



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΙΑ»

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

«Παραγωγή εκπαιδευτικού υλικού για την αξία του δάσους:

Η περίπτωση του Αμαράντου στο Γεωπάρκο

Βίκου - Αώου της UNESCO»

Βασίλειος Παπαθεμελής (Α.Μ. 63)

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: Βασιλική Κατή

Ιωάννινα, Φεβρουάριος 2024

Η συλλογή και η επεξεργασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα που υποβάλλονται πραγματοποιείται σύμφωνα με τα οριζόμενα στις διατάξεις του Ν.4624/19 και του Κανονισμού (ΕΕ)2016/2019. Το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων συλλέγει και επεξεργάζεται τα δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα αποκλειστικά στο πλαίσιο της υλοποίησης του σκοπού της παρούσας διαδικασίας. Για το χρονικό διάστημα που τα προσωπικά δεδομένα θα παραμείνουν στη διάθεση του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων το υποκείμενο έχει τη δυνατότητα να ασκήσει τα δικαιώματά του σύμφωνα με τους όρους του Γενικού Κανονισμού Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα 2016/679 (Ε.Ε.) και τα οριζόμενα στα άρθρα 34 και 35 Ν. 4624/2019. Υπεύθυνη Προσωπικών Δεδομένων του Ιδρύματος είναι η κα. Σταυρούλα Σταθαρά (email: dpo@uoi.gr).



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΙΑ»

«Παραγωγή εκπαιδευτικού υλικού για την αξία του δάσους:

Η περίπτωση του Αμαράντου στο Γεωπάрко

Βίκου - Αώου της UNESCO»

Βασίλειος Παπαθεμελής

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια:

Βασιλική Κατή,

Καθηγήτρια, Τμήμα Βιολογικών
Εφαρμογών και Τεχνολογιών,
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

1. **Βασιλική Κατή**, Καθηγήτρια, Τμήμα Βιολογικών Εφαρμογών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
2. **John M. Halley**, Καθηγητής, Τμήμα Βιολογικών Εφαρμογών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
3. **Γεώργιος Κοράκης**, Αν. Καθηγητής, Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

Ιωάννινα, Φεβρουάριος 2024

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Τώρα που το «ταξίδι» του ΔΠΜΣ «Επιστήμες του Περιβάλλοντος και Εκπαίδευση για την Αειφορία» τελειώνει, θέλω να ευχαριστήσω θερμά όλους τους καθηγητές των συνεργαζόμενων Τμημάτων, για τη συνεισφορά τους στην αρτιότερη εκπαίδευσή μας.

Ιδιαίτερα ευχαριστώ την επιβλέπουσα της διπλωματικής εργασίας, κα Βασιλική Κατή, Καθηγήτρια Διατήρησης και Διαχείρισης της Βιοποικιλότητας, πρώτα απ' όλα για τα μαθήματά της κατά τη διάρκεια του Β' εξαμήνου του Προγράμματος Σπουδών, που υπήρξαν για μένα πηγή γνώσης, προβληματισμού αλλά και έμπνευσης. Την ευχαριστώ πολύ για την εμπιστοσύνη στην ανάθεση του θέματος της εργασίας και την καθοδήγηση κατά τη διάρκεια της εκπόνησής της, τόσο στο θεωρητικό μέρος, όσο και στο πειραματικό και το εκπαιδευτικό.

Ευχαριστώ τον συνάδελφο και φίλο Στέργιο Παπάζη, για τις πολύτιμες παρατηρήσεις του σχετικά με την αναγνώριση κάποιων φυτών, την παροχή δυσεύρετου βιβλιογραφικού υλικού και τις εν γένει συμβουλές του κατά τις συζητήσεις μας.

Ευχαριστώ μέσα από την καρδιά μου, τη σύζυγό μου Βασιλική Πατσιά και τα παιδιά μας, Χαρίλαο, Κωνσταντίνο και Αρτεμησία, για τον χώρο, τον χρόνο, την ηρεμία και το ηθικό, που απλόχερα μού πρόσφεραν, καθ' όλη τη διάρκεια της φοίτησής μου στο ΔΠΜΣ.

Θέλω να αφιερώσω την εργασία αυτή, στη μνήμη του Θεόδωρου Χήτου, που υπήρξε για μένα ανεκτίμητος δάσκαλος και φίλος σε δύσκολους καιρούς. Η αγάπη και το πάθος του για τα φυτά και την αναγνώρισή τους, «ζωντάνεψαν» στα μάτια μου την ανιαρή Συστηματική Βοτανική του Πανεπιστημίου. Του χρωστώ ευγνωμοσύνη.

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η παραγωγή εκπαιδευτικού υλικού, για μαθητές και πολίτες, πάνω στην αξία του δάσους. Βασικό κορμό της εργασίας, αποτελεί η έρευνα της ξυλώδους δασικής χλωρίδας (Φανερόφυτων) του λόφου της Μπάμπας, στον οικισμό Λουτρών Αμαράντου Κόνιτσας. Καταγράφηκαν συνολικά 38 ξυλώδη taxa, που εντάσσονται σε 27 γένη και 16 οικογένειες. Επικρατούσα οικογένεια είναι η *Rosaceae* με 12 taxa. Δύο taxa, το *Crataegus monogyna* Jacq. και το *Corylus colurna* L., προστατεύονται από το Π.Δ. 67/1981. Επικρατούσα χωρολογική κατηγορία είναι η *European – SW Asian*, με 14 taxa. Η παραγωγή εκπαιδευτικού υλικού αφορά στη συγκέντρωση και καταγραφή στοιχείων, μέσα από εκτεταμένη βιβλιογραφική επισκόπηση, για τις χρήσεις και τις αξίες που συνδέονται με τα taxa αυτά. Η έρευνα κατατείνει στην ανάδειξη του ρόλου και της αξίας του δάσους, φυσικό ενδιαίτημα των παραπάνω taxa και πηγή πολύτιμων οικοσυστημικών υπηρεσιών. Από το πλήθος των χρήσεων και αξιών που καταγράφηκαν για τα 38 taxa, οι κυριότερες έχουν να κάνουν με την ποικίλη χρήση του ξύλου τους καθώς και με την διατροφική, φαρμακευτική, κοσμητική, κτηνοτροφική, μελισσοτροφική, κοσμητολογική και βαφική τους αξία. Αρκετά είδη συνδέονται με την αρχαιότητα και τη μυθολογία και λιγότερα με τη θρησκεία. Όλα τα είδη συνδέονται με πτυχές της βιοποικιλότητας. Το είδος που ενσωματώνει τις περισσότερες αξίες είναι η δρυς (*Quercus petraea*), με την ελάτη (*Abies borissi-regis*), τη μαύρη πεύκη (*Pinus nigra*) και την κρτανιά (*Cornus mas*), να ακολουθούν. Η εκπαίδευση για την αειφόρο ανάπτυξη, καλείται να επικοινωνήσει τις πολλαπλές χρήσεις και αξίες των δασικών οικοσυστημάτων, μέσα από την τυπική και την άτυπη εκπαίδευση, όχι ως σύνθημα αλλά μέσα από τη βαθιά κατανόηση από τους πολίτες, των οικοσυστημικών υπηρεσιών του δάσους και της μεγάλης σημασίας του για τη συνέχιση της ζωής στον πλανήτη μας με ποιοτικούς όρους.

Λέξεις – Κλειδιά

Δάση, οικοσυστημικές υπηρεσίες, εκπαιδευτικό υλικό.

Production of educational material on the value of the forest:

The case of Amarantos in the Vikos – Aoos

UNESCO Geopark

Vasileios Papathemelis

Abstract

The aim of this project is to produce educational material for students and citizens on the value of the forest. The main body of the work is the research of the woody forest flora (Phanerophytes) of the hill of Baba, in the settlement of Loutra Amarantou, Konitsa. A total of 38 woody taxa were recorded, belonging to 27 genera and 16 families. The dominant family is Rosaceae with 12 taxa. Two taxa, *Crataegus monogyna* Jacq. and *Corylus colurna* L., are protected by the PD 67/1981. The predominant chorological category is *European - SW Asian*, with 14 taxa. The production of educational material concerns the collection of data, through an extensive literature review, on the uses and values associated with these taxa. The research aims to highlight the role and value of the forest, the natural habitat for these taxa and a source of valuable ecosystem services. Of the many uses and values recorded for the 38 taxa, the main ones have to do with the various uses of their wood and their nutritional, medicinal, ornamental, animal husbandry, beekeeping, cosmetic and dyeing value. Several species are associated with antiquity and mythology and fewer with religion. All species are associated with aspects of biodiversity. The species that embodies the most values is oak (*Quercus petraea*), with spruce (*Abies borissi-regis*), black pine (*Pinus nigra*) and hornbeam (*Cornus mas*), following. Education for sustainable development is called upon to communicate the multiple uses and values of forest ecosystems through formal and informal education, not as a slogan but through a deep understanding by citizens of the ecosystem services of forests and their importance for the continuation of life on our planet in qualitative terms.

Keywords

Forests, ecosystem services, educational material.

Περιεχόμενα

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
2. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	5
2.1. Τα δάση της Ελλάδας	5
2.1.1. Δασική κάλυψη	5
2.2. Τύποι δασών	6
2.2.1. Ξυλαπόθεμα.....	6
2.2.2. Ιδιοκτησιακό καθεστώς	7
2.2.3. Διαχείριση και εκμετάλλευση των ελληνικών δασών.....	7
2.3. Ζώνες δασικής βλάστησης.....	8
2.4. Αξία βιοποικιλότητας.....	12
2.4.1. Πρωτογενή και παλαιά δάση – Ιερά δάση	12
2.4.2. Δασικοί οικότοποι και δίκτυο Natura 2000.....	13
2.4.3. Χλωρίδα.....	14
2.4.4. Πανίδα.....	15
2.4.5. Μύκητες και λειχήνες	17
2.5. Πιέσεις στα δάση	18
2.5.1. Αλλαγή χρήσης γης	18
2.5.1.1. Απένταξη δασικών εκτάσεων	19
2.5.1.2. Δασικές πυρκαγιές	20
2.5.1.3. Επέκταση τεχνητών επιφανειών.....	22
2.5.2. Υπερξύλευση	22
2.5.3. Κλιματική αλλαγή.....	23
2.6. Προστασία των δασών.....	25
2.6.1. Σύνταγμα.....	25
2.6.2. Δασικός κώδικας	26
2.6.3. Εθνική στρατηγική για τα δάση	26
2.6.4. Εθνική στρατηγική για τη βιοποικιλότητα.....	27
2.6.5. Νόμος αποκατάστασης της φύσης	28
2.6.6. Θεσμοθέτηση των «Περιοχών Άνευ Δρόμων» (2021).....	28
2.7. Οικοσυστημικές υπηρεσίες των δασών	29
2.7.1. Τύποι οικοσυστημικών υπηρεσιών	29
2.7.2. Πολυλειτουργικότητα του δάσους	31
2.7.3. Προμηθευτικές υπηρεσίες των ελληνικών δασών	33
2.7.4. Ρυθμιστικές υπηρεσίες	38
2.7.4.1. Υδρονομικές υπηρεσίες	39
2.7.4.2. Απορρύπανση	40
2.7.4.3. Προστασία από την κλιματική αλλαγή	41
2.7.4.4. Προστασία γονιδιακής δεξαμενής.....	43
2.7.4.5. Μετρίαση ακραίων φαινομένων και διάβρωσης.....	43
2.7.4.6. Υπηρεσίες διατήρησης της βιοποικιλότητας.....	44
2.7.4.7. Επικονίαση και διασπορά σπόρων	44

