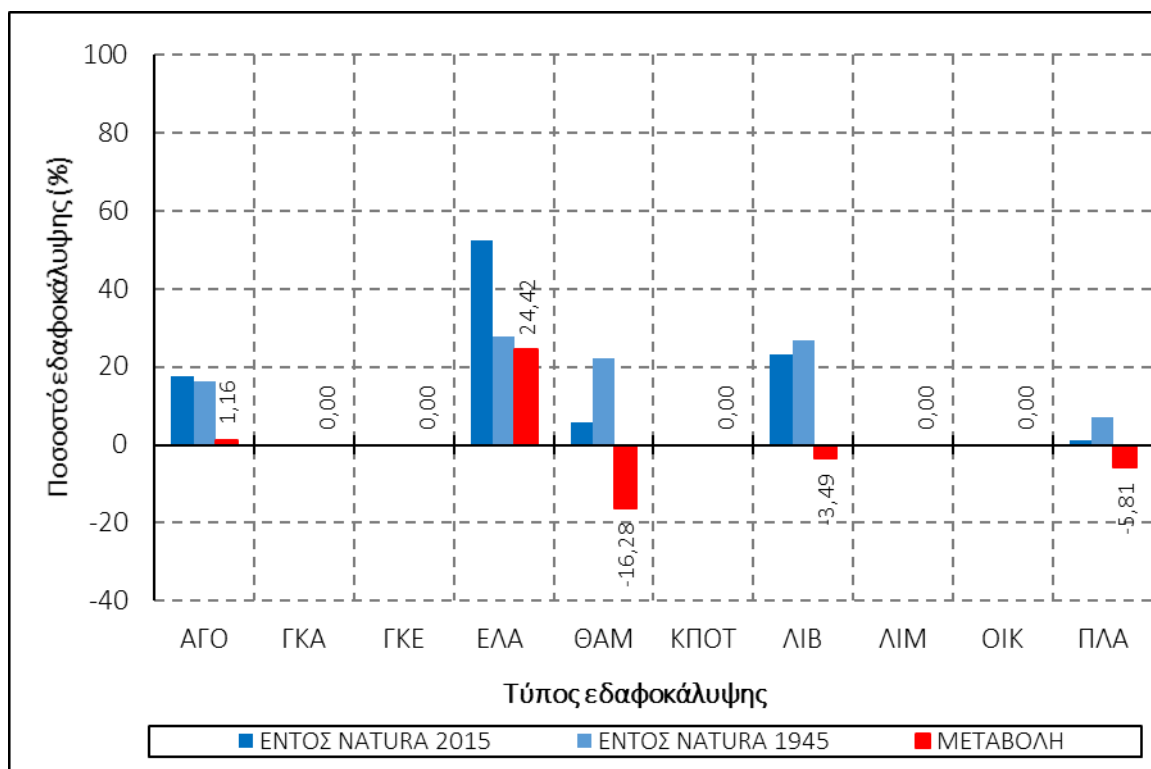
Σύμφωνα με τον Πίνακα 3.6 και την Εικόνα 3.5 στην περιοχή του δικτύου Natura 2000 των Αγράφων (GR1410002), προκύπτει αύξηση της Ελάτης σε ποσοστό 24,42%, και μείωση της θαμνώδους βλάστησης κατά -3,49% όπως και των πλατύφυλλων κατά -5,81%.

Στους υπόλοιπους τύπους εδαφοκάλυψης υπάρχει μικρή αύξηση της λιβαδικής βλάστησης κατά 1,16% ενώ δεν συναντώνται άλλοι τύποι εδαφοκάλυψης στην συγκεκριμένη περιοχή.

Από τα δεδομένα προκύπτει ότι η σημαντική αύξηση του ποσοστού εδαφοκάλυψης της ελάτης οφείλεται στην επέκτασή της σε βάρος των θάμνων και των πλατύφυλλων ειδών.

Πίνακας 3.6: Μεταβολές εδαφοκάλυψης για την περιοχή του δικτύου Natura 2000 Άγραφα (GR1410002).

Εδαφοκάλυψη	Πλήθος Κυψελών		ΔΙΑΦΟΡΑ
	2015	1945	
ΑΓΟ	15	14	1
ΓΚΑ	0	0	0
ΓΚΕ	0	0	0
ΕΛΑ	45	24	21
ΘΑΜ	5	19	-14
ΚΠΟΤ	0	0	0
ΛΙΒ	20	23	-3
ΛΙΜ	0	0	0
ΟΙΚ	0	0	0
ΠΛΑ	1	6	-5
Σύνολο	86	86	0



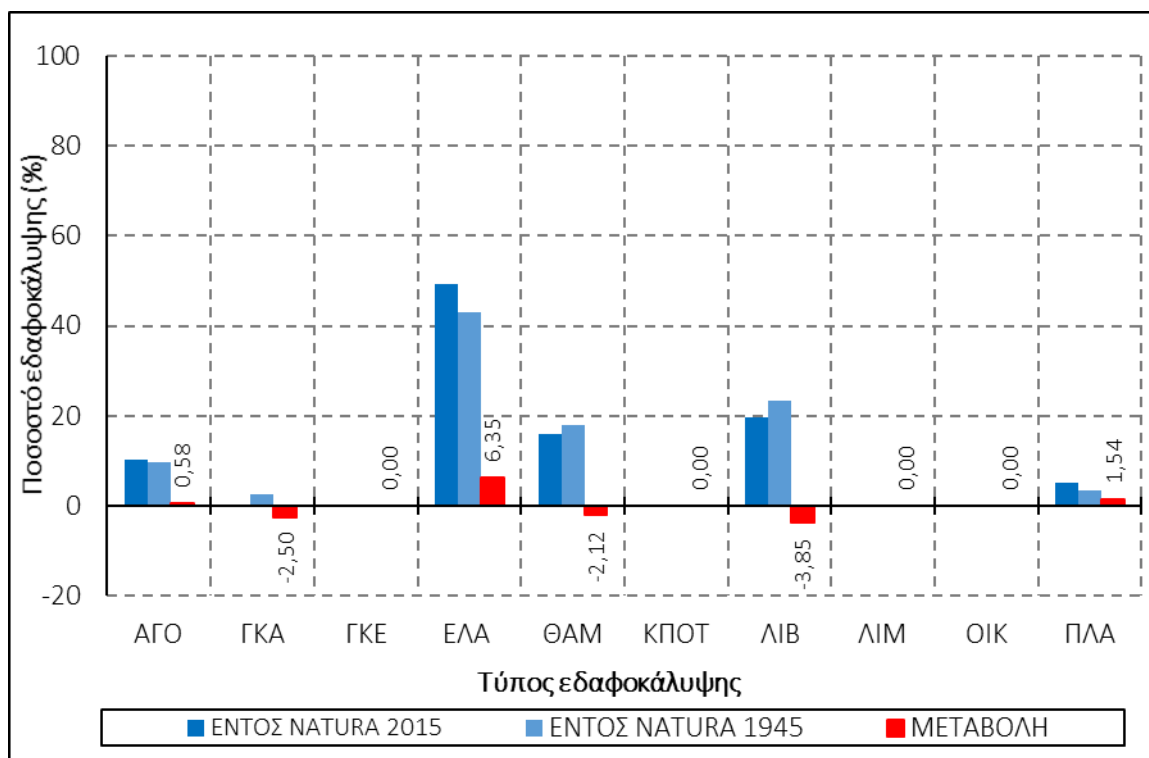
Εικόνα 3.5: Διάγραμμα μεταβολών εδαφocάλυψης για την περιοχή του δικτύου Natura 2000 Άγραφα (GR1410002) για τη χρονική περίοδο 1945-2015.

Σύμφωνα με τα δεδομένα του Πίνακα 3.7 και της Εικόνας 3.6 στην περιοχή του δικτύου Natura «Όρη Άγραφα» (GR2430002) παρατηρείται αύξηση της ελάτης κατά 6,35% και στα πλατύφυλλα κατά 1,54% ενώ διαπιστώνεται μείωση στη θαμνώδη βλάστηση κατά 2,12%.

Στους υπόλοιπους τύπους εδαφocάλυψης προκύπτει μείωση των γεωργικών εκτάσεων κατά 2,50% όπως και των λιβαδικών εκτάσεων κατά 3,85% και ελάχιστη αύξηση των άγρων-γυμνών εκτάσεων κατά 0,58%.

Πίνακας 3.7: Μεταβολές εδαφocάλυψης για την περιοχή του δικτύου Natura 2000 Όρη Άγραφα (GR2430002).

Εδαφocάλυψη	Πλήθος Κυψελών		
	2015	1945	ΔΙΑΦΟΡΑ
ΑΓΟ	53	50	3
ΓΚΑ	0	13	-13
ΓΚΕ	0	0	0
ΕΛΑ	256	223	33
ΘΑΜ	83	94	-11
ΚΠΟΤ	0	0	0
ΛΙΒ	102	122	-20
ΛΙΜ	0	0	0
ΟΙΚ	0	0	0
ΠΛΑ	26	18	8
Σύνολο	520	520	

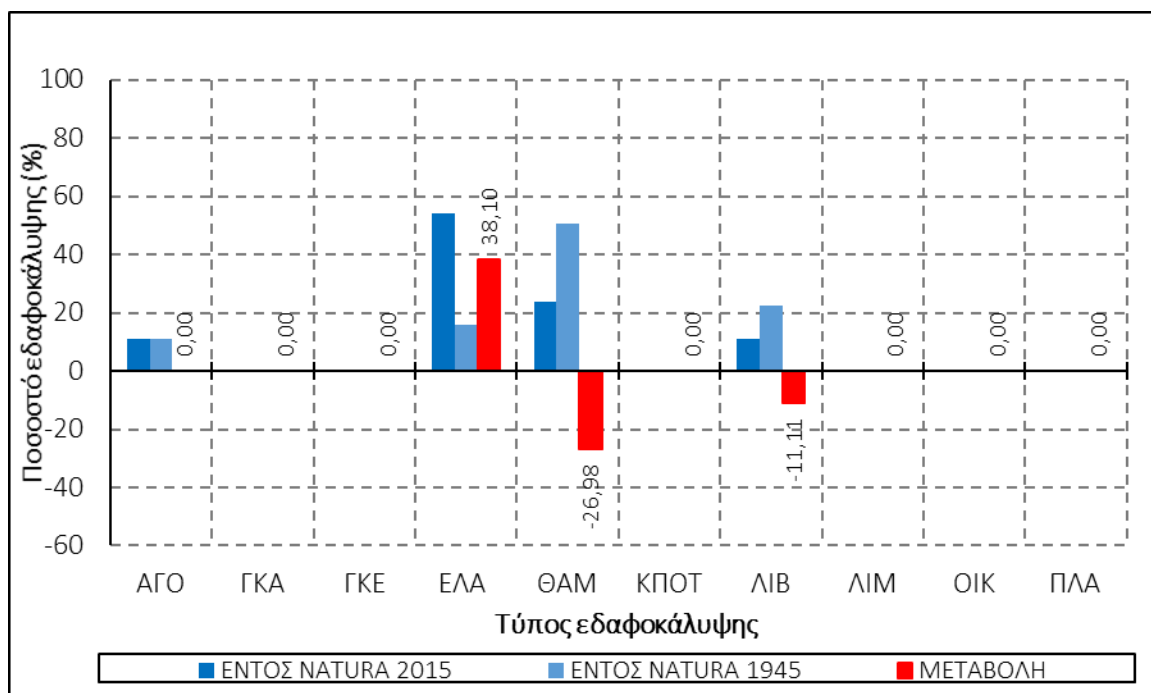


Εικόνα 3.6: Διάγραμμα μεταβολών εδαφοκάλυψης για την περιοχή του δικτύου Natura Όρη Άγραφα (GR2430002) για τη χρονική περίοδο 1945-2015.