2.7.5. Άυλες (πολιτιστικές) υπηρεσίες των δασών	45
2.7.6. Συνεισφορά των δασών στην εκπαίδευση και τον πολιτισμό	46
2.7.7. Οικονομική αποτίμηση της αξίας των δασών και των οικοσυστημικών τους υπηρεσιών.....	48
3. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	53
3.1. Περιοχή μελέτης	53
3.1.1. Το Γεωπάρκο Βίκου – Αώου της UNESCO	53
3.1.2. Τα Λουτρά Αμαράντου.....	56
3.1.3. Ο λόφος της Μπάμπας.....	58
3.1.3.1. Περιγραφή - Γεωλογία	58
3.1.3.2. Το «βοτανικό μονοπάτι» της Μπάμπας - Βλάστηση.....	60
3.2. Μέθοδοι	65
3.3. Αποτελέσματα.....	66
3.3.1. Κατάλογος ειδών.....	66
3.3.2. Τμήματα του μονοπατιού με ιδιαίτερο βοτανικό ενδιαφέρον	69
3.3.3. Ποώδης χλωρίδα της Μπάμπας.	72
4. ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	74
4.1. Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη	74
4.2. Χαρακτηριστικά της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη	75
4.3. Σημασία της παραγωγής εκπαιδευτικού περιβαλλοντικού υλικού	76
4.4. Παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού	79
4.4.1. Οικογένεια <i>Cupressaceae</i>	79
4.4.1.1. <i>Juniperus foetidissima</i>	79
4.4.1.2. <i>Juniperus oxycedrus</i>	81
4.4.2. Οικογένεια <i>Pinaceae</i>	83
4.4.2.1. <i>Abies borissi – regis</i>	83
4.4.2.2. <i>Pinus nigra</i>	86
4.4.3. Οικογένεια <i>Aceraceae</i>	90
4.4.3.1. <i>Acer monspessulanum</i> subsp. <i>monspessulanum</i>	90
4.4.3.2. <i>Acer opalus</i> subsp. <i>obtusatum</i>	92
4.4.4. Οικογένεια <i>Araliaceae</i>	93
4.4.4.1. <i>Hedera helix</i>	93
4.4.5. Οικογένεια <i>Betulaceae</i>	95
4.4.5.1. <i>Carpinus betulus</i>	95
4.4.5.2. <i>Carpinus orientalis</i>	97
4.4.5.3. <i>Corylus colurna</i>	99
4.4.5.4. <i>Ostrya carpinifolia</i>	101
4.4.6. Οικογένεια <i>Caesalpiniaceae</i>	103
4.4.6.1. <i>Cercis siliquastrum</i>	103
4.4.7. Οικογένεια <i>Caprifoliaceae</i>	105
4.4.7.1. <i>Lonicera etrusca</i>	105
4.4.8. Οικογένεια <i>Celastraceae</i>	106

4.4.8.1. <i>Euonymus europaeus</i>	107
4.4.8.2. <i>Euonymus latifolius</i>	109
4.4.8.3. <i>Euonymus verrucosus</i>	110
4.4.9. Οικογένεια <i>Cornaceae</i>	112
4.4.9.1. <i>Cornus mas</i>	112
4.4.10. Οικογένεια <i>Fabaceae</i>	115
4.4.10.1. <i>Colutea arborescens</i>	115
4.4.10.2. <i>Hippocrepis emerus</i> subsp. <i>emeroides</i>	117
4.4.10.3. <i>Ononis spinosa</i>	119
4.4.11. Οικογένεια <i>Fagaceae</i>	120
4.4.11.1. <i>Quercus petraea</i> subsp. <i>polycarpa</i>	120
4.4.12. Οικογένεια <i>Lamiaceae</i>	124
4.4.12.1. <i>Satureja montana</i>	124
4.4.13. Οικογένεια <i>Oleaceae</i>	125
4.4.13.1. <i>Fraxinus ornus</i>	125
4.4.14. Οικογένεια <i>Ranunculaceae</i>	128
4.4.14.1. <i>Clematis vitalba</i>	128
4.4.15. Οικογένεια <i>Rhamnaceae</i>	129
4.4.15.1. <i>Frangula alnus</i>	129
4.4.15.2. <i>Rhamnus saxatilis</i> subsp. <i>rhodopea</i>	131
4.4.16. Οικογένεια <i>Rosaceae</i>	133
4.4.16.1. <i>Crataegus monogyna</i>	133
4.4.16.2. <i>Malus sylvestris</i>	135
4.4.16.3. <i>Prunus cerasifera</i> subsp. <i>divaricata</i>	137
4.4.16.4. <i>Prunus mahaleb</i>	138
4.4.16.5. <i>Prunus spinosa</i> subsp. <i>dasyphylla</i>	140
4.4.16.6. <i>Pyrus pyraeaster</i>	143
4.4.16.7. <i>Rosa spp.</i>	144
4.4.16.8. <i>Sorbus spp.</i>	148
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	151
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	154
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	188

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1. Οι 17 στόχοι βιώσιμης ανάπτυξης του ΟΗΕ	3
Εικόνα 2. Αναλογία δασών και δασικών εκτάσεων της Ελλάδας.	5
Εικόνα 3. Δασοκάλυψη της χώρας ανάλογα με τον τύπο του δάσους (Προσαρμογή από Vakalis 2006)	6
Εικόνα 4. Τα δάση της Ελλάδας από άποψη ιδιοκτησίας (Πηγή: Υπουργείο Γεωργίας 1992).	7
Εικόνα 5. Οι ζώνες βλάστησης των ελληνικών δασών, με τις υποζώνες και τους αυξητικούς τους χώρους (Πηγή: Τσιφτσής 2021)	9
Εικόνα 6. Χάρτης δασικής βλάστησης της Ελλάδας (Πηγή: Ντάφης 1973, Μαυρομάτης 1980, τροποποιημένος από τον Σπανό 2018)	11
Εικόνα 7. Κατάσταση διατήρησης των τύπων οικοτόπων κοινοτικού ενδιαφέροντος στην Ελλάδα (Πηγή: ΕΚΠΑΑ 2019).	14
Εικόνα 8. Σύγκριση συνόλου φυτικών taxa της χώρας, με τα taxa που απαντώνται στα δασικά οικοσυστήματα και με τα αποκλειστικά δασικά taxa (Στοιχεία από ΕΑΔΟ 2023).15	
Εικόνα 9. Οι Δείκτες των Κοινών Πουλιών, Αγροτικών Πουλιών και Δασικών Πουλιών στην Ελλάδα για την περίοδο 2007-2016 (Πηγή: ΕΟΕ 2017 στο Πορτόλου και Κατή 2018).	16
Εικόνα 10. Κατάσταση διατήρησης ανά ταξινομική ομάδα ειδών που απαντούν στην Ελλάδα, σύμφωνα με την 3η Εθνική Έκθεση (περίοδος αναφοράς 2007-2014) (Πηγή: ΕΑΑ 2015).	17
Εικόνα 11. Οι Μυκόρριζες αποτελούν συμβιωτικές σχέσεις ανάμεσα στα δέντρα του δάσους και σε μύκητες (wood wide web) (Πηγή: BBC).....	18
Εικόνα 12. Αλλαγή (%) των δασικών εκτάσεων σε άλλες κατηγορίες οικοσυστημάτων κατά το χρονικό διάστημα 2006-2012 (Πηγή ΕΕΑ 2017).....	19
Εικόνα 13. Ετήσια στατιστικά δασικών πυρκαγιών για την Ελλάδα (περίοδος 2006-2023)	21
Εικόνα 14. Ανάλυση οικοσυστημικών υπηρεσιών για τις 3 κατηγορίες του διεθνούς συστήματος ταξινόμησης CICES. Πηγή: LIFE-IP 4 NATURA (2021).	31
Εικόνα 15. Ροές νερού σε δασικό οικοσύστημα (Πηγή: Προύτσος 2010)	39
Εικόνα 16. Ροές του CO ₂ στο δασικό οικοσύστημα (Πηγή: Πέτσικος 2012).	41
Εικόνα 17. Η συνολική αξία των ωφελειών των δασών της Μεσογείου, κατά γεωγραφική περιοχή αλλά και συνολικά (μέση τιμή) (Πηγή: Croitoru 2005).	49
Εικόνα 18. Χάρτης Γεωπάρκου Βίκου-Αώου της UNESCO (Πηγή: https://vikosaosgeopark.com)	55
Εικόνα 19. Άποψη του οικισμού Λουτρών Αμαράντου	56
Εικόνα 20. Το ατμοθεραπευτήριο Λουτρών Αμαράντου	57
Εικόνα 21. Σημείο εξόδου θερμού αέρα δίπλα στο ατμοθεραπευτήριο Λουτρών Αμαράντου	58
Εικόνα 22. Ο Αμάραντος αριστερά και ο ασβεστολιθικός βράχος της «Μπάμπας» δεξιά.	58
Εικόνα 23. Γεωλογικός χάρτης περιοχής Αμαράντου (Πηγή: Δημόπουλος, Ζούρος και Δαφνής 1989).....	59
Εικόνα 24. Οι βορειοανατολικές κάθετες πλαγιές της Μπάμπας, χρησιμοποιούνται ως αναρριχητικά πεδία.	60

Εικόνα 25. Άποψη από Βορειοδυτικά, των τριών φυσιογνωμικά διαφορετικών ζωνών βλάστησης της Μπάμπας, στη Β-ΒΔ της πλευρά, κατά μήκος του μονοπατιού. Η κατώτερη της Μαύρης Πεύκης, η ενδιάμεση με τα θερμόφιλα πλατύφυλλα και η ανώτερη με το αραιό δάσος <i>Juniperus foetidissima</i>	61
Εικόνα 26. Η μαύρη πεύκη επικρατεί στο ξεκίνημα του μονοπατιού με υπόροφο πλατύφυλλα είδη και ελάτη	62
Εικόνα 27. Το μικτό δάσος θερμόφιλων φυλλοβόλων πλατυφύλλων της Μπάμπας	63
Εικόνα 28. Ασβεστολιθικά βραχώδη πρανή της Μπάμπας, με χασμοφυτική βλάστηση ..	63
Εικόνα 29. Δασολίβαδο με <i>Juniperus foetidissima</i> στην κορυφή της Μπάμπας	64
Εικόνα 30. Τα 4 τμήματα ιδιαίτερου βοτανικού ενδιαφέροντος στη Μπάμπα.....	70
Εικόνα 31. Ο μικρός βραχώδης αυχένας, δεξιά του μονοπατιού, αποτελεί το θερμό σημείο της φυτικής βιοποικιλότητάς του.....	71
Εικόνα 32. Το ξέφωτο δίπλα στα βράχια. Στο βάθος διακρίνεται το μονοπάτι που ανεβαίνει μέσα από το δάσος.	71
Εικόνα 33. Τρία θαυμάσια είδη όπως φωτογραφήθηκαν στη Μπάμπα	73
Εικόνα 34. Το <i>Juniperus foetidissima</i> στη Μπάμπα.....	79
Εικόνα 35. Το <i>Juniperus oxycedrus</i> στη Μπάμπα.	81
Εικόνα 36. Η <i>Abies borissi - regis</i> στη Μπάμπα.	84
Εικόνα 37. Η <i>Pinus nigra</i> στη Μπάμπα.	87
Εικόνα 38. Το χαρακτηριστικό κουκουνάρι της <i>Pinus nigra</i>	87
Εικόνα 39. Το <i>Acer monspessulanum</i> στην Μπάμπα.....	91
Εικόνα 40. Ο καρπός του <i>Acer monspessulanum</i> , όπως όλων των <i>Acer</i> , είναι δισαμάριο	91
Εικόνα 41. Το <i>Acer opalus</i> subsp. <i>obtusatum</i> στη Μπάμπα	92
Εικόνα 42. Ο κισσός (<i>Hedera helix</i>) στη Μπάμπα.....	93
Εικόνα 43. Το <i>Carpinus betulus</i> στη Μπάμπα.....	96
Εικόνα 44. Η ταξικαρπία του <i>Carpinus betulus</i> (Πηγή φωτ.: Κοράκης 2015).....	96
Εικόνα 45. Το <i>Carpinus orientalis</i> στη Μπάμπα.....	97
Εικόνα 46. Η ταξικαρπία του <i>Carpinus orientalis</i> (Πηγή φωτ.: Κοράκης 2015).....	98
Εικόνα 47. Η <i>Corylus colurna</i> στην Μπάμπα.....	99
Εικόνα 48. Ο κορμός της <i>Corylus colurna</i>	100
Εικόνα 49. Η <i>Ostrya carpinifolia</i> στη Μπάμπα	102
Εικόνα 50. Η <i>Cercis siliquastrum</i> στη Μπάμπα	103
Εικόνα 51. Τα άνθη και οι καρποί της <i>Cercis siliquastrum</i> (Πηγή φωτ.: Κοράκης 2015) .	104
Εικόνα 52. Η <i>Lonicera etrusca</i> στη Μπάμπα.....	105
Εικόνα 53. Λεπτομέρειες από τα άνθη και τον καρπό της <i>Lonicera etrusca</i>	106
Εικόνα 54. Ο <i>Euonymus europaeus</i> ανθισμένος στη Μπάμπα.....	107
Εικόνα 55. Η κάψα του <i>Euonymus europaeus</i>	108
Εικόνα 56. Ο <i>Euonymus latifolius</i> , με τον πτερυγιοφόρο καρπό, στη Μπάμπα	109
Εικόνα 57. Τα φακίδια στους βλαστούς του <i>E. verrucosus</i>	110
Εικόνα 58. Το <i>E. verrucosus</i> ανθισμένο στη Μπάμπα	111
Εικόνα 59. Η κάψα του <i>E. verrucosus</i> ανοιχτή.....	111
Εικόνα 60. Η κρανιά (<i>Cornus mas</i>), με τα μασχαλιαία κίτρινα άνθη, στη Μπάμπα.	112
Εικόνα 61. Τα φύλλα και τα άνθη της <i>Colutea arborescens</i> στη Μπάμπα.....	115
Εικόνα 62. Ο φουσκωτός χέδρωπας της <i>Colutea arborescens</i> στη Μπάμπα.....	116
Εικόνα 63. Τα φύλλα, τα άνθη και οι χέδρωπες της <i>Hippocrepis emerus</i> subsp. <i>emeroides</i> στη Μπάμπα	117
Εικόνα 64. Οι ώριμοι χέδρωπες της <i>Hippocrepis emerus</i> subsp. <i>emeroides</i>	118

Εικόνα 65. Η <i>Ononis spinosa</i> στο μονοπάτι της Μπάμπας.....	119
Εικόνα 66. Η <i>Quercus petraea</i> subsp. <i>polycarpa</i> στη Μπάμπα	121
Εικόνα 67. Η <i>Satureja montana</i> στην κορυφή της Μπάμπας.....	124
Εικόνα 68. Ο <i>Fraxinus ornus</i> στη Μπάμπα.....	126
Εικόνα 69. Η <i>Clematis vitalba</i> , με τις ταξικαρπίες της, στη Μπάμπα.....	128
Εικόνα 70. Ο σφριγηλός αναρριχώμενος βλαστός της <i>C. vitalba</i>	128
Εικόνα 71. Η <i>Frangula alnus</i> στη Μπάμπα	130
Εικόνα 72. Ο <i>Rhamnus saxatilis</i> ανθισμένος στη Μπάμπα	131
Εικόνα 73. Οι ανώριμοι καρποί του <i>Rhamnus saxatilis</i>	132
Εικόνα 74. Όριμοι καρποί του <i>Rhamnus saxatilis</i>	132
Εικόνα 75. Ο <i>Crataegus monogyna</i> στη Μπάμπα.	133
Εικόνα 76. Το <i>Malus sylvestris</i> στη Μπάμπα	135
Εικόνα 77. Το <i>Prunus cerasifera</i> subsp. <i>divaricata</i> στη Μπάμπα.	137
Εικόνα 78. Το <i>Prunus mahaleb</i> στη Μπάμπα.	138
Εικόνα 79. Το <i>Prunus spinosa</i> στη Μπάμπα.	140
Εικόνα 80. Οι έντονα αγκαθωτοί κλάδοι του <i>Prunus spinosa</i>	141
Εικόνα 81. Μικρό άτομο <i>Pyrus pyraster</i> στη Μπάμπα	143
Εικόνα 82. Τα φύλλα από μεγάλο άτομο <i>Pyrus pyraster</i> , στο μονοπάτι της Μπάμπας. .	144
Εικόνα 83. Η <i>Rosa arvensis</i> στη Μπάμπα.	145
Εικόνα 84. Η <i>Rosa canina</i> στη Μπάμπα.....	145
Εικόνα 85. Η <i>Rosa dumalis</i> στη Μπάμπα.....	145
Εικόνα 86. Η <i>Rosa villosa</i> στη Μπάμπα.	146
Εικόνα 87. Η <i>Sorbus aria</i> στη Μπάμπα.	148
Εικόνα 88. Η <i>Sorbus umbellata</i> στη Μπάμπα.	148

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1. Σημασία των διαφορετικών Δασικών Οικοσυστημικών Υπηρεσιών (FES) για τους ευρωπαίους πολίτες (Προσαρμογή από Roitsch <i>et al.</i> 2022).	32
Πίνακας 2. Πίνακας προϊόντων ξύλου	35
Πίνακας 3. Πίνακας μη ξυλωδών δασικών προϊόντων	36
Πίνακας 4. Ξυλώδη taxa στο «βοτανικό μονοπάτι» της Μπάμπας.....	66
Πίνακας 5. Οικογένειες με το σύνολο των taxa που φέρει η καθεμία	68
Πίνακας 6. Γένη με το σύνολο των taxa που φέρει το καθένα	68
Πίνακας 7. Χωρολογικές κατηγορίες και αριθμός taxa	69
Πίνακας 8. Κυριότερες χρήσεις και αξίες ξυλωδών ειδών λόφου Μπάμπας.	152
Πίνακας 9. Τα 38 ξυλώδη φυτικά είδη που εντοπίστηκαν στον λόφο της Μπάμπας, στα Λουτρά Αμαράντου, με τις συντεταγμένες τους.	188

Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

ΑΑ	Αειφόρος Ανάπτυξη
ΔΠΜΣ	Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
ΕΑΑ	Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη
ΚΕΠΕΑ	Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης για την Αειφορία
ΜΞΔΠ	Μη ξυλώδη δασικά προϊόντα
ΟΥ	Οικοσυστημικές Υπηρεσίες
ΠΕ	Περιβαλλοντική Εκπαίδευση
ΠΑΔ	Περιοχή Άνευ Δρόμων
IUCN	International Union for Conservation of Nature

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το 1914 εκδίδεται στη χώρα μας το βιβλίο του Αυστριακού Καισαροβασιλικού δασικού συμβούλου Α. Στέγγελ με τίτλο: «Η σημασία του δάσους ιδία εν Ελλάδι». Στον πρόλογό του ο συγγραφέας σημειώνει: *«Ο χωρικός, όστις χάριν εφημέρου και πενιχρού κέρδους παραχωρεί τω αρώτρω εκτάσεις δασικάς· Ο ποιμήν, όστις πυρπολεί το δάσος ή το αφίνει ανοήτως βοσκήν των ποιμνίων του· ο υλοτόμος, ο εξ εγωιστικής και ακορέστου πλεονεξίας λεηλατών το δάσος, και όσοι, την μέριμναν έχοντες των δασών, στέργουσιν ει μη και ενθαρρύνουσι τον όλεθρον αυτών· η δημοσία τέλος γνώμη αυτή αύτη, η οκνούσα να προσέλθη αρωγός εις το κινδυνεύον δάσος και εκδηλώση μετ' αυστηρότητας την βούλησίν της, — πάντες ούτοι αγνοούσι την σημασίαν του δάσους και του εξ αυτού πλούτου. Αναμφισβήτητον, ότι απόκειται εις το Κράτος, ως την γενικήν βούλησιν εκπροσωπούν, κατά πρώτον λόγον, η των δασών φροντίς»*. Και λίγο πιο μετά, σημειώνει το ρόλο που θα παίξει η παιδεία στο κεφαλαιώδες ζήτημα της προστασίας των δασών: *«ούτοι (οι διδάσκαλοι) δύνανται πράγματι νά εμπνεύσωσιν εις τους μαθητάς αυτών τον προς τα δάση έρωτα, ούτως ώστε να ριζωθή εν τω κοινώ και αναπτυχθή εις τας επομένους γενεάς η προς το δάσος αγάπη»*.

Λίγα χρόνια αργότερα, το 1918, εκδίδεται ως αναγνωστικό της Γ' Δημοτικού το παιδικό μυθιστόρημα του Ζαχαρία Παπαντωνίου **«Τα Ψηλά Βουνά»**. Στα 79 κεφάλαια του βιβλίου, κεντρική ιδέα αποτελούν η κοινωνικοποίηση και η συνεργασία των παιδιών αλλά και η οικολογική ευαισθησία με επίκεντρο την προστασία του δάσους. Εκεί αναφέρονται οι παράνομοι υλοτόμοι, οι Πουρναρίτες, που *«τò εἶχαν ἐπάγγελμα νὰ ζοῦνε ρημάζοντας τò δάσος»*, πληγώνοντας τα δέντρα για να παίρνουν το ρετσίνι τους (κεφ. 34,36). Το ποίημα *«Η κατάρα του Πεύκου»* ταξίδεψε το μήνυμα της προστασίας των δέντρων, των κορωνίδων της φυτικής βλάστησης - και κατ' επέκταση της προστασίας του δάσους, σε πολλές κατοπινές γενιές μαθητών. Στα κεφ. 59-65, μέσα στο σχολικό αυτό εγχειρίδιο, εμφανίζεται ο δασάρχης να μυεί τους μαθητές στην επιστημονική γνώση για τη δασοπονία, τις υλοτομίες και τις συνέπειές τους καθώς και στο ρόλο του δάσους στους υδάτινους πόρους. Χαρακτηριστικά είναι τα αποσπάσματα: (για τις συνέπειες της παράνομης υλοτομίας) *«Πάει το Πουρνάρι! Μεγάλη νεροποντή που ήρθε από τις ράχες, έπνιξε τα καλαμπόκια, τα καπνά και τα τριφύλλια του. το νερό που κατέβασε ο χείμαρρος*

έσπασε ένα γεφύρι από κει ώρμησε μέσα στο χωριό. Έπεσαν σπίτια στο Πουρνάρι, πνίγηκαν γίδια και πρόβατα, ακόμη κι αγελάδες. Λένε πως τρεις Πουρναρίτες, εκεί που πάλευαν να γλιτώσουν τα σπίτια των, τους πήρε το νερό». Ο δασάρχης βρίσκει την ευκαιρία να εξηγήσει στα παιδιά με απλά λόγια την αειφορική διαχείριση του δάσους αλλά και τον υδρονομικό του ρόλο: «Οι λοτόμοι κόβουν μόνο τα δέντρα που τους λέμε εμείς να κόψουν. Τα δέντρα αυτά είναι σαράντα, πενήντα κι εβδομήντα χρονών το καθένα. Γέρασαν δηλαδή κι ήρθε η ώρα τους να δώσουν ξυλεία, για να βρούνε στη θέση τους άλλα μικρά που πάλι θα μεγαλώσουν σαν αυτά. Κοντά σε κείνο που κόπηκε, βοηθούμε άλλο δέντρο να μεγαλώσει, κι αν δε φύτρωσε μόνο του, το φυτεύουμε εμείς. Έτσι το δάσος ξαναπαίρνει εκείνο που μας δίνει. Αν όμως αφήσωμε να πέση στα δέντρα όποιος θέλει και να κόβη ό,τι θέλει, το δάσος θα χαθή. Κι άμα λείψει αυτό, εμείς οι άνθρωποι θα πεθάνωμε από τη δίψα». Και σε άλλο σημείο για την προστατευτική επίδραση του δάσους: «Οι λύκοι, οι αρκούδες, τα λιοντάρια, δεν είναι τίποτα μπροστά στο χείμαρρο», «Ένας μόνο μπορεί να τα βάλει με τέτοιο θηρίο. Το δέντρο», «Να ξέρατε πόση δύναμη έχει ένα δέντρο! Αυτό με τις ρίζες του κρατεί το χώμα και τα χαλίκια σφιχτά, για να μην παίρνουν οι βροχές και τα πηγαίνουν στο χείμαρρο».