Από τα δεδομένα του Πίνακα 3.8 και της Εικόνας 3.7 στην περιοχή του δικτύου Natura 2000 «Όρος Τυμφρηστός» (GR2430001) προκύπτει μεγάλη αύξηση της Ελάτης σε ποσοστό 38,10% σε βάρος της θαμνώδους βλάστησης (-26,98%) και των λιβαδικών εκτάσεων (-11,11%). Το παραπάνω αποτέλεσμα προφανώς οφείλεται στο γεγονός της μείωσης του πληθυσμού της περιοχής και της μείωσης της βόσκησης στις λιβαδικές περιοχές με συνέπεια την εγκατάσταση της ελάτης στις ελεύθερες πλέον βόσκησης περιοχές.

Πίνακας 3.8: Μεταβολές εδαφοκάλυψης για την περιοχή του δικτύου Natura Όρος Τυμφρηστός (GR2430001).

Εδαφοκάλυψη	Πλήθος Κυψελών		ΔΙΑΦΟΡΑ
	2015	1945	
ΑΓΟ	7	7	0
ΓΚΑ	0	0	0
ΓΚΕ	0	0	0
ΕΛΑ	34	10	24
ΘΑΜ	15	32	-17
ΚΠΟΤ	0	0	0
ΛΙΒ	7	14	-7
ΛΙΜ	0	0	0
ΟΙΚ	0	0	0
ΠΛΑ	0	0	0
Σύνολο	63	63	0



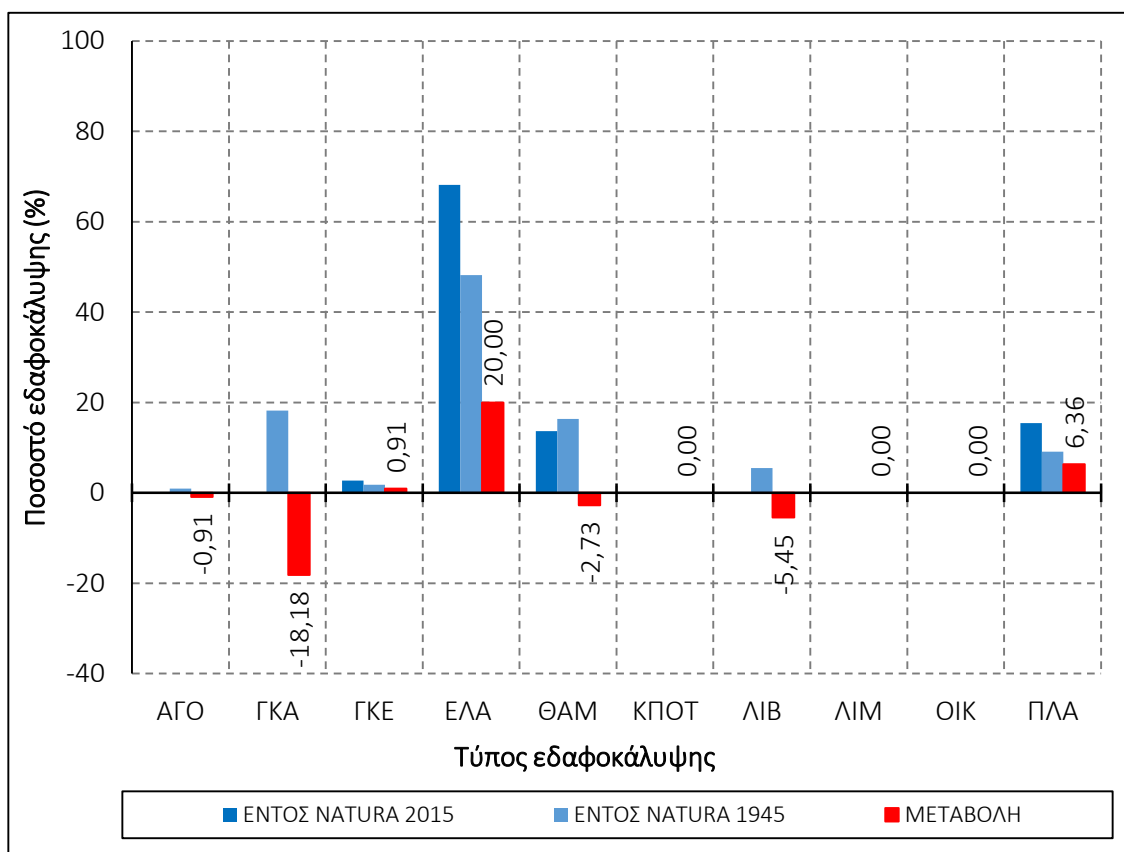
Εικόνα 3.7: Διάγραμμα μεταβολών εδαφocάλυψης για την περιοχή του δικτύου Natura 2000 Όρος Τυμφρηστός (GR243001) για τη χρονική περίοδο 1945- 2015.

Με βάση τα δεδομένα του Πίνακα 3.9 και της Εικόνας 3.8 στην περιοχή του δικτύου Natura 2000 «Όρος Παναιτωλικό» (GR2310004) παρατηρείται αύξηση της Ελάτης σε ποσοστό 20,00% και των πλατύφυλλων κατά 6,36% ενώ παρατηρείται μείωση της θαμνώδους βλάστησης κατά -2,73%. Επίσης παρατηρείται μείωση στις γεωργικές καλλιέργειες σε ποσοστό -18,18% , στη λιβαδική βλάστηση σε ποσοστό -5,45% και στις άγονες-γυμνές εκτάσεις σε ποσοστό -0,91%.

Πίνακας 3.9: Μεταβολές εδαφocάλυψης για την περιοχή του δικτύου Natura 2000 Όρος Παναιτωλικό (GR2310004).

Εδαφocάλυψη	Πλήθος Κυψελών		ΔΙΑΦΟΡΑ
	2015	1945	
ΑΓΟ	0	1	-1
ΓΚΑ	0	20	-20
ΓΚΕ	3	2	1
ΕΛΑ	75	53	22
ΘΑΜ	15	18	-3
ΚΠΟΤ	0	0	0
ΛΙΒ	0	6	-6
ΛΙΜ	0	0	0
ΟΙΚ	0	0	0
ΠΛΑ	17	10	7
Σύνολο	110	110	0

Από τα αποτελέσματα της φωτοερμηνείας προκύπτει ότι και στην περιοχή του δικτύου Natura 2000 «Όρος Παναιτωλικό» διαπιστώνεται αύξηση της εδαφocάλυψης της ελάτης και μεγάλη μείωση των γεωργικών καλλιεργειών. Μικρότερη μείωση έχουν υποστεί οι λιβαδικές εκτάσεις και οι θαμνώδεις εκτάσεις.



Εικόνα 3.8: Διάγραμμα μεταβολών εδαφocάλυψης για την περιοχή του δικτύου Natura 2000 Όρος Πανατωλικό (GR2310004) για τη χρονική περίοδο 1945-2015.

Οι περιοχές του δικτύου Natura 2000 στην Ευρυτανία είχαν υψηλή γενικά δασοcάλυψη αποτελούμενη, κυρίως, από δάση ελάτης. Στο πέρασμα του χρόνου, εξαιτίας της μετανάστευσης του πληθυσμού και της μείωσης των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων που είχαν τη μορφή των γεωργικών καλλιεργειών και της νομαδικής κτηνοτροφίας η δασική βλάστηση και, κυρίως, η ελάτη επεκτάθηκε στις ελεύθερες πλέον γεωργικές εκτάσεις. Δευτερευόντως, η ελάτη επεκτάθηκε σε θαμνώδεις περιοχές λόγω φυσικού ανταγωνισμού.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η εδαφocάλυψη της ελάτης και των πλατύφυλλων ειδών εντός των περιοχών του δικτύου Natura 2000 αυξήθηκε όπως και στις υπόλοιπες εκτάσεις της περιφερειακής ενότητας Ευρυτανίας αλλά με βραδύτερο ρυθμό. Υπήρξε επίσης αύξηση της εδαφocάλυψης των πλατύφυλλων ειδών και μείωση των θαμνωδών εκτάσεων λόγω φυσικού ανταγωνισμού, κυρίως, με την ελάτη.

Οι μεταβολές της εδαφocάλυψης εντός των περιοχών του Δικτύου Natura 2000 οφείλονται καταρχήν σε ανθρωπογενή αίτια και στη συνέχεια στον φυσικό ανταγωνισμό μεταξύ των ειδών της δασικής βλάστης.

Η κήρυξη των εκτάσεων στο νομικό καθεστώς του δικτύου Natura 2000, δεδομένου και του πολύ μικρού χρόνου από την ένταξή τους, δεν επηρέασε σημαντικά την δασοcάλυψη ώστε η επίδραση αυτή να είναι ανιχνεύσιμη από τα δεδομένα της παρούσας εργασίας.

3.4. ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΕΔΑΦΟΚΑΛΥΨΗΣ ΚΑΤΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗ ΖΩΝΗ, ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ.