Με τέτοια κείμενα ζυμώνονταν οι νεαροί μαθητές του δημοτικού σχολείου εκείνα τα χρόνια, ώστε να σέβονται το δάσος, να το αγαπούν και να το προστατεύουν.

Από τότε πέρασαν περισσότερα από 100 χρόνια και πολλές εκπαιδευτικές μεταρρυθμίσεις. Σήμερα, οι μαθητές των Γενικών Λυκείων της χώρας δεν παρακολουθούν κάποιο συγκεκριμένο μάθημα περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης. Παλαιότερα υπήρχε το μάθημα «Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων» ως μάθημα επιλογής στην Α' Λυκείου. Στα Επαγγελματικά Λύκεια, υπάρχει σήμερα ως μάθημα επιλογής στην Α' τάξη το «Γεωπονία και αειφόρος ανάπτυξη» και στον τομέα «Γεωπονίας, Τροφίμων και Περιβάλλοντος» το μάθημα «Περιβάλλον και Γεωργία» με ένα κεφάλαιο αφιερωμένο στους δασικούς πόρους. Βέβαια, στα σημερινά σχολεία υπάρχει η δυνατότητα ευαισθητοποίησης των μαθητών μέσω υλοποίησης προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και επισκέψεων σε Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης για την Αειφορία (ΚΕΠΕΑ).

Από τους 17 στόχους βιώσιμης ανάπτυξης του ΟΗΕ (**Εικόνα 1**), ο στόχος 4 αναφέρεται στην ποιοτική εκπαίδευση, απαραίτητο τμήμα της οποίας οφείλει να είναι και η Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη. Οι μαθητές, κατά τη διάρκεια της φοίτησής τους

στο σχολείο πρέπει να έρχονται σε επαφή συνεχώς με θέματα που αφορούν στις υπηρεσίες των φυσικών οικοσυστημάτων ώστε, μέσω της γνώσης, να σέβονται την υπόστασή τους, να κατανοούν την εκλεπτυσμένη - αποτέλεσμα μακραίωνης εξελικτικής διαδικασίας - λειτουργία τους, να εκτιμούν περισσότερο τα προϊόντα και τις υπηρεσίες τους και τελικά, να ρυθμίζουν συνειδητά τη ζωή τους με τρόπο που θα αφήνει το χαμηλότερο αποτύπωμα πάνω τους.

Ειδικά για τα δάση, που αποτελούν το αντικείμενο της παρούσας εργασίας, δεν είναι υπερβολή να ειπωθεί ότι, δεν υπάρχει βασική πτυχή της ανθρώπινης ζωής που να μην επηρεάζεται από την αθόρυβη παρουσία τους. Έτσι, από τους 17 στόχους βιώσιμης ανάπτυξης που αναφέρθηκαν προηγουμένως, οι στόχοι 1 (Μηδενική φτώχεια), 2 (Μηδενική πείνα), 3 (Καλή υγεία και ευημερία), 6 (Καθαρό νερό και αποχέτευση), 7 (Φθηνή και καθαρή ενέργεια), 11 (Βιώσιμες πόλεις και κοινότητες), 13 (Δράση για το κλίμα), 14 (Ζωή στο νερό) και 15 (Ζωή στη στεριά) σχετίζονται με τον ένα ή το άλλο τρόπο με τα δάση και τα οικοσυστήματά τους.



Εικόνα 1. Οι 17 στόχοι βιώσιμης ανάπτυξης του ΟΗΕ

Η παρούσα εργασία αποτελείται από τρία μέρη:

Στο **θεωρητικό μέρος** επιχειρείται μια σύντομη παρουσίαση των ελληνικών δασών, της συνεισφοράς τους στη βιοποικιλότητα, των πιέσεων που δέχονται, του πλαισίου προστασίας τους και των πολλαπλών οικοσυστημικών τους υπηρεσιών.

Στο **πειραματικό μέρος**, παρουσιάζονται τα ευρήματα έρευνας που διεξήχθη κατά την περίοδο του καλοκαιριού και του φθινοπώρου του 2023, στο λόφο της Μπάμπας, στον

οικισμό των Λουτρών Αμαράντου, σημαντικού τμήματος του Γεωπάρκου Βίκου – Αώου της UNESCO, με στόχο την καταγραφή της ξυλώδους χλωρίδας (Φανερόφυτων) κατά μήκος ή πέριξ του λεγόμενου από τους ντόπιους «βοτανικού μονοπατιού» που ξεκινά από τον κεντρικό δρόμο του οικισμού και ανεβαίνει στην κορυφή του λόφου. Η έρευνα αυτή αποτελεί μια μικρή συμβολή στη γνώση της φυτικής βιοποικιλότητας της μοναδικής αυτής περιοχής.

Στο **εκπαιδευτικό μέρος**, χρησιμοποιώντας ως βάση τον φυτοκατάλογο της έρευνας, γίνεται εκτεταμένη βιβλιογραφική επισκόπηση για την καταγραφή των χρήσεων και των αξιών που συνδέονται με κάθε είδος, ώστε να δημιουργηθεί ένα εκπαιδευτικό υλικό, για μαθητές αλλά και κάθε ενδιαφερόμενο πολίτη, το οποίο θα κατατείνει στην ανάδειξη και κατανόηση της αξίας και της πολύπλευρης συνεισφοράς του δάσους διαχρονικά. Το υλικό περιλαμβάνει την περιγραφή κάθε είδους, τη σύνδεσή του με πτυχές της λαογραφίας, την αρχαιότητα, τη μυθολογία, τις χρήσεις του κατά το παρελθόν (ενδεχόμενη φαρμακευτική, αρωματική, διατροφική, κτηνοτροφική, αισθητική του αξία), τα παραγόμενα απ' αυτό δασικά προϊόντα. Μια σύνοψη της εργασίας, μαζί με χάρτη της ερευνηθείσας περιοχής στον Αμάραντο Κόνιτσας θα βρίσκονται μελλοντικά αναρτημένα και προσβάσιμα από όλους στην ιστοσελίδα του **Εργαστηρίου Διατήρησης της Βιοποικιλότητας** του Τμήματος Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων (<https://bc.lab.uoi.gr/el/>).

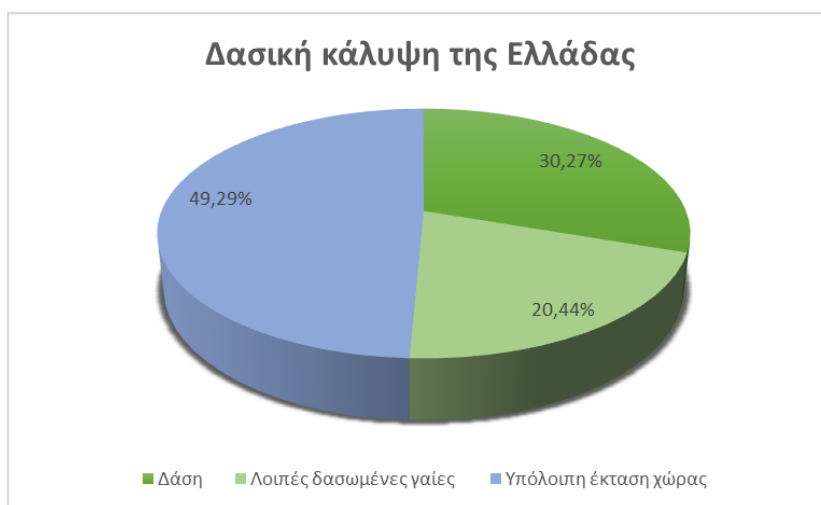
Η περιοχή των **Λουτρών Αμαράντου** είναι μοναδική στον ελληνικό αλλά και στον ευρωπαϊκό χώρο, χάρη στις ιαματικές ατμίδες (θερμός αέρας και υδρατμοί) που με φυσικό τρόπο βγαίνουν μέσα από τα ασβεστολιθικά πετρώματα της περιοχής. Τα τελευταία χρόνια, οι υπάρχουσες υποδομές αναβαθμίζονται με χρηματοδότηση από ευρωπαϊκά προγράμματα, με στόχο την αξιοποίηση της μοναδικότητας των ατμόλουτρων και την προβολή τους, ως ένα εξαιρετικό προϊόν, στα πλαίσια του ιαματικού τουρισμού. Επιπροσθέτως, εξαιτίας της γεωγραφικής θέσης των Λουτρών σε μια ευρύτερη περιοχή που βρίθει μοναδικών φυσικών και πολιτιστικών πόρων, αναμένεται τα επόμενα χρόνια το τουριστικό ενδιαφέρον να αυξηθεί θεαματικά. Πιστεύουμε ότι η περιοχή των Λουτρών, αφενός λόγω της γεωλογικής της μοναδικότητας, αφετέρου λόγω της βιοποικιλότητάς της, που έρχεται σιγά-σιγά στο φως, θα αποκτήσει στο άμεσο μέλλον και εκπαιδευτικό ενδιαφέρον και θα προσελκύσει για επισκέψεις τόσο σχολικές μονάδες όσο και Πανεπιστημιακά Τμήματα.

2. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

2.1. Τα δάση της Ελλάδας

2.1.1. Δασική κάλυψη

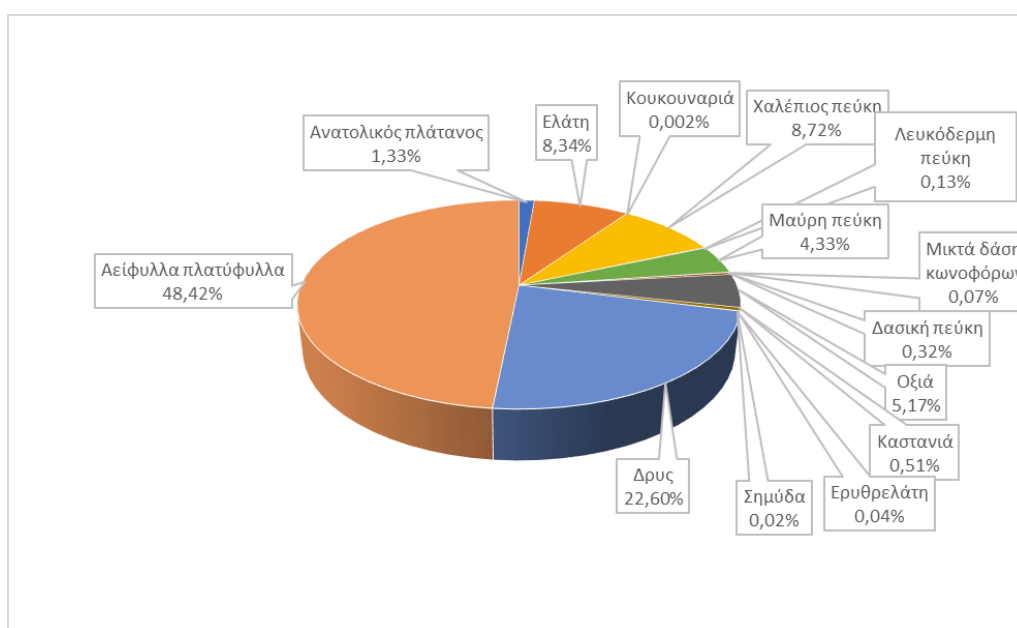
Σύμφωνα με τα στοιχεία της Ευρωπαϊκής Έκθεσης των Δασών του 2020 και της Εθνικής Αναφοράς Δασικών Πόρων του 2020, η δασική έκταση (δάση και λοιπές δασωμένες γαίες) καταλαμβάνει 6.536.520 ha, δηλαδή λίγο περισσότερο από τη μισή έκταση της Ελλάδας (50,71%), που υπολογίζεται, χωρίς τις υδάτινες επιφάνειες, σε 12.890.000 ha (FOREST EUROPE 2020, FAO 2020) (**Εικόνα 2**). Από αυτά, τα δάση καλύπτουν 3.901.800 ha (30,27%) και οι λοιπές δασωμένες γαίες 2.634.720 ha (20,44%), (FAO 2020). Σύμφωνα με τους ορισμούς του FAO (2023), που χρησιμοποιούνται στις Εθνικές Αναφορές Δασικών Πόρων (Forest Resource Assessment ή FRA), στην κατηγορία «Δάση» εντάσσονται εκτάσεις μεγαλύτερες των 0,5 εκταρίων με δέντρα ύψους άνω των 5 μέτρων και κάλυψη θόλου μεγαλύτερη του 10% ή δέντρα ικανά να φθάσουν αυτά τα όρια *in situ*. Δεν περιλαμβάνονται εκτάσεις που είναι κατά κύριο λόγο υπό γεωργική ή αστική χρήση γης. Αντίστοιχα, στην κατηγορία «Λοιπές δασωμένες γαίες» εντάσσονται εκτάσεις που δεν έχουν χαρακτηριστεί ως "Δάση" και εκτείνονται σε έκταση άνω των 0,5 εκταρίων με δέντρα ύψους άνω των 5 μέτρων και με θόλο 5-10% ή με δέντρα ικανά να φθάσουν αυτά τα όρια ή με συνδυασμένη κάλυψη θάμνων και δέντρων άνω του 10%. Δεν περιλαμβάνει εκτάσεις που είναι κυρίως υπό γεωργική ή αστική χρήση γης.