Από τα δεδομένα του Πίνακα 3.10 και την Εικόνα 3.9 αναδεικνύεται η επικράτηση της ελάτης και στις δύο χρονικές καταγραφές (1945 και 2015) σε μεγάλο εύρος υψομέτρων και συγκεκριμένα, στα υψόμετρα από 750 έως 1550 μέτρα. Σε όλα αυτά τα υψόμετρα η εδαφοκάλυψη της ελάτης έχει αυξηθεί κατά την περίοδο μελέτης (1945-2015).

Πίνακας 3.10: Μεταβολές εδαφοκάλυψης σε ποσοστά, κατά υψομετρική ζώνη, ανά είδος για τη χρονική περίοδο 1945-2015

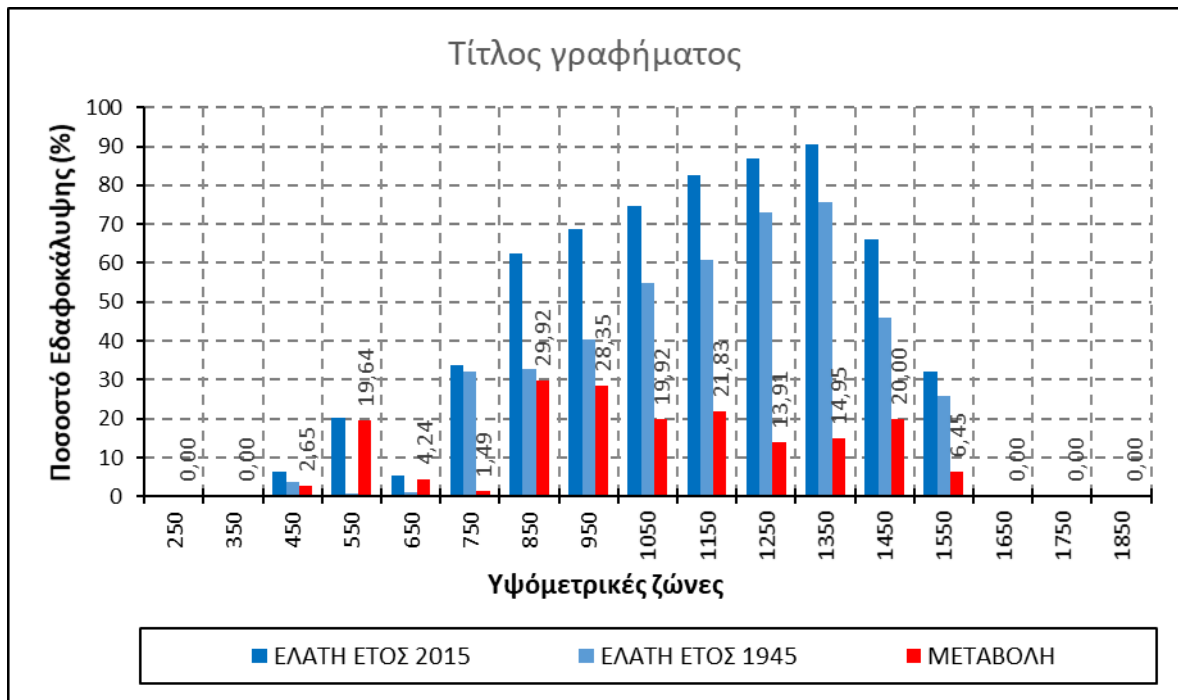
Υψόμετρο	Εδαφοκάλυψη (%)									
	2015	1945								
		ΑΓΟ	ΓΚΑ	ΓΚΕ	ΕΛΑ	ΘΑΜ	ΚΠΟΤ	ΛΙΒ	ΠΛΑ	Σύνολο 2015
250	ΑΓΟ	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	5,00
	ΘΑΜ	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00
	ΛΙΜ	16,00	10,00	17,00	0,00	35,00	12,00	0,00	4,00	94,00
Σύνολο 1945		16,00	10,00	17,00	0,00	41,00	12,00	0,00	4,00	100,00
350	ΑΓΟ	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98
	ΓΚΑ	0,00	1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,96
	ΘΑΜ	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00	1,96	0,00	51,96
	ΠΛΑ	3,92	1,96	0,00	0,00	38,24	0,00	0,00	0,98	45,10
Σύνολο 1945		4,90	3,92	0,00	0,00	88,24	0,00	1,96	0,98	100,00
450	ΑΓΟ	3,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,70
	ΓΚΑ	0,00	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,52
	ΕΛΑ	0,00	0,00	0,00	3,17	2,65	0,00	0,53	0,00	6,35
	ΘΑΜ	2,65	0,00	0,00	0,00	52,38	0,00	0,00	0,00	55,03
	ΚΠΟΤ	1,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,06
	ΛΙΒ	0,00	0,00	0,00	0,53	0,00	0,00	6,88	0,00	7,41
	ΠΛΑ	0,53	0,00	0,00	0,00	7,94	0,00	0,00	8,47	16,93
Σύνολο 1945		7,94	9,52	0,00	3,70	62,96	0,00	7,41	8,47	100,00
550	ΓΚΕ	0,00	0,00	0,60	0,00	1,19	0,00	0,00	0,00	1,79
	ΕΛΑ	0,00	0,00	0,00	0,60	19,05	0,00	0,60	0,00	20,24
	ΘΑΜ	0,00	0,00	0,00	0,00	53,57	0,00	2,38	0,00	55,95
	ΟΙΚ	0,00	14,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,88
	ΠΛΑ	0,00	0,00	0,00	0,00	7,14	0,00	0,00	0,00	7,14
Σύνολο 1945		0,00	14,88	0,60	0,60	80,95	0,00	2,98	0,00	100,00
650	ΑΓΟ	0,61	0,00	0,00	0,00	1,82	0,00	0,00	0,00	2,42
	ΕΛΑ	0,00	0,00	0,00	1,21	4,24	0,00	0,00	0,00	5,45
	ΘΑΜ	1,21	0,61	0,00	0,00	58,18	0,00	2,42	0,00	62,42
	ΛΙΒ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,82	0,00	1,82
	ΟΙΚ	0,00	1,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,21
	ΠΛΑ	0,61	3,03	0,00	0,00	13,33	0,00	2,42	7,27	26,67
Σύνολο 1945		2,42	4,85	0,00	1,21	77,58	0,00	6,67	7,27	100,00
750	ΑΓΟ	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30
	ΓΚΑ	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60
	ΓΚΕ	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30

Υψόμετρο	Εδαφικάλυψη (%)									
	2015	1945								
		ΑΓΟ	ΓΚΑ	ΓΚΕ	ΕΛΑ	ΘΑΜ	ΚΠΟΤ	ΛΙΒ	ΠΛΑ	Σύνολο 2015
	ΕΛΑ	0,00	0,89	0,00	25,89	5,36	0,00	1,49	0,00	33,63
	ΘΑΜ	0,00	2,98	0,00	6,25	31,85	0,00	3,57	0,00	44,64
	ΛΙΒ	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	1,19	0,00	1,79
	ΠΛΑ	0,30	5,95	0,00	0,00	5,95	0,00	2,38	4,17	18,75
Σύνολο 1945		0,30	11,61	0,00	32,14	43,15	0,00	8,63	4,17	100,00
850	ΓΚΑ	0,00	0,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79
	ΓΚΕ	0,00	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39
	ΕΛΑ	0,00	6,69	0,00	31,50	21,26	0,00	2,36	0,79	62,60
	ΘΑΜ	0,00	1,57	0,00	0,79	16,93	0,00	0,79	0,00	20,08
	ΛΙΒ	0,00	0,00	0,00	0,39	1,18	0,00	0,00	0,00	1,57
	ΠΛΑ	0,00	1,97	0,00	0,00	1,57	0,00	0,39	10,63	14,57
Σύνολο 1945		0,00	11,42	0,00	32,68	40,94	0,00	3,54	11,42	100,00
950	ΑΓΟ	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30
	ΓΚΕ	0,00	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61
	ΕΛΑ	0,00	6,10	0,30	37,80	16,77	0,00	5,18	2,44	68,60
	ΘΑΜ	0,00	1,52	0,30	0,30	10,37	0,00	3,05	0,30	15,85
	ΛΙΒ	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,91	0,00	1,22
	ΠΛΑ	0,00	0,91	0,00	1,52	2,44	0,61	1,52	6,40	13,41
Σύνολο 1945		0,00	9,15	0,61	40,24	29,57	0,61	10,67	9,15	100,00
1050	ΑΓΟ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,77
	ΕΛΑ	0,38	3,83	3,07	52,87	8,43	0,00	6,13	0,00	74,71
	ΘΑΜ	1,53	4,98	0,00	1,53	8,81	0,00	2,30	0,00	19,16
	ΛΙΒ	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,77	0,00	1,15
	ΠΛΑ	0,00	2,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,53	4,21
Σύνολο 1945		1,92	11,49	3,07	54,79	18,01	0,00	9,20	1,53	100,00
1150	ΑΓΟ	1,98	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	2,38
	ΕΛΑ	1,19	8,33	0,00	59,92	6,35	0,00	6,75	0,00	82,54
	ΘΑΜ	0,40	5,95	0,00	0,40	3,17	0,00	1,98	0,00	11,90
	ΛΙΒ	0,00	1,59	0,00	0,00	0,00	0,00	1,19	0,00	2,78
	ΠΛΑ	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40
Σύνολο 1945		3,57	16,27	0,00	60,71	9,52	0,00	9,92	0,00	100,00
1250	ΑΓΟ	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	ΓΚΕ	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38
	ΕΛΑ	0,38	4,89	0,75	72,18	2,26	0,00	6,39	0,00	86,84
	ΘΑΜ	0,00	0,00	0,75	0,00	0,38	0,00	1,50	0,00	2,63
	ΛΙΒ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,75
	ΠΛΑ	0,00	0,00	3,01	0,00	1,88	0,00	0,00	3,76	8,65
Σύνολο 1945		0,38	5,26	4,51	72,93	4,51	0,00	8,65	3,76	100,00
1350	ΑΓΟ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	0,00	0,47
	ΕΛΑ	0,00	6,54	0,47	75,70	4,21	0,00	3,74	0,00	90,65