Εικόνα 2. Αναλογία δασών και δασικών εκτάσεων της Ελλάδας.

2.2. Τύποι δασών

Από άποψη γενικής μορφής των δασοπονικών ειδών, το 29,4% είναι υψηλόκορμα δάση φυλλοβόλων πλατυφύλλων, το 22,2% είναι υψηλόκορμα δάση κωνοφόρων και το 48,4% είναι δάση αειφύλλων πλατυφύλλων (Αραβανόπουλος 2014). Μια πιο λεπτομερής απεικόνιση των δασών της χώρας μας, ανάλογα με τον τύπο του δάσους φαίνεται στην **Εικόνα 3**.



Εικόνα 3. Δασοκάλυψη της χώρας ανάλογα με τον τύπο του δάσους (Προσαρμογή από Vakalis 2006)

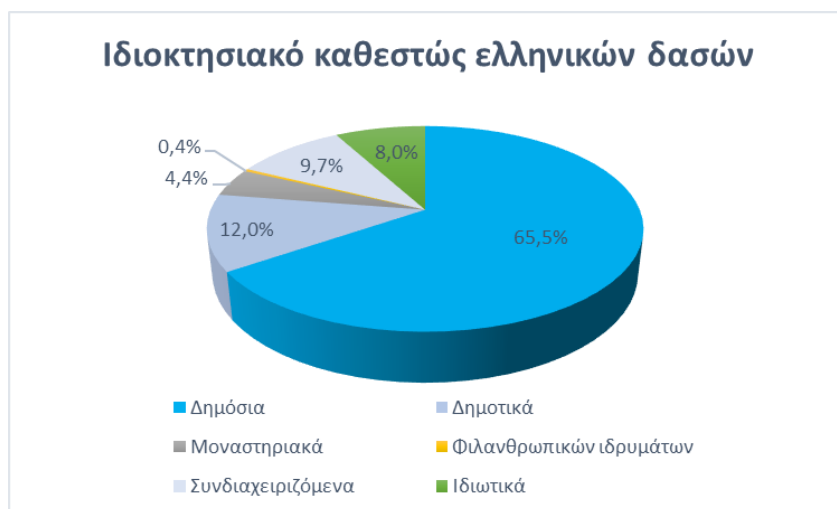
2.2.1. Ξυλαπόθεμα

Σύμφωνα με τα στοιχεία του FAO (2020), το συνολικό ξυλαπόθεμα της χώρας εκτιμάται σε 191.830.000 m³ ή 49,16 m³/ha. Το μεγαλύτερο μέρος του ξυλαποθέματος σύμφωνα με την FRA (2015) προέρχεται από δάση πλατυφύλλων (≈110.000.000 m³). Η υπέργεια δασική βιομάζα υπολογίζεται σε 34,24 t/ha και η υπόγεια σε 11,70 t/ha (FAO 2020).

Τα ελληνικά δάση γενικά θεωρούνται χαμηλής παραγωγικότητας, και σύμφωνα με τον Αραβανόπουλο (2014), η μέση ετήσια προσαύξηση ανέρχεται για τα κωνοφόρα σε 2,82 m³/ha, για τα υψηλόκορμα πλατύφυλλα σε 2,12 m³/ha και για τα αείφυλλα πλατύφυλλα σε 0,45 m³/ha.

2.2.2. Ιδιοκτησιακό καθεστώς

Στοιχεία για τη διάρθρωση της δασικής ιδιοκτησίας στη χώρα μας μπορούν να εξαχθούν από την 1^η Εθνική Απογραφή των Δασών (1992). Από την ανάλυση τους, συνάγεται ότι το 65,5% των δασών είναι δημόσια, το 12% δημοτικά, το 8% είναι ιδιωτικά και το 4,8% μοναστηριακά ή άλλων φιλανθρωπικών ιδρυμάτων (Υπουργείο Γεωργίας 1992), **(Εικόνα 4)**.



Εικόνα 4. Τα δάση της Ελλάδας από άποψη ιδιοκτησίας (Πηγή: Υπουργείο Γεωργίας 1992).

2.2.3. Διαχείριση και εκμετάλλευση των ελληνικών δασών

Κύριος φορέας για την ανάπτυξη, προστασία και διαχείριση των δημοσίων δασών αλλά και τη δασοπολιτική και δασοτεχνική εποπτεία και επιτήρηση των μη δημοσίων δασών της χώρας, είναι η **Δασική Υπηρεσία**. Η ίδρυσή της ανάγεται σε αυτή την ίδια τη σύσταση του **νέου Ελληνικού κράτους**, με συστηματική οργάνωση, αρμοδιότητες καταλυτικής σημασίας για το ύψιστο περιβαλλοντικό αγαθό του δάσους, βαρυσήμαντη ιστορική πορεία και ένα έργο μοναδικής σπουδαιότητας για τα ελληνικά δάση (Παυλάκη 2023). Το 1917, ιδρύεται η Δασολογική Σχολή στην Αθήνα η οποία το 1927 μεταφέρεται στη Θεσσαλονίκη, οπότε μπαίνουν τα θεμέλια για την επιστημονική διαχείριση των δασών και του ορεινού χώρου γενικότερα. Με το τέλος του Β' Παγκοσμίου πολέμου ξεκινά η χρυσή περίοδος της δασικής υπηρεσίας με σημαντικό έργο σε ολόκληρη τη χώρα, η οποία διαρκεί περίπου 30 χρόνια. Από τη δεκαετία του 1980 αρχίζει η φθίνουσα πορεία της, με την υποστελέχωση και την έντονη αμφισβήτηση του έργου της (Κέκερης 2016). Το 1998

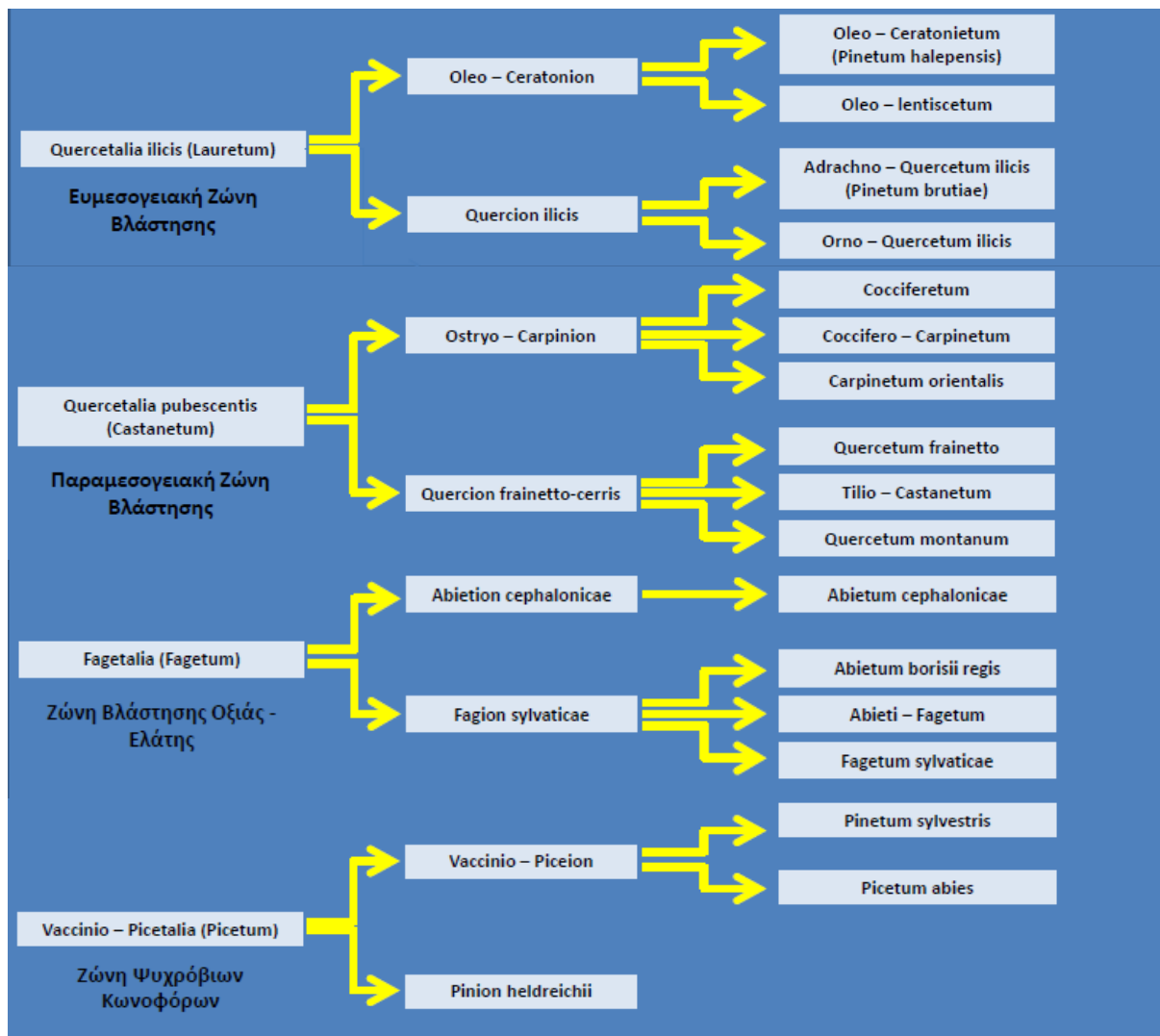
το αντικείμενο της δασοπυρόσβεσης φεύγει από την ευθύνη της Δασικής Υπηρεσίας και ανατίθεται κατ' αποκλειστικότητα στο Πυροσβεστικό Σώμα. Από το 2022, με το Π.Δ. 6/2022 συστάθηκε η νέα **Γενική Γραμματεία Δασών** και η αντίστοιχη θέση Γενικού Γραμματέα στο **Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (Υ.Π.ΕΝ.)**. Στην Γενική Γραμματεία υπάγονται σήμερα τα στελέχη των Δασικών Υπηρεσιών της χώρας μας. Η εκμετάλλευση των δημοσίων δασών σύμφωνα με την δασική νομοθεσία σήμερα γίνεται κυρίως από τους **Δασικούς Συνεταιρισμούς Εργασίας (ΔΑ.Σ.Ε.)** είτε με αυτεπιστασία (άρθρο 137 του ΝΔ 86/69, ΦΕΚ7Α') είτε με παραχώρηση της εκμετάλλευσης δάσους (άρθρο 136Α του ΝΔ 86/69 και ΠΔ 126/86, ΦΕΚ44Α' όπως ισχύει) είτε με μίσθωση λήμματος (άρθρο 14 του ΝΔ 86/69).