Υψόμετρο		Εδαφοκάλυψη (%)									
		2015	1945								
			ΑΓΟ	ΓΚΑ	ΓΚΕ	ΕΛΑ	ΘΑΜ	ΚΠΟΤ	ΛΙΒ	ΠΛΑ	Σύνολο 2015
			ΘΑΜ	0,00	0,00	0,00	0,00	2,80	0,00	1,40	0,00
ΛΙΒ		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,67	0,00	4,67	
Σύνολο 1945		0,00	6,54	0,47	75,70	7,01	0,00	10,28	0,00	100,00	
1450	ΑΓΟ	1,21	0,00	0,00	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	1,82	
	ΕΛΑ	0,00	17,58	0,00	44,85	3,64	0,00	0,00	0,00	66,06	
	ΘΑΜ	0,00	0,00	0,00	0,00	1,82	0,00	0,61	0,00	2,42	
	ΛΙΒ	0,00	0,00	0,00	0,61	1,21	0,00	27,88	0,00	29,70	
Σύνολο 1945		1,21	17,58	0,00	46,06	6,67	0,00	28,48	0,00	100,00	
1550	ΑΓΟ	8,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,06	
	ΕΛΑ	0,00	0,00	0,00	25,81	6,45	0,00	0,00	0,00	32,26	
	ΘΑΜ	0,00	0,00	0,00	0,00	3,23	0,00	0,00	0,00	3,23	
	ΛΙΒ	0,00	0,00	0,00	0,00	3,23	0,00	53,23	0,00	56,45	
Σύνολο 1945		8,06	0,00	0,00	25,81	12,90	0,00	53,23	0,00	100,00	
1650	ΛΙΒ	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00	50,00	0,00	100,00	
Σύνολο 1945		0,00	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00	50,00	0,00	100,00	
1750	ΑΓΟ	32,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,47	0,00	33,82	
	ΛΙΒ	2,94	0,00	0,00	0,00	1,47	0,00	61,76	0,00	66,18	
Σύνολο 1945		35,29	0,00	0,00	0,00	1,47	0,00	63,24	0,00	100,00	
1850	ΑΓΟ	43,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,58	0,00	50,00	
	ΛΙΒ	2,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	47,37	0,00	50,00	
Σύνολο 1945		46,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	53,95	0,00	100,00	

Μεγαλύτερη αύξηση της εδαφοκάλυψης της ελάτης, κατά την περίοδο μελέτης, διαπιστώνεται στα υψόμετρα μεταξύ 850 και 1450 μέτρων όπου είναι και η ευνοϊκότερη υψομετρική ζώνη εξάπλωσης της ελάτης στην περιοχή. Σημαντική αύξηση της εδαφοκάλυψης της ελάτης προκύπτει και στο υψόμετρο 550 μέτρα όπου κατέλαβε εκτάσεις που καλύπτονταν με θάμνους, λόγω και της μείωσης της βόσκησης αλλά και μεγαλύτερης ανταγωνιστικής ικανότητας της ελάτης σε σχέση με τη θαμνώδη βλάστηση.

Η εξάπλωση της ελάτης, γενικά, όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3.10 πραγματοποιήθηκε σε βάρος, κυρίως, των θαμνωδών εκτάσεων και δευτερευόντως των λιβαδικών και των γεωργικών εκτάσεων. Από τα παραπάνω αποτελέσματα προκύπτει ότι η ελάτη ευνοήθηκε από τη μείωση της ανθρωπογενούς παρέμβασης στην περιοχή μελέτης τόσο σε ό,τι αφορά την ελεύθερη βόσκηση κοπαδιών ζώων όσο και τη μείωση της γεωργικής δραστηριότητας (Εικόνα 3.9).



Εικόνα 3.9: Διάγραμμα μεταβολής της Ελάτης ανά υψομετρική ζώνη για τη χρονική περίοδο 1945-2015.

Το ποσοστό μεταβολής που καταγράφεται στην υψομετρική ζώνη των 750 μέτρων αναλύεται ακολούθως: ποσοστό 25,89% παρέμεινε έλατο ενώ ποσοστό 6,25% μετατράπηκε σε θαμνώδη βλάστηση. Πρόκειται για υποβάθμιση της δασικής βλάστησης που μπορεί να οφείλεται είτε στην ξύλευση είτε σε δασικές πυρκαγιές, είτε σε ανθρωπογενείς εκχερσώσεις. Στοιχεία για τις απώλειες των δασικών εκτάσεων ελάτης από δασικές πυρκαγιές υπάρχουν στην έκθεση των δεδομένων που έχει επεξεργαστεί το ΕΘΙΑΓΕ και η WWF Ελλάδας. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι στα μεγάλα υψόμετρα (>900 m) του Νομού Ευρυτανίας εντοπίζονται οι περισσότερες καμένες εκτάσεις που φτάνουν τα 3.703 στρ. (69% του συνόλου) και ακολουθούν τα χαμηλότερα υψόμετρα (300 - 600 m) με 1.516 στρ. καμένων εκτάσεων (28% του συνόλου) (<http://oikoskopio.gr/pyroskopio/>, 2021).

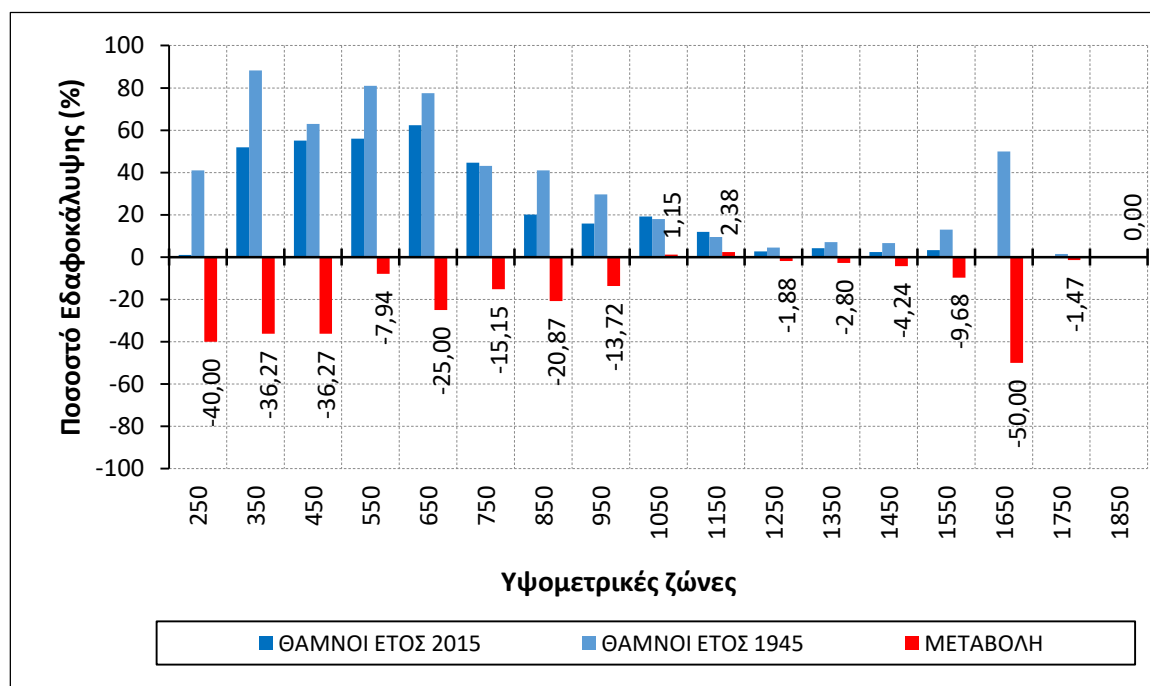
Η αύξηση που καταγράφεται στην παρουσία των ελατοδασών στην υψομετρική ζώνη των 750 μέτρων, αφορά σε μεγάλη μείωση των ανθρωπινων παραγωγικών δραστηριοτήτων διαχρονικά στο πέρασμα των δεκαετιών. Το 25,89% παρέμεινε ελάτη, που σήμερα συναντάται σε ώριμα παραγωγικά δάση με τη μορφή δένδρων μεγάλης ηλικίας. Το 0,89% υπήρξαν γεωργικές καλλιέργειες και τώρα καταγράφονται σε επέκταση δάσους ελάτης. Το 5,36% υπήρξαν θάμνοι που επίσης κατελήφθησαν από νεαρά δένδρα ελάτης. Το 1,49% ήταν χορτολιβαδικές εκτάσεις και καταλήφθηκαν από ελάτη.

Οι ίδιες περίπου παρατηρήσεις καταγράφονται και στις επόμενες υψομετρικές ζώνες, σε ότι αφορά στην κάλυψη από ελάτη των υπόλοιπων κατηγοριών βλάστησης, όπως οι θαμνώδεις εκτάσεις και οι λιβαδικές.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η μεταβολή στα 1350 μέτρα υψόμετρο, καθώς αφορά στη ζώνη της εγκατάστασης των μεγάλων σε αριθμό κοπαδιών της εκτατικής κτηνοτροφίας των δεκαετιών έως το 1990. Η εκτατική κτηνοτροφία εγκαταλείπεται σταδιακά και στο εξής και η αναγέννηση της ελάτης καταγράφεται στα μεγάλα

υψόμετρα σε ένα μεγάλο ποσοστό σταθερά. Παράδειγμα στα 1550 μέτρα υψομετρικής ζώνης, η εδαφοκάλυψη της ελάτης αυξήθηκε από 25,81% σε 32,26%.

Σύμφωνα με την Εικόνα 3.10 οι θαμνώνες στα υψόμετρα από 350 έως και 650 παρουσιάζουν πυκνότητα κάλυψης άνω του 50%. Στον Πίνακα 3.9 μεγαλύτερο ποσοστό καταγράφεται το 53,57 % στα 550 μέτρα υψόμετρο. Αυτό είναι αναμενόμενο, καθώς αποτελούν την κύρια βλάστηση των ημιορεινών ξηρικών κυρίως εκτάσεων. Χαρακτηριστικό είναι ότι η κάλυψη της θαμνώδους βλάστησης ήταν περισσότερη το έτος 1945, καθώς, η βόσκηση δημιουργούσε ανοιχτά βοσκοτόπια και δεν επέτρεπε την ανάπτυξη δασικών δένδρων.



Εικόνα 3.10: Διάγραμμα μεταβολής της εδαφοκάλυψης της Θαμνώδους Βλάστησης ανά υψομετρική ζώνη για τη χρονική περίοδο 1945-2015.