2.3. Ζώνες δασικής βλάστησης

Η διάκριση της δασικής βλάστησης σε ζώνες δεν είναι εύκολη στην πράξη, για το λόγο ότι δεν πρόκειται για ζώνες ξεκάθαρα οριοθετημένες στη φύση. Αντίθετα, τα όρια τους συχνά είναι ασαφή, και η χαρτογράφησή τους είναι λιγότερο ή περισσότερο αδρομερής (Ντάφης 1973, Strid και Tan 1997). Μάλιστα, οι μεταβατικές περιοχές (**οικοτόνοι**), μεταξύ δύο ζωνών, θεωρούνται περιοχές "οικολογικής έντασης", και διακρίνονται για την ποικιλότητα ειδών φυτών και ζώων (Ντάφης και συν. 1999).

Οι ζώνες δασικής βλάστησης της Ελλάδας είναι οι εξής: **1) η ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης, 2) η παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης, 3) η ζώνη οξιάς-ελάτης και ορεινών παραμεσόγειων κωνοφόρων και 4) η ζώνη ψυχρόβιων κωνοφόρων** (Ντάφης 1973, Αθανασιάδης 1986). Στα παρακάτω διαγράμματα που συγκροτούν την **Εικόνα 5**, απεικονίζονται οι ζώνες δασικής βλάστησης, με τις υποζώνες και τους αυξητικούς χώρους στους οποίους διακρίνονται.

Οι φυτοκοινότητες που εγκαθίστανται και προσαρμόζονται σε ακραίους σταθμούς (π.χ. με υπερβολική υγρασία, αλατότητα κ.α.) κι ως εκ τούτου δεν ακολουθούν τη φυσιολογική κλιματική διαβάθμιση που θα τις ενέτασσε σε κάποια ζώνη, συγκροτούν τη λεγόμενη **αζωνική βλάστηση** (π.χ. παραποτάμια δασική βλάστηση).



Εικόνα 5. Οι ζώνες βλάστησης των ελληνικών δασών, με τις υποζώνες και τους αυξητικούς τους χώρους (Πηγή: Τσιφτσής 2021)

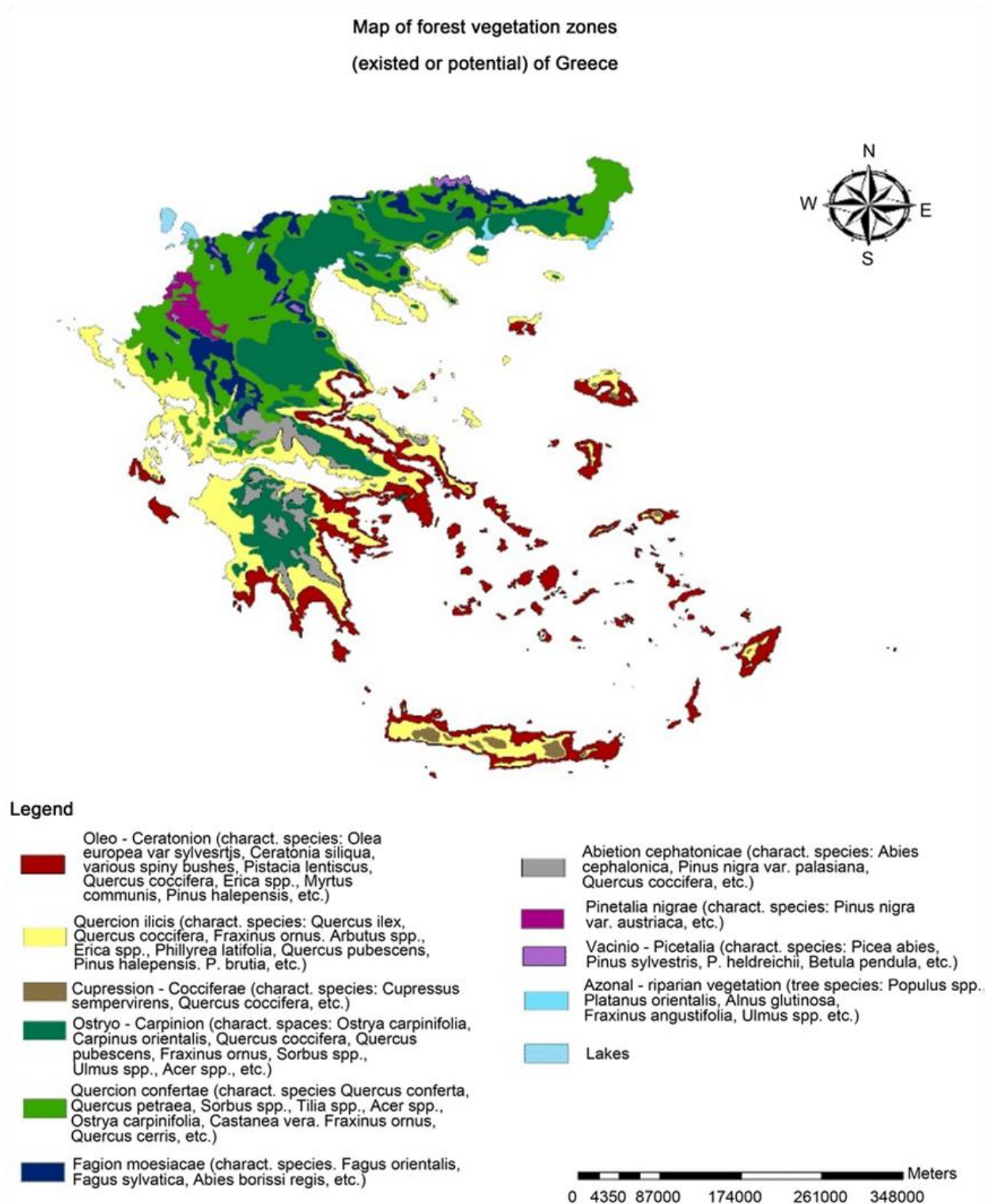
Μια πιο απλή κατηγοριοποίηση των δασών της χώρας μας είναι αυτή που χρησιμοποιεί σαν βάση το κυρίαρχο δασοπονικό είδος των δασικών οικοσυστημάτων. Σύμφωνα με αυτήν διακρίνονται σε (ΕΑΔΟ 2023):

- Δάση Μεσογειακών Πεύκων (με κυρίαρχα είδη τα *Pinus halepensis* και *Pinus brutia*), τα οποία απαντούν κυρίως στην ευμεσογειακή ζώνη.
- Δάση Δρυών της ευμεσογειακής (με κυρίαρχα είδη τα *Quercus ilex* και *Quercus pubescens*) και της παραμεσογειακής (με κυρίαρχα είδη τα *Quercus pubescens*, *Quercus frainetto*, *Quercus cerris* και *Quercus petraea*) ζώνης.

- Δάση Μαύρης Πεύκης (με κυρίαρχο είδος το *Pinus nigra*), τα οποία απαντούν στη ζώνη οξιάς-ελάτης και ορεινών παραμεσόγειων κωνοφόρων.
- Δάση Ελάτης (με κυρίαρχα είδη τα *Abies cephalonica*, *Abies borisii-regis*) τα οποία απαντούν στη ζώνη οξιάς-ελάτης και ορεινών παραμεσόγειων κωνοφόρων.
- Δάση Οξιάς (με κυρίαρχα είδη τα *Fagus sylvatica*, *Fagus orientalis*, *Fagus moesiaca*, τα οποία ομαδοποιούνται ως *Fagus sylvatica s.l.*) και τα οποία απαντούν στη ζώνη οξιάς-ελάτης και ορεινών παραμεσόγειων κωνοφόρων.
- Δάση Ερυθρελάτης, Δασικής Πεύκης και Ρόμπολου (*Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Pinus leucodermis*), τα οποία απαντούν στη ζώνη ψυχρόβιων κωνοφόρων.

Τα δάση που κατηγοριοποιήθηκαν παραπάνω δεν σημαίνει ότι συναντώνται πάντοτε σε αμιγή μορφή. Αντίθετα, σε πολλές περιπτώσεις εμφανίζονται σε μίξη συγκροτώντας συστάδες που βρίσκονται σε διάφορα στάδια δυναμικής εξέλιξης.

Οι γεωγραφικοί χώροι που καταλαμβάνουν οι διάφορες υποζώνες δασικής βλάστησης φαίνονται στον χάρτη δασικής βλάστησης της Ελλάδας που ακολουθεί (**Εικόνα 6**). Στο υπόμνημα του χάρτη αναφέρονται και τα κυριότερα δασοπονικά είδη κάθε ζώνης. Οι όποιες μικροδιαφορές στην ονοματολογία κάποιων υποζωνών ανάμεσα στα διαγράμματα της **Εικόνας 5** και στο υπόμνημα του παρακάτω χάρτη, οφείλονται σε αλλαγές που έγιναν τα τελευταία χρόνια στην ονοματολογία των ειδών, π.χ. *Quercus confertae* = *Q. frainetto*. Στον χάρτη εμφανίζεται και η προτεινόμενη από αρκετούς επιστήμονες ζώνη της μαύρης πεύκης (*Pinetalia nigrae*).



Εικόνα 6. Χάρτης δασικής βλάστησης της Ελλάδας (Πηγή: Ντάφης 1973, Μαυρομάτης 1980, τροποποιημένος από τον Σπανό 2018)

2.4. Αξία βιοποικιλότητας

2.4.1. Πρωτογενή και παλαιά δάση – Ιερά δάση

Η μεγάλη σημασία των δασών στη διατήρηση της βιοποικιλότητας φαίνεται εναργέστερα στην περίπτωση των Πρωτογενών και των Παλαιών ή Γηραιών δασών (Old Growth Forests). Ως **Πρωτογενές δάσος** ορίζεται το «Φυσικά αναγεννημένο δάσος αυτόχθονων ειδών δέντρων, όπου δεν υπάρχουν σαφώς ορατές ενδείξεις ανθρώπινων δραστηριοτήτων και οι οικολογικές διεργασίες δεν διαταράσσονται σημαντικά» (FAO, 2020, EC SWD, 2023). Ως **Παλαιό δάσος** θεωρείται: «Δασική συστάδα ή περιοχή που αποτελείται από αυτόχθονα είδη δέντρων που έχουν αναπτυχθεί, κυρίως μέσω φυσικών διεργασιών, δομών και δυναμικών που συνήθως συνδέονται με όψιμες φάσεις ανάπτυξης σε πρωτογενή ή μη διαταραγμένα δάση του ίδιου τύπου. Σημάδια προηγούμενων ανθρώπινων δραστηριοτήτων μπορεί να είναι ορατά, αλλά βαθμιαία εξαφανίζονται ή περιορίζονται πολύ ώστε να μη θεωρείται ότι διαταράσσουν σημαντικά τις φυσικές διεργασίες» (EC SWD, 2023).

Η μακρά χρονική συνέχεια, συμβάλλει στη δημιουργία στα δάση αυτά **υψηλής δομικής πολυπλοκότητας**, η οποία μεταφράζεται σε υψηλή ποικιλία και αριθμό δασικών μικροενδιαιτημάτων και ειδών χλωρίδας και πανίδας (Franklin & Pelt, 2004, Kozák *et al.* 2018, Eckelt *et al.* 2018).