Η μεταβολή που καταγράφεται στη βλάστηση τις επόμενες δεκαετίες, οφείλεται λοιπόν σε μείωση ανθρωπογενών παρεμβάσεων (βόσκηση) που δημιούργησαν συνθήκες επέκτασης της δενδρώδους βλάστησης, κυρίως με επανεγκατάσταση αυτοφυών ειδών.

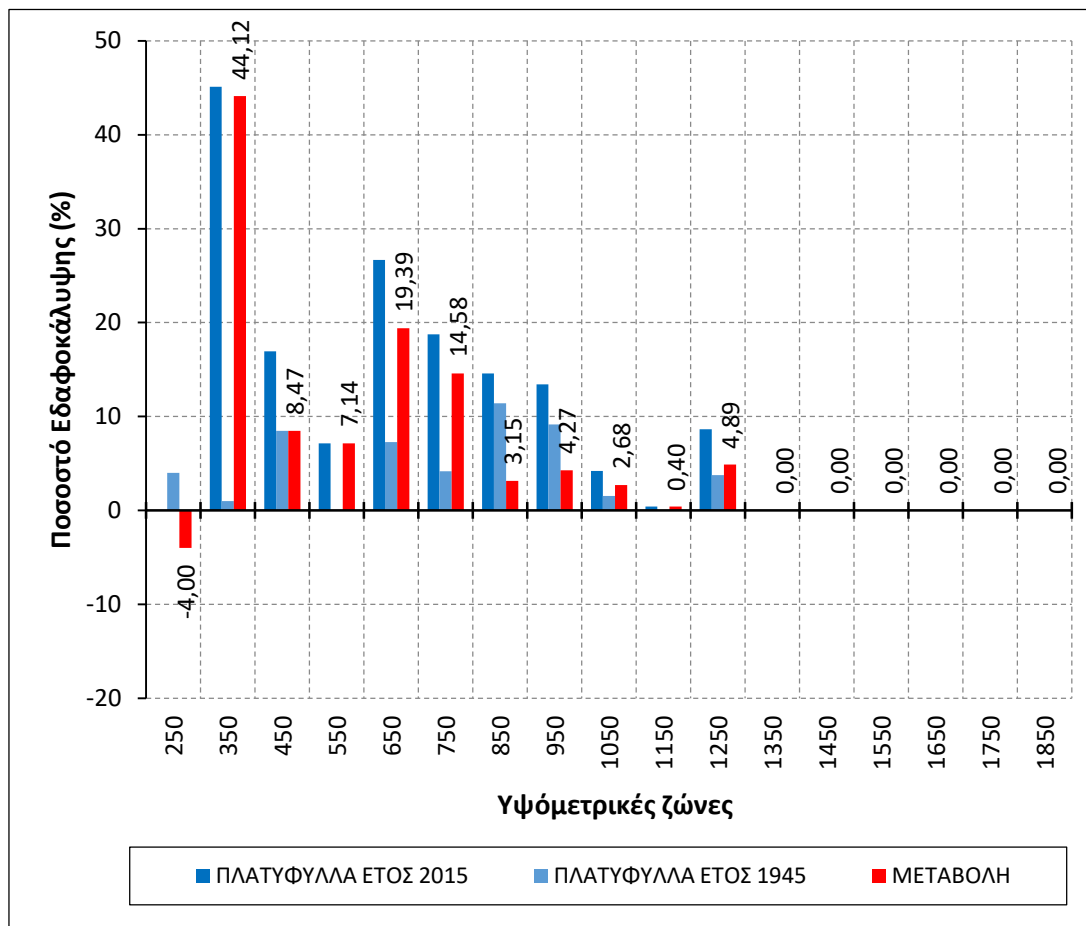
Παρατηρείται σταθερή μείωση των θαμνωδών εκτάσεων έως την υψομετρική ζώνη των 650 μέτρων και από τη ζώνη των 1250 έως 1550 μέτρων. Μια εναλλαγή που εκτιμάται ως ενδιαφέρουσα καταγράφεται στην υψομετρική ζώνη των 750 μέτρων με διαφορά από 43,15% σε αύξηση 44,64% που αν και δεν είναι αριθμητικά μεγάλη, καταγράφεται ως συνέπεια της μείωσης του ποσοστού των καλλιεργούμενων εκτάσεων και των λιβαδικών κοντά στους οικισμούς και τις κοινότητες των Ευρυτάνων, όπως φαίνεται και στις αντίστοιχες απεικονίσεις και τα γραφήματα που τις συνοδεύουν. Η ίδια μεταβολή παρατηρείται και στις υψομετρικές από 1050 έως 1150 μέτρων. Στα 1050 από 18,1% ανέβηκε στα 19,16% και από 9,52% σε 11,90% αντίστοιχα.

Όπως προκύπτει από την Εικόνα 3.11 η ανάπτυξη της πλατύφυλλης βλάστησης εντοπίζεται στα υψόμετρα από τα 350 μέτρα και καταγράφεται η παρουσία τους έως και τα 1250 μέτρα. Η ζώνη βλάστησης των πλατύφυλλων καταγράφεται και από τη συγκεκριμένη ανάλυση των δεδομένων.

Στον Πίνακα 3.10 παρουσιάζει ενδιαφέρον η υψομετρική ζώνη των 850 μέτρων καθώς είναι η μεταβατική ζώνη συνδεσιμότητας των πλατύφυλλων με τα κωνοφόρα, και στις τελευταίες δεκαετίες στις ζώνες αυτές καταγράφεται επέκταση της ελάτης προς τα δάση πλατύφυλλων και η δημιουργία μεικτών δασών.

Η μεγαλύτερη αύξηση του ποσοστού των πλατύφυλλων καταγράφεται στην υψομετρική ζώνη των 350 μέτρων και σε ποσοστό 45 %. Από αυτή ένα ποσοστό 38,24% ήταν θάμνοι και 3,92% ήταν γυμνές από βλάστηση εκτάσεις και 1,96% ήταν γεωργικές καλλιέργειες.

Οι μεταβολές κάλυψης, που καταγράφονται, οφείλονται πιθανότατα στην υποχώρηση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων του πρωτογενούς τομέα και κυρίως της βόσκησης.

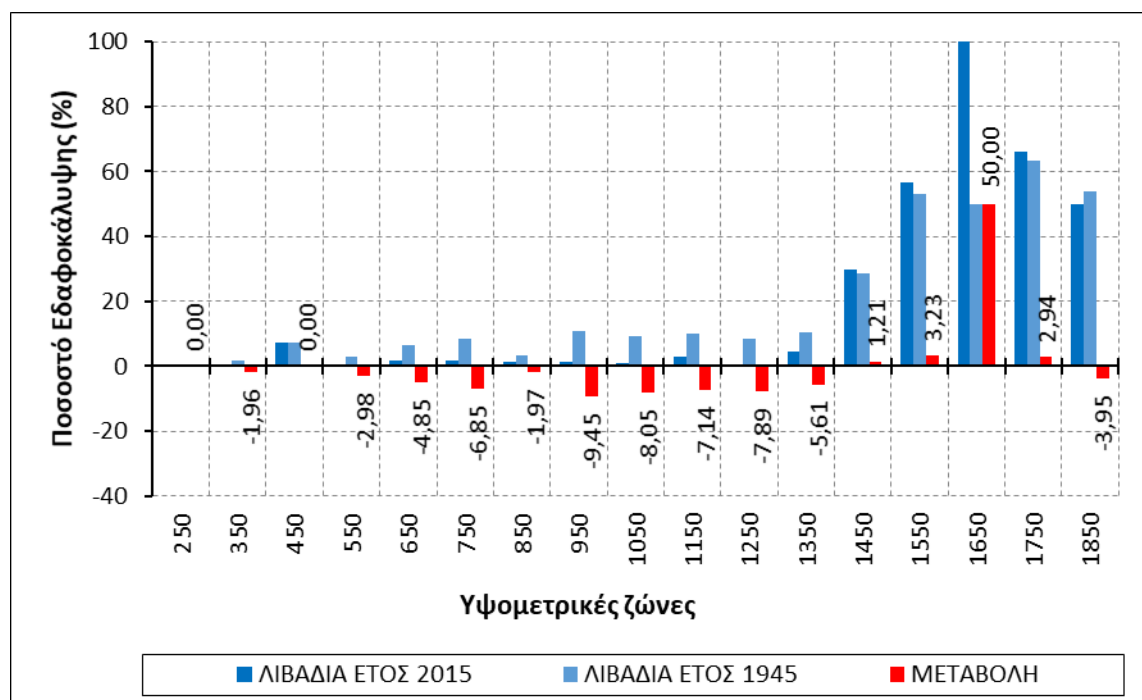


Εικόνα 3.11: Διάγραμμα μεταβολής των Πλατύφυλλων ανά υψομετρική ζώνη για τη χρονική περίοδο 1945-2015.

Σύμφωνα με την Εικόνα 3.12 η λιβαδική βλάστηση εντοπίζεται κυρίως στα μεγάλα υψόμετρα, από 1450 μέτρα και πάνω, καθώς, αφορά τις λιβαδικές εκτάσεις της υποαλπικής ζώνης.

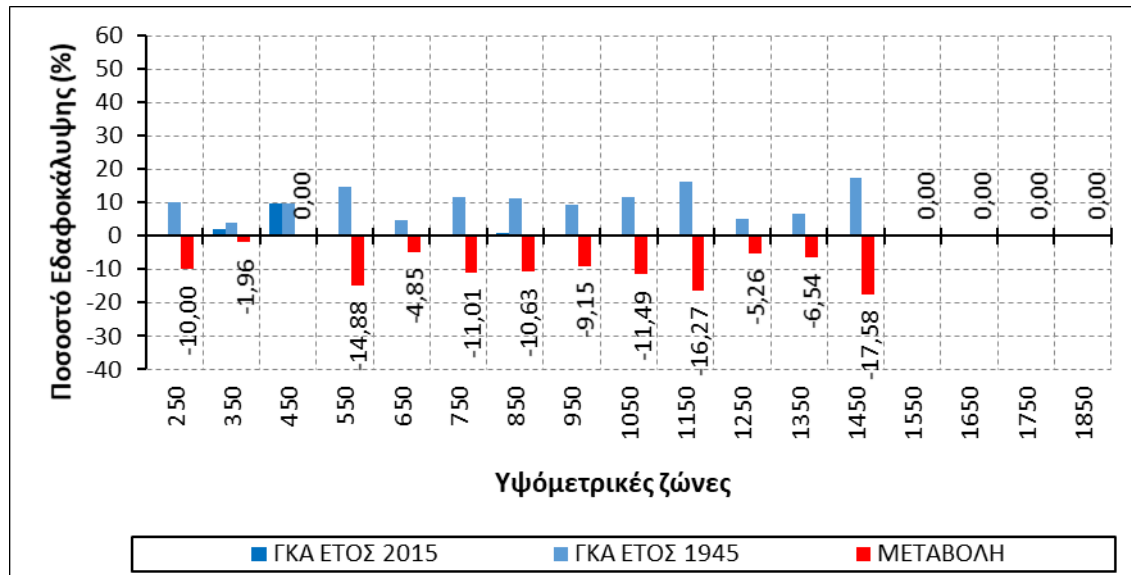
Πρόκειται για βοσκολίβαδα διαμορφωμένα από τη μακρόχρονη παρουσία κτηνοτροφικών δραστηριοτήτων και στον Πίνακα 3.9 σε σύνολο 63,24 % καταγράφεται αυτή η εγκατεστημένη λιβαδική βλάστηση το 1945, που διατηρείται και στις μεταγενέστερες δεκαετίες παρά την μείωση των κτηνοτροφικών μονάδων επειδή οι βιοκλιματικές συνθήκες των υψηλών αυτών υψομέτρων δεν ευνοούν την επέκταση δενδρώδους βλάστησης (δασοόριο).