Στην χώρα μας αναφέρονται 5 περιοχές πρωτογενών δασών συνολικής έκτασης 1.750 εκταρίων (Sabatini *et al.* 2021). Η έκταση αναμένεται να είναι πολύ μεγαλύτερη (Kati *et al.* 2023), και απαιτείται πλήρης χαρτογράφηση των πρωτογενών δασών για την ένταξή τους στις ζώνες αυστηρής προστασίας.

Τα **Ιερά δάση και άλση** αποτελούν μια ειδική κατηγορία, γιατί διασώζουν χαρακτηριστικά που υπό προϋποθέσεις προσομοιάζουν με τα παλαιά δάση. Συχνά, δάση με τέτοια χαρακτηριστικά διατηρήθηκαν επί αιώνες ως Ιεροί Φυσικοί Τόποι (Sacred Natural Sites) με καθεστώς προστασίας που βασίστηκε στο εθιμικό δίκαιο (Στάρα, 2009). Αναφέρονται τοπικά συνήθως ως εκκλησιαστικά, βακούφικα, κουρί, λιβάδια ή δάση αφορισμένα (Stara *et al.* 2015). Δεν είναι καταγεγραμμένα για το σύνολο της χώρας μας, παρά μόνο για συγκεκριμένες περιοχές όπως αυτή της Περιφερειακής Ενότητας Ιωαννίνων.

Τα ιερά άλση στα ορεινά της Ηπείρου δημιουργήθηκαν κατά την οθωμανική περίοδο και λόγω της προστασίας τους **ξεχωρίζουν από το γύρω τους εντατικά διαχειριζόμενο,**

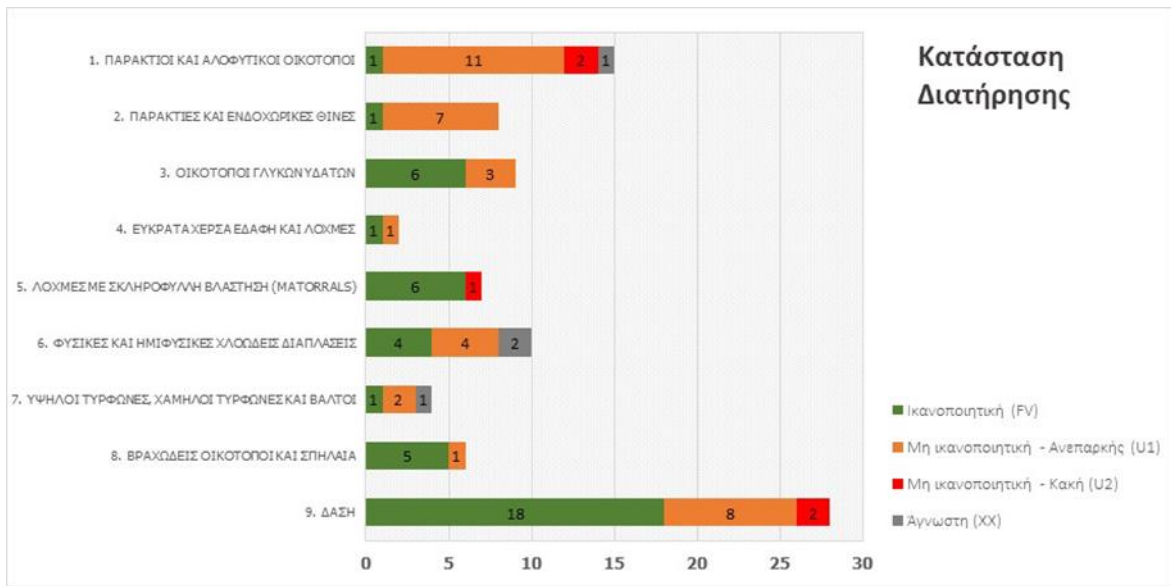
ανθρωπογενές τοπίο (Muggia *et al.* 2018). Ως εκ τούτου, έχουν διατηρήσει έναν πιο έκδηλο γηραιό χαρακτήρα σε σχέση με τα αντίστοιχα διαχειριζόμενα δάση, που αποτυπώνεται τόσο στη μέση στηθιαία διάμετρο όσο και στο ύψος των δέντρων (Benedetti *et al.*, 2021).

Σε έρευνα μεγάλης επιστημονικής ομάδας, σε 8 ιερούς φυσικούς τόπους της Ηπείρου και σε αντίστοιχες θέσεις ελέγχου, μελετήθηκαν συγκριτικά μύκητες, λειχήνες, ποώδη φυτά, ξυλώδη φυτά, νηματώδεις, έντομα, νυχτερίδες και περαστικά πουλιά. Τα αποτελέσματα αποκαλύπτουν ότι η συμβολή των ιερών τόπων στη διατήρηση των ειδών διαφοροποιείται ανάλογα με το ταχον, τον τύπο βλάστησης και το ιστορικό διαχείρισης. Διαπιστώθηκε ότι **τα ιερά άλση έχουν ένα μικρό αλλά σαφές πλεονέκτημα διατήρησης βιολογικής ποικιλότητας σε όλα τα επίπεδα**, που γίνεται μάλιστα ακόμα πιο σημαντικό αν ληφθεί υπόψη το συχνά μικρό τους μέγεθος, ένας παράγοντας που δρα περιοριστικά ως προς τη δυνατότητά τους αυτή (Avtzis *et al.* 2018).

2.4.2. Δασικοί οικότοποι και δίκτυο Natura 2000

Σύμφωνα με τα τρέχοντα στοιχεία του “Biodiversity Information System for Europe” (BISE) για την Ελλάδα, τα δάση καλύπτουν το 49,2% των προστατευόμενων περιοχών της χώρας. Παράλληλα, η χώρα μας φιλοξενεί υψηλή ποικιλότητα δασικών τύπων βλάστησης. Ενδεικτικό αυτής της υψηλής ποικιλότητας, είναι ότι έχουν καταγραφεί στην Ελλάδα **28 δασικοί τύποι οικοτόπων** σύμφωνα με την Οδηγία 92/43/ΕΟΚ, που αποτελεί τον τρίτο μεγαλύτερο αριθμό τύπων οικοτόπων ανάμεσα στα Κράτη-Μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΑΔΟ 2023). Οι περισσότεροι (18) από τους δασικούς οικοτόπους βρίσκονται σε ικανοποιητική κατάσταση, 8 σε ανεπαρκή και 2 σε κακή (ΕΚΠΑΑ 2019) **(Εικόνα 7)**.

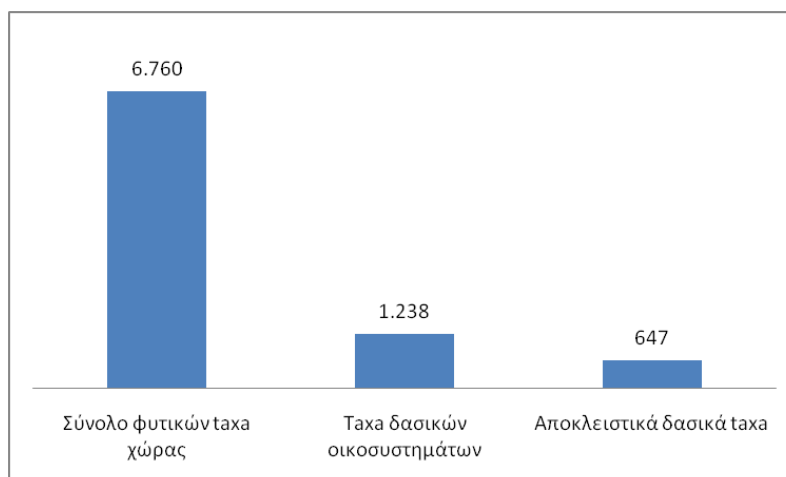
Η ποικιλότητα της δασικής βλάστησης στην Ελλάδα μπορεί να αποδοθεί στη γεωγραφική της θέση, στο πολυσχιδές και έντονο ανάγλυφό της και στο ότι κατά το Πλειστόκαινο η ευρύτερη περιοχή των νοτίων Βαλκανίων λειτούργησε ως καταφύγιο για αρκετά είδη δένδρων (ΕΑΔΟ 2023).



Εικόνα 7. Κατάσταση διατήρησης των τύπων οικοτόπων κοινοτικού ενδιαφέροντος στην Ελλάδα (Πηγή: ΕΚΠΑΑ 2019).

2.4.3. Χλωρίδα

Σύμφωνα με στοιχεία της διαδικτυακής βάσης δεδομένων “Flora of Greece web” (πέμπτη αναθεώρηση - Νοέμβριος 2023), η οποία είναι προσβάσιμη μέσω της πλατφόρμας EDIT, και στην οποία καταγράφονται τα αγγειώδη φυτά της Ελλάδας, στην χώρα μας υπάρχουν 7.972 taxa αγγειωδών φυτών (5.959 είδη και 2.013 υποείδη) που ανήκουν σε 1.093 γένη και 184 οικογένειες. Από τις οκτώ κύριες κατηγορίες βιοτόπων (habitats) στις οποίες κατατάσσονται τα taxa του φυτοκαταλόγου, μία περιλαμβάνει τα “Δασικά οικοσυστήματα (δάση πλατύφυλλων και κωνοφόρων, παρόχθια και ορεινά δάση) και θαμνώνες”. Σύμφωνα με την ΕΑΔΟ (2023), με στοιχεία από την τρίτη αναθεώρηση του φυτοκαταλόγου (Ιούνιος 2020), από το σύνολο των 6.760 taxa, **647 έχουν ως αποκλειστική ή κύρια κατηγορία βιοτόπου τα δασικά οικοσυστήματα και τους θαμνώνες** (ποσοστό 9,6% του συνόλου των φυτών της Ελληνικής χλωρίδας). Τα δασικά οικοσυστήματα όμως φιλοξενούν και πλήθος taxa που δεν είναι αποκλειστικά δασικά. Αν λάβουμε κι αυτά υπόψη, ο αριθμός των ειδών και υποειδών που απαντώνται στα δασικά οικοσυστήματα ανεβαίνει στα 1.238 ή 18,3% του συνόλου των taxa της χώρας (**Εικόνα 8**). Από την άποψη του ενδημισμού, αναφέρονται συνολικά **91 ελληνικά ενδημικά των δασικών οικοσυστημάτων**, 65 από τα οποία (ποσοστό 71,4%) είναι γνωστά από μία μόνο χλωριδική περιοχή (ΕΑΔΟ 2023).



Εικόνα 8. Σύγκριση συνόλου φυτικών taxa της χώρας, με τα taxa που απαντώνται στα δασικά οικοσυστήματα και με τα αποκλειστικά δασικά taxa (Στοιχεία από ΕΑΔΟ 2023).

Αξίζει να σημειωθεί ότι 63 είδη χλωρίδας της χώρας μας αποτελούν είδη Ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος (Παραρτήματα II, IV και V της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ) (Χρυσοπολίτου και συν. 2018).