Ιδιαίτερα σημαντική αξιολογείται η μεταβολή της εδαφοκάλυψης από λιβαδικές εκτάσεις στην υψομετρική ζώνη των 1650 μέτρων από 50% σε 100%, στις δύο χρονικές περιόδους της έρευνας αυτής. Η ερμηνεία αυτών των μεταβολών, λαμβάνει υπόψη της τις γενικότερες βιοκλιματικές επιδράσεις που επηρεάζουν την κυριαρχία της λιβαδικής βλάστησης και την επέκτασή της σε εδάφη φτωχά σε θρεπτικά συστατικά. Η εμφάνισή τους ακόμα και σε πολύ απαιτητικά περιβάλλοντα επιτρέπεται από την απουσία της υπερβόσκησης των κτηνοτροφικών ζώων. Η βόσκηση από άγρια πανίδα (ζαρκάδια, λαγοί, κ.α.) δεν είναι τέτοιου μεγέθους που να επηρεάζει την παρουσία των λιβαδικών φυτών. Αντίθετα τα ζώα συμβάλλουν στην αναγέννησή της βλάστησης μεταφέροντας τα σπόρια με το τρίχωμά τους ή με τα απορρίμματά τους.



Εικόνα 3.12: Διάγραμμα μεταβολής της Λιβαδικής Βλάστησης ανά υψομετρική ζώνη για τη χρονική περίοδο 1945-2015.

Όσο αφορά τις γεωργικές καλλιέργειες όπως προκύπτει από την Εικόνα 3.13 ήταν ιδιαίτερα ανεπτυγμένες κατά το έτος 1945 σε χαμηλές υψομετρικές ζώνες ενώ για το έτος 2015 έχουν περιοριστεί, καθώς, δεν ασκείται πλέον ξηρική καλλιέργεια εκτός των οικισμών.

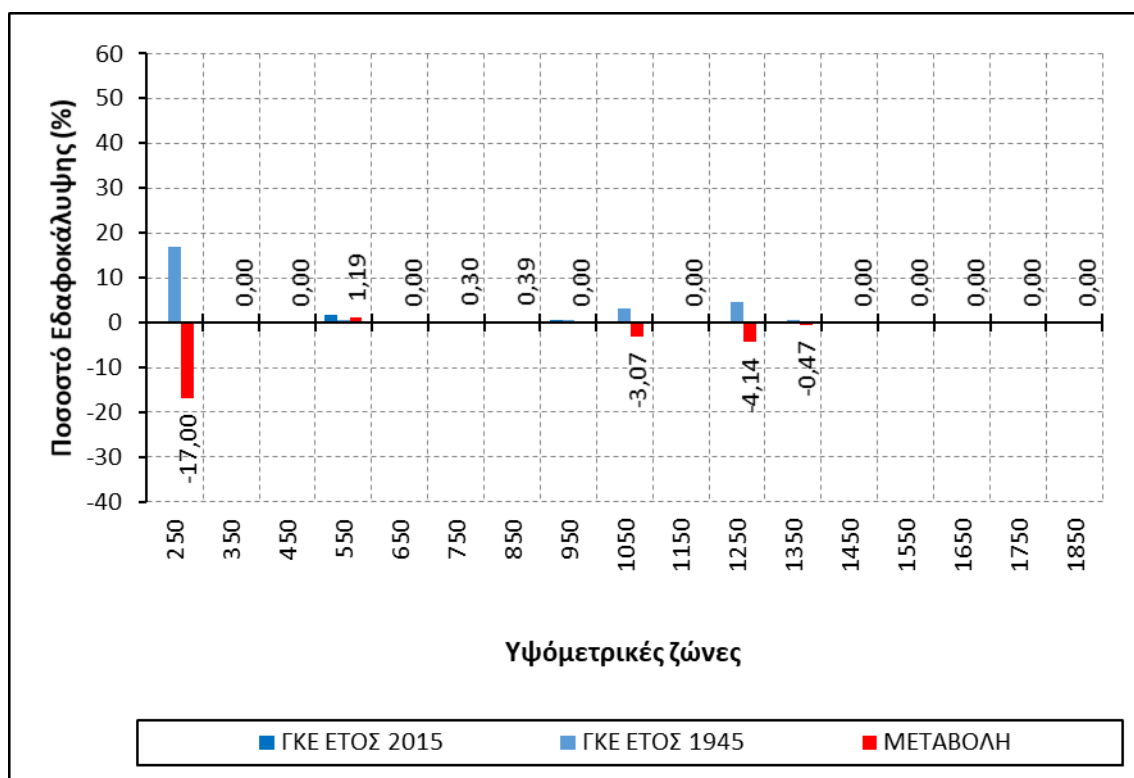


Εικόνα 3.13: Διάγραμμα μεταβολής των Γεωργικών Καλλιεργειών ανά υψομετρική ζώνη για τη χρονική περίοδο 1945-2015.

Από την Εικόνα 3.14 διαπιστώνεται πως δεν συναντώνται γεωργικές καλλιέργειες, που έχουν πια εγκαταλειφθεί, σχεδόν σε όλες τις υψομετρικές ζώνες. Είναι αυτονόητο ότι οι βιοκλιματικές ζώνες που επιτρέπουν την οποιαδήποτε καλλιεργητική δραστηριότητα είναι περιορισμένες στις ορεινές περιοχές. Το πολύ έντονο ανάγλυφο των περιοχών μελέτης περιορίζει ακόμα περισσότερο την καλλιέργεια και οι δυσκολίες των γεωκλιματικών συνθηκών, οδήγησαν στην εγκατάλειψή τους. Εκείνο που αξίζει να σχολιαστεί είναι ότι πέρα της ζώνης των 250 μέτρων, της λεκάνης απορροής του Αχελώου που είναι και η χαμηλότερη της μελέτης, γεωργικές εκτάσεις υπήρχαν και σε μεγαλύτερα υψόμετρα και συγκεκριμένα έως τα 1450 m. Στην καταγραφή του έτους 2015 οι περισσότερες από τις εκτάσεις αυτές είτε έχουν εγκαταλειφθεί είτε καταλήφθηκαν από δασική βλάστηση.

Η παλαιότερη επιλογή της γεωργίας οφείλεται κυρίως στο γεγονός της ανάγκης διαβίωσης του ορεινού πληθυσμού που επέλεξαν να εκχερσώνουν δασικές και θαμνώδεις εκτάσεις για την καλλιέργεια ξηρικών δημητριακών και κτηνοτροφικών φυτών. Αυτή η ανάγκη δεν υπάρχει στις μεταγενέστερες δεκαετίες.

Η ερμηνεία των μεταβολών της εδαφοκάλυψης που αφορά στις εκτάσεις χαρακτηριζόμενες ως γεωργικές, επιβάλλει να αναφέρουμε ότι οι πιο εύφορες εκτάσεις της Ευρυτανίας ήταν στην κοιλάδα του Αχελώου. Η περιοχή αυτή άλλαξε ριζικά με τη δημιουργία του Φράγματος των Κρεμαστών στη δεκαετία του 1960. Η τεχνητή λίμνη που δημιουργήθηκε από τα νερά του ποταμού και των παραποτάμων του έφτασε στην πλήρωσή της το 1966, έτος που συνδέεται με την έντονη σεισμική δραστηριότητα που οδήγησε και στους μεγάλους σεισμούς του Φεβρουαρίου του 1966 και την εγκατάλειψη των ορεινών οικισμών από τους κατοίκους τους και τη μετακίνησή τους στο Καρπενήσι και σε άλλα αστικά κέντρα.



Εικόνα 3.14: Διάγραμμα μεταβολής των Εγκαταλειμμένων Καλλιεργειών ανά υψομετρική ζώνη για τη χρονική περίοδο 1945-2015.

Τα αποτελέσματα της έρευνας και των παρατηρήσεων στο πεδίο μελέτης, αναδεικνύουν το ρόλο των ανθρώπινων δραστηριοτήτων και διαχειριστικών επιλογών, σε ό,τι αφορά τα ορεινά δάση και τις δασικές εκτάσεις. Αναλυτικότερα, τα αποτελέσματα της εργασίας αυτής συνδέονται άμεσα με τη δραματική μείωση του πληθυσμού και των οικονομικών δεδομένων, όπως αυτά καταγράφονται στη μείωση του κτηνοτροφικού κεφαλαίου, του πρωτογενούς δηλαδή τομέα της ορεινής οικονομίας.

ΚΕΦ. 4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Η παγκόσμια κοινότητα βρίσκεται στη μέση μιας παγκόσμιας οικολογικής κρίσης που καταγράφεται σε απώλειες δασών και φυσικών οικοτόπων, απορυθμίζοντας τα οικοσυστήματα και τη δυνατότητα τους να παρέχουν οικοσυστημικές υπηρεσίες.

Ένας τέτοιος τύπος, αυθεντικός ως προς τα φυσικά του χαρακτηριστικά είναι η ευρύτερη περιοχή της Πίνδου και ειδικότερα η ορεινή Ευρυτανία. Τα ορεινά οικοσυστήματα της Ευρυτανίας συγκεντρώνουν πλήθος χαρακτηριστικών και αποδίδουν για χιλιάδες χρόνια σημαντικές οικοσυστημικές υπηρεσίες τόσο στους ορεινούς πληθυσμούς, όσο και στην ευρύτερη κοινότητα.

Η ορεινότητα της περιοχής, το πυκνό υδρογραφικό δίκτυο και το γεωφυσικό ανάγλυφο έχουν δημιουργήσει συνθήκες επέκτασης της δασοκάλυψης και αναγέννησης των δασών και δασικών εκτάσεων, όπως καταγράφηκε στη συγκριτική μελέτη των αεροφωτογραφιών του 1945 και του 2015 στην παρούσα εργασία.

Στις μέρες μας, οι οικοσυστημικές και οικονομικές αξίες των σύνθετων δασικών τοπίων της Ευρυτανίας, αφορούν, κυρίως, στην αναψυχή και την προσφορά υπηρεσιών τουρισμού στην φύση, όπως είναι, περιηγητικός, πεζοπορικός, χιονοδρομικός και ορειβατικός. Η ποικιλότητα των τοπίων, όπως έχει διαμορφωθεί από τη μακροχρόνια χρήση των ορεινών κυρίως λιβαδιών και βοσκοτόπων, τείνει να αλλοιωθεί από την επέκταση των δασών ελάτης και πλατύφυλλων, που έρχονται να καλύψουν τα δασικά ξέφωτα και τα δασόρια που διαμόρφωναν και διαμορφώνουν ποικιλία τοπίων.

Από την άλλη μεριά του νομίσματος, ωστόσο, καταγράφεται ιδιαίτερα έντονη και η εγκατάλειψη της ορεινής γεωργικής γης. Αποτέλεσμα τόσο της τάσης των πληθυσμών να μεταναστεύουν στο εξωτερικό για ανεύρεση εργασίας τις δεκαετίες μετά τους πολέμους, όσο και της τάσης τους να μετακινούνται σε αστικά κέντρα της Ελλάδας, ιδιαίτερα μετά τη δεκαετία του 1980.

Η επέκταση των δασικών εκτάσεων, τόσο κωνοφόρων όσο και πλατύφυλλων δασικών ειδών στην Ευρυτανία, όπως αυτή καταγράφεται σήμερα, δημιουργεί νέες συνθήκες που η δασολογική επιστήμη οφείλει να λάβει υπόψη της στην κατάρτιση διαχειριστικών σχεδίων με στόχο την αειφορία. Πρόκειται για υγιή και δυναμικά εξελισσόμενα δάση, καθώς καταγράφεται έντονη η αναγέννηση και επέκταση των δασών αυτών.

Με βάση τις νέες συνθήκες που διαμορφώνεται με τη συγκέντρωση της δασικής βιομάζας και της αύξησης της πυκνότητας των δασών, που σε συνδυασμό με τις μεγαλύτερες ξηροθερμικές περιόδους, λόγω της κλιματικής μεταβολής, ανεβάζουν σε υψηλά επίπεδα τον δείκτη κινδύνου εκδήλωσης πυρκαγιών. Εξαιτίας των συνθηκών που επικρατούν ενδεχόμενες πυρκαγιές είναι δυνατόν να μετατραπούν μεγαπυρκαγιές και να έχουν ολοκληρωτικά καταστροφικά αποτελέσματα για τα ορεινά δάση.

Οι συνθήκες που διαμορφώνει η κλιματική αλλαγή στον πλανήτη και ειδικά στη Μεσόγειο, έχουν δημιουργήσει νέα βιοκλιματικά δεδομένα και πρέπει να ληφθούν μέτρα στην κατεύθυνση της ολιστικής διαχείρισης των δασών και της ενσωμάτωσης μέτρων μείωσης του κινδύνου καταστροφών από πυρκαγιές ώστε να μειωθεί η δασική βιομάζα που συγκεντρώνεται, ειδικά κοντά στις περιοχές κατοίκησης.

Η διαρκής διερεύνηση των μεταβολών της εδαφοκάλυψης, και ιδιαίτερα της δασοκάλυψης, είναι επιβεβλημένη καθώς διανύεται στην περιοχή μελέτης μια περίοδος μείωσης της ανθρωπογενούς δραστηριότητας και μια μετάβαση των οικοσυστημάτων σε περισσότερο φυσικές συνθήκες. Η μετάβαση αυτή προσφέρει τη δυνατότητα μελέτης της δυναμικής αλληλεπίδρασης των ειδών στις μεταβαλλόμενες κοινωνικές συνθήκες οι οποίες συνδυάζονται και με την υπό εξέλιξη μεταβολή των κλιματικών συνθηκών.

Η αποτύπωση της επίδρασης της κλιματικής μεταβολής από τα δεδομένα της παρούσας εργασίας είναι δύσκολη για δύο, κυρίως, λόγους: α) υπάρχουν έντονες ανθρωπογενείς παρεμβάσεις και κοινωνικές μεταβολές που επιφέρουν σημαντικές αλλαγές στην εδαφοκάλυψη και τη δασική βλάστηση ειδικότερα και β) δεν υφίστανται παλαιότερα συγκριτικά στοιχεία αλλά και μετεωρολογικά δεδομένα μεγάλης χρονικής περιόδου ώστε να είναι δυνατή η απόδοση μέρους των μεταβολών της εδαφοκάλυψης στην αλλαγή του κλίματος. Με βάση τα παραπάνω η εξέταση της επίδρασης του κλίματος στην εδαφοκάλυψη της Ευρυτανίας είναι δυνατόν να μελετηθεί σε συνδυασμό των δεδομένων της παρούσας εργασίας και δεδομένων από άλλες πηγές.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Bankov, N., 1998. Dynamics of Land Cover/ Use Changes in Relation to Socio – Economic Conditions In The Psilorites Mountain Of Crete, Greece. MSc. Mediterranean Agronomic Institute of Chania.
- Blondel, I., Aronson, 1999. Biology and Wildlife of Mediterranean Region, Oxford University Press, Oxford.
- Braimoh, A.K., 2006. Random and systematic land-cover transitions in northern Ghana. Agric. Ecosyst. Environ 2006; 113, 254-63.
- Briassoulis, H., 2000. Analysis of Land Use Change: Theoretical and Modeling Approaches. In The Web Book of Regional Science (S. Loveridge, Ed.), West Virginia University, Morgantown.
- Cihlar, I., 2000. Land cover mapping of large areas from satellites: status and research priorities, Int. J. Rem. Sens. 21, 1093 – 1114.
- Covas, R., Blondel, J., 1998. Biogeography and history of the Mediterranean bird fauna. Ibis 140, 395 – 407.
- Dimopoulos P., Raus Th., Bergmeier E., Constantinidis Th., Iatrou G., Kokkini S., Strid A. & Tzanoudakis D, 2013. Vascular plants of Greece: An annotated checklist - Berlin: Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem; Athens: Hellenic Botanical Society. [Englera 31].
- FAO and Plan Bleu, 2018. State of Mediterranean Forests 2018, Food and Agriculture Organization of the United Nation, Rome and Plan Bleu, Marseille.
- Georghiou, K., Delipetrou, P., 2010. Patterns and traits of the endemic plants of Greece. *Botanical Journal of the Linnean Society* 162:130-422
- Gerasimidis, A., Panajiotidis, S., Fotiadis, G., Korakis, G., 2009. Review of the Late Quaternary vegetation history of Epirus (NW Greece) PHYTOLOGIA BALCANICA 15 (1): 29 – 37, Sofia
- Kaloudis, S., Pantera, A., Papadopoulos, A., Damianidis, Ch., 2021. Impact of human and environmental factors on land cover changes of an oak silvopastoral system. *Agroforest Syst* 95, 931–950 <https://doi.org/10.1007/s10457-019-00437-w>
- Kougioumoutzis, K., Kokkoris, I., Panitsa, M., Kallimanis, Ath., Strid, Ar., Dimopoulos, P., 2021. Plant endemism centres and biodiversity hotspots in Greece, *Biology* 2021,10,72
- Lavorel, S., Canadell, J., Rambal, S., Terradas, J., 1998. Mediterranean terrestrial ecosystems: research priorities on global change effects, *Global Ecol. Biogeogr.* 7, 157 – 166.
- Mallinis, G., Koutsias, N., Arianoutsou, M., 2014. Monitoring land use/land cover transformations from 1945 to 2007 in two peri-urban mountainous areas of Athens metropolitan area, Greece, *Elsevier, Science of the Total Environment*, 490(2014): 262-278
- Mazzoleni, S., di Martino P., Strumia, S., Buonanni, M., Bellelli, M., 2004. Recent changes of coastal and sub- mountain vegetation landscape in Campania and Molise regions in Southern Italy. In: Mazzoleni, S., et al., (eds). *Recent dynamics of the Mediterranean vegetation and landscape*, Wiley, Chichester, England, pp 146-155.

- Meyers, N., Mittermeier, C.G., 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities, *Nature* 403, 853 – 858.
- Mitsopoulos, D.J., Panetsos, C.P., 1987. Origin of variation in Fir forests of Greece. – *Silvae Genet.* 36: 1-15.
- Restelli, M., Αναγνωστοπούλου, Α., Κιάμος, Ν., Γεωργιακάκης, Π., 2021. Η χρήση αυτόματων καταγραφικών χαμηλού κόστους στην απογραφή της πανίδας των χειροπτέρων: παραδείγματα από τις ορεινές περιοχές Πίνοβου - Τζένας και Αγράφων, 10ο Πανελλήνιο Συνέδριο Οικολογίας, 14-17 / 10 / 2021 (online)
- Strid, A., Tan, K., 1997, *Flora Hellenica 1*. Koeltz Scientific Books, Königstein, Germany
- Tan, K., Iatrou, G., 2001. *Endemic plants of Greece, the Peloponnese*. Gads Forlag Ltd, Copenhagen
- Thompson, J.D, 2005. *Plant evolution in the Mediterranean*. Oxford University Press, Oxford
- Vallejo, R., Aronson, J., Pausas, J.V, Cortina, J., 2005. Restoration of Mediterranean woodlands, In: van Andel, J., Aronson, J., (Eds), *Restoration Ecology: A European Perspective*, Blackwell Science, Oxford, UK, pp. 193- 207.
- Vos, W., Stortelder, A., 1992. Vanishing Tuscan Landscapes. Landscape ecology of a Submediterranean Montane area. Solano Basin, Tuscany, Italy
- Αθανασιάδης Ν., 1986. Δασική Βοτανική, Δέντρα και Θάμνοι των δασών της Ελλάδας), Μέρος II, Εκδόσεις Γιαχούδη - Γιαπούδη, Θεσσαλονίκη
- Γκιόλιας, Μ., 1991. Οι αρχαίοι Ευρυτάνες και ο Θουκυδίδης, Πρακτικά Β' Ευρυτανικού Συνεδρίου, 22-24 Μαΐου 1992, Καρπενήσι
- Δημητρέλος, Γ., 2005. Γεωβοτανική Έρευνα του Όρους Τυμφρηστού (ΒΔ Στερεά Ελλάδα), χλωρίδα – βλάστηση – αξιολόγηση – διαχείριση. Διδακτορική Διατριβή. Πανεπιστήμιο Πατρών
- Δημόπουλος, Π., Bergmeier, E., 2002. Διαχρονικές μεταβολές και στρατηγική διατήρησης υπομεσογειακού δάσους δρυός, Πρακτικά Ημερίδας: Δάση Βαλανιδιάς, παρελθόν, παρόν και μέλλον, Μεσολόγγι
- Ζάγκας, Δ., 2010. Αξιολόγηση της μεθόδου διαχείρισης συστάδων ελάτης στο δασικό οικοσύστημα Περτουλίου, Μεταπτυχιακή Διατριβή, Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης
- Ζάγκας, Θ., Τσιτσώνη, Θ., Γκανάτσας, Π., Βλάχος, Χ., Γιαννακόπουλος, Α., 2007. Η ανάδειξη της λεκάνης του Κρικελλοποτάμου ως μοχλός ανάπτυξης της περιοχής, Σχολή Γεωπονίας, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πρακτικά 13^{ου} Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου, τομ. 1[2007], σελ 100-109, 7-10 Οκτωβρίου 2007, Καστοριά
- Ζόγκαρης, Σ., 2010. Η Ιονική πέστροφα της Πελοποννήσου, κίνδυνος εξαφάνισης, Περιοδικό Η Φύση, Τεύχος 130, Αθήνα
- Ζούμπος, Ι., 1994. Επισκόπηση του δημογραφικού προβλήματος στην Ευρυτανία και στην Ελλάδα, Πρακτικά Β' Ευρυτανικού Συνεδρίου, 22-24 Μαΐου 1992, Καρπενήσι
- Καλούδης, Σ., 2014. Χωρική κατανομή της βλάστησης στο Ευρυτανικό Τοπίο. Πρακτικά ημερίδας «Περιβάλλον και σύγχρονες προκλήσεις – Παγκόσμια ημέρα Περιβάλλοντος, 2014», Καρπενήσι 2014, σελ. 13-25.

Καρέτσος, Γ., 2002. Μελέτη της οικολογίας και της βλάστησης του όρους Οίτη, Διδακτορική διατριβή, Σχολή Θετικών Επιστημών, τμήμα Βιολογίας, τομέας Βιολογίας Φυτών, εργαστήριο Οικολογίας Φυτών, Πανεπιστημίου Πατρών

Κοράκης, Γ., Καψάλης Ελ., Τσιακίρης Ρ., Στάρα Κ., Halley J. M., Παπαϊωάννου Χ. , Κατή Β., 2015. Αναγνώριση και σύνθεση των Οικοτόπων Οκτώ Ιερών Δασών στην περιοχή Κόνιτσας – Ζαγορίου, Πρακτικά Συνεδρίου Δασολογικής Εταιρείας Ελλάδος, Κεφαλλονιά, 4-7 Οκτωβρίου 2015

Κοράκης, Γ, 2015. Δασική Βοτανική[ηλεκτρ. Βιβλίο] Αθήνα, Σύνδεσμος Ελληνικών ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, κεφ. 1, Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/743>.

Κουτρούμπας, Ι., 1994. Αρχαία και σύγχρονη Ευρυτανία. Το πρόβλημα της οριοθέτησής της, Πρακτικά Β' Ευρυτανικού Συνεδρίου, 22-24 Μαΐου 1992, Καρπενήσι

Κωνσταντίνου Σ., Αντωνιάδου Σ., Νικήσιανης Ν., Παλάσκας Δ., Νούσκα Π., Τσιάρας Δ., Πουλής, Γ., 2021. Μεταβολές στη δασοκάλυψη στις ορεινές περιοχές της Ελλάδας: Η περίπτωση του νοτιοανατολικού Γράμμου, 1945-2015, Πρακτικά 20ου. Δασολογικού Συνεδρίου Δ. Τρικαίων, Οκτώβριος 2021

Λάμπρα, Β, 2019. Η Αγροδασοπονία στους ορεινούς όγκους της Ευρυτανίας: οικολογικά και κοινωνικά ποιοτικά χαρακτηριστικά, Πτυχιακή Τμήματος Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, Καρπενήσι

Λάμπρα, Β, 2021. Αιωνόβιες δρυς στο Δήμο Καρπενησίου: μια αναζήτηση στον ορεινό πολιτισμό και την οικολογία, Διπλωματική Εργασία ΜΠΣ Οικολογία και Διαχείριση Περιβάλλοντος, Γενικό Τμήμα Γεωπονικού Παν/μίου Αθηνών

Λεγάκης, Α., & Μαραγκού, Π., 2009. Το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας. Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία, Αθήνα, 528 σελ.

Μαριόπουλου, Η., Καραπιτέρη Λ., 1955. «Αι βροχοπτώσεις εν Ελλάδι», Εκδόσεις Υπουργείου Συντονισμού

Ντελής, Γ., 2013. «Εκτίμηση πλημμυρικού & κατολισθητικού κινδύνου στον νομό Ευρυτανίας» Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία. Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Πρόληψη & Διαχείριση Φυσικών Καταστροφών», Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Παπαδόπουλος, Α., 2020. Κίνδυνοι και Απειλές Οικοσυστημάτων, ακαδημαϊκές σημειώσεις Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών Οικολογία και διαχείριση Περιβάλλοντος, Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, Καρπενήσι

Παταργιάς, Π., 1998. Αποτίμηση βαθμού επικινδυνότητας εκδήλωσης κατολισθητικών φαινομένων. Η περίπτωση του νομού Ευρυτανίας, Διδακτορική διατριβή, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Ρόκος, Δ., 1994. Η Πολιτική Γης της Περιόδου 1945-1967. Κοινωνικοπολιτικά Αίτια και Αναπτυξιακές και Περιβαλλοντικές Προεκβολές, στο Πρακτικά 4ου Επιστημονικού Συνεδρίου «Η Ελληνική Κοινωνία κατά την Πρώτη Μεταπολεμική Περίοδο 1945-1967», Ίδρυμα Σάκη Καραγιωργα, Πάντειο Πανεπιστήμιο Πολιτικών και Κοινωνικών Επιστημών, Αθήνα 24-27 .11.1994, σελ. 533-560

Στάρα, Κ., 2009. Μελέτη και Καταγραφή ιερών δασών & δασυλλίων στον Εθνικό Δρυμό Βίκου Αώου, Παραδοσιακές μορφές διαχείρισης, αντιλήψεις και αξίες των τοπικών κοινωνιών για τη διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος, Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων, Δ.Κ. Ευρυτανίας, διεύθυνση κτηνιατρικής, 2021. Προσωπική Επικοινωνία.

Χουβαρδάς, Δ, 2007. Εκτίμηση της διαχρονικής επίδρασης των κτηνοτροφικών συστημάτων και των χρήσεων γης στα τοπία με τη χρήση των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών (GIS). Διδακτορική Διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, τομέας Λιβαδοπονίας και Άγριας Πανίδας- Ιχθυοπονίας Γλυκέων Υδάτων.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

<https://geodata.gov.gr/> ανοικτά δεδομένα. Τελευταία ημερομηνία πρόσβασης 20-10-2020

Δασικός χάρτης της Ελλάδας βασισμένος σε χάρτη του Υπ. Γεωργίας του 1976

<https://www.geogreece.gr/dasos.php>

<https://edozoume.gr/>

Έργο LIFE-IP 4 NATURA Integrated actions for the conservation and management of Natura 2000 sites, species, habitats and ecosystems in Greece. Τελευταία ημερομηνία πρόσβασης 19-11-2021

<http://dlib.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE/> Δεδομένα της ΕΛΣΤΑΤ. Τελευταία ημερομηνία πρόσβασης 19-11-2021

www.statistics.gr Δεδομένα της ΕΛΣΤΑΤ. Τελευταία ημερομηνία πρόσβασης 19-11-2021

<https://www.statistics.gr/el/2011-census-pop-hous> Δεδομένα της ΕΛΣΤΑΤ. Τελευταία ημερομηνία πρόσβασης 19-11-2021

[Πίνακας αποτελεσμάτων ΜΟΝΙΜΟΥ Πληθυσμού-Απογραφής 2011](#) Δεδομένα της ΕΛΣΤΑΤ. Τελευταία ημερομηνία πρόσβασης 19-11-2021

http://dlib.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE/yeararticles?p_topic=10007862&p_cat=10007862&p_catage=1951 Δεδομένα της ΕΛΣΤΑΤ. Τελευταία ημερομηνία πρόσβασης 19-11-2021

<http://votaniki.gr/chlorida-kai-vlastisi/prostasia/diktyo-natura-2000/> Τελευταία ημερομηνία πρόσβασης 19-11-2021

<https://necca.gov.gr/fysi-viopoikilotita/maes-syntaxh-texnikou-odhgou-xartograf/>

Χαρτογράφηση οικοσυστημικών υπηρεσιών, Τεχνικός Οδηγός, ΟΦΥΠΕΚΑ 2022 Τελευταία ημερομηνία πρόσβασης 15-1-2022

www.eepf.gr Ελληνική Εταιρεία Προστασίας της Φύσης, περιοδικό Η Φύση Τελευταία ημερομηνία πρόσβασης 15-1-2022

<http://oikoskopio.gr/pyroskopio/> στοιχεία για τις δασικές πυρκαγιές στην Ευρυτανία Τελευταία ημερομηνία πρόσβασης 15-1-2022

<https://eyrytixn.blogspot.com/> Ευρυτάνας ιχνηλάτης. Τελευταία ημερομηνία πρόσβασης 20-1-2022

<https://pste.gov.gr/periferia-2/> Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας. Τελευταία επίσκεψη 15-1-2022