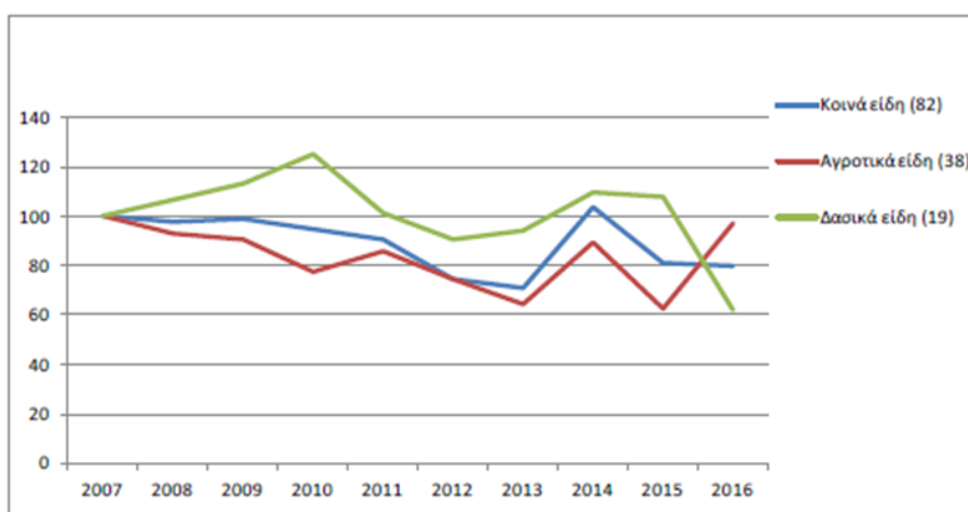
2.4.4. Πανίδα

Στη χώρα μας έχουν καταγραφεί περίπου 24.000 είδη ζώων της χέρσου και των γλυκών νερών αλλά υπάρχουν ενδείξεις ότι όταν θα ολοκληρωθεί το έργο της καταγραφής της πανίδας όλων των οικοσυστημάτων, ο αριθμός των ειδών θα είναι υπερδιπλάσιος. Το στοιχείο που προκαλεί εντύπωση είναι ο ψηλός βαθμός ενδημισμού, με 3.956 ενδημικά είδη ζώων της χέρσου και των γλυκών νερών (ποσοστό περί το 17%) (Legakis *et al.* 2019). Αυτή η πλούσια σύσταση της πανίδας δεν παραμένει σταθερή, αφού καταγράφονται νέα είδη ή εξαφανίζονται άλλα, ακόμα και σε χρονικό ορίζοντα λίγων δεκαετιών (ΕΑΔΟ 2023).

Τα **θηλαστικά** της χώρας μας αριθμούν 118 είδη και περιλαμβάνουν στις τάξεις τους μερικά από τα πιο εμβληματικά είδη των δασών και των βουνών της χώρας μας. Από αυτά, 29 είδη εντάσσονται στις 3 κατηγορίες κινδύνου της IUCN (Κρισίμως Κινδυνεύοντα, Κινδυνεύοντα και Τρωτά) (Λεγάκης και Μαραγκού 2009). Ανάμεσά τους ο λύγκας (*Lynx lynx*), το ελάφι (*Cervus elaphus*), το τσακάλι (*Canis aureus*), η αρκούδα (*Ursus arctos*), το αγριόγιδο (*Rupicapra rupicapra*) ο κρητικός αίγαγρος (*Capra aegagrus cretica*), η βίδα (*Lutra lutra*), το πλατώνι (*Dama dama*). Η δυναμική των πληθυσμών βέβαια μπορεί ενίοτε

να μεταβάλλεται, όπως συνέβη πρόσφατα με την ταχεία αύξηση του πληθυσμού των χρυσών τσακαλιών (*Canis aureus*), μέσα σε λιγότερες από 5 γενιές (Karamanlidis *et al.* 2023).

Τα **πουλιά** της χώρας μας αριθμούν 449 είδη με κάποια ιδιαίτερης σημασίας όπως το διπλοσάινο (*Accipiter gentilis*), ο χουχουριστής (*Strix aluco*) και ο μαύρος δρυοκολάπτης (*Dryocopus martius*) να συνδέονται με τα δασικά οικοσυστήματα (ΕΑΔΟ 2023). Τα πουλιά θεωρούνται, εκτός των άλλων, εξαιρετικοί δείκτες της βιοποικιλότητας και της υγείας των οικοσυστημάτων μιας χώρας, γι' αυτό και μετρούνται οι πληθυσμιακές τάσεις των κοινών, αγροτικών και δασικών αναπαραγόμενων ειδών πουλιών και εξάγονται χρήσιμα συμπεράσματα (Πορτόλου και Κατή 2018). Όπως αναφέρεται στην «Εθνική αναφορά για την κατάσταση του περιβάλλοντος 2018» (Κατή 2018), ο **Δείκτης των Δασικών Πουλιών** που μετρήθηκε στη χώρα μας, υποδηλώνει πληθυσμιακή μείωση αυτών κατά 38,15% για την περίοδο 2007-2016, γεγονός που έμμεσα υποδηλώνει την υποβάθμιση της κατάστασης των ελληνικών δασών (Πορτόλου και Κατή 2018) **(Εικόνα 9)**.

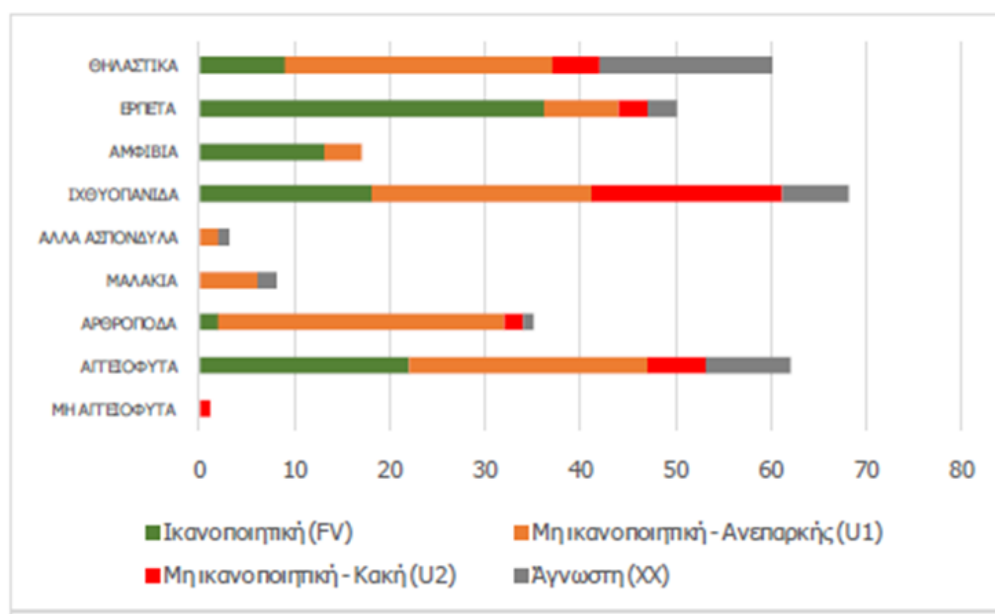


Εικόνα 9. Οι Δείκτες των Κοινών Πουλιών, Αγροτικών Πουλιών και Δασικών Πουλιών στην Ελλάδα για την περίοδο 2007-2016 (Πηγή: ΕΟΕ 2017 στο Πορτόλου και Κατή 2018).

Η **ερπετοπανίδα** της χώρας μας (αμφίβια και ερπετά), αριθμεί συνολικά 100 είδη από τα οποία 14 είναι ενδημικά και 15 αποτελούν μοναδικούς ευρωπαϊκούς πληθυσμούς (Παφίλης και Μαραγκού 2020).

Τα **ασπόνδυλα** των ελληνικών δασών, στα οποία συμπεριλαμβάνεται και η πολύ πλούσια στα δάση ομάδα των Εντόμων, αποτελούν μια κατηγορία που χρήζει περαιτέρω διερεύνησης.

Ο πλούτος της ελληνικής πανίδας είναι πολύτιμος για τη διατήρηση του ευρωπαϊκού φυσικού κεφαλαίου, καθώς φιλοξενεί μεγάλο αριθμό ειδών Ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος (των Παραρτημάτων II, IV και V της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ). Πρόκειται για 46 είδη ασπονδύλων, 65 είδη ιχθυοπανίδας, 17 είδη αμφιβίων, 50 είδη ερπετών και 60 είδη θηλαστικών. Επίσης απαντούν 292 είδη ορνιθοπανίδας Ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος (Οδηγία για τα Πτηνά), από τα οποία 253 αναπαράγονται στη χώρα μας (Χρυσοπολίτου και συν. 2018). Η κατάσταση διατήρησης ανά ταξινομική ομάδα των ειδών της χώρας μας, φαίνεται στην **Εικόνα 10**.

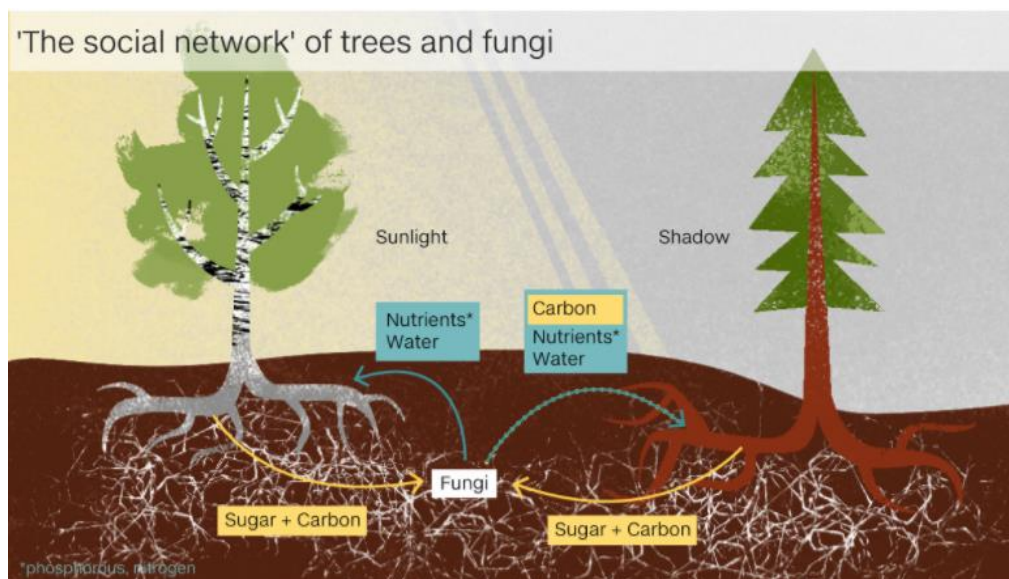


Εικόνα 10. Κατάσταση διατήρησης ανά ταξινομική ομάδα ειδών που απαντούν στην Ελλάδα, σύμφωνα με την 3η Εθνική Έκθεση (περίοδος αναφοράς 2007-2014) (Πηγή: ΕΑΑ 2015).

2.4.5. Μύκητες και λειχήνες

Η Ελλάδα, παρά το ζεστό και ξηρό της κλίμα, διαθέτει μια ιδιαίτερα πλούσια μυκητιακή βιοποικιλότητα (Damianidis & Perlerou 2008). Σήμερα, τα καταγεγραμμένα είδη μυκήτων ανέρχονται σε περίπου 3.000 (Εθνική Στρατηγική για τη Βιοποικιλότητα 2014). Οι **μύκητες**, είναι μικροοργανισμοί που αποτελούν αναπόσπαστα μέλη των δασικών οικοσυστημάτων και δρουν ως αποικοδομητές, ανακυκλωτές, παράσιτα και συμβιωτές

(Sudharsan *et al.* 2023). Οι μυκόρριζες, συμβιωτικές σχέσεις ανάμεσα στα δέντρα του δάσους και μύκητες, δημιουργούν ένα εκτεταμένο δίκτυο που οι Simard *et al.* (1997, 2015) περιέγραψαν ως wood wide web (**Εικόνα 11**). Μεγάλος είναι και ο αριθμός των μακρομυκήτων που συναντάμε στα δάση, πολλοί από τους οποίους με τη μορφή μανιταριών. Γενικά, οι μύκητες αποτελούν μια μόνιμη, αφανή και ποικιλότροπη παρουσία στα δασικά οικοσυστήματα (Γκόνου – Ζάγκου 2018).



Εικόνα 11. Οι Μυκόρριζες αποτελούν συμβιωτικές σχέσεις ανάμεσα στα δέντρα του δάσους και σε μύκητες (wood wide web) (Πηγή: BBC).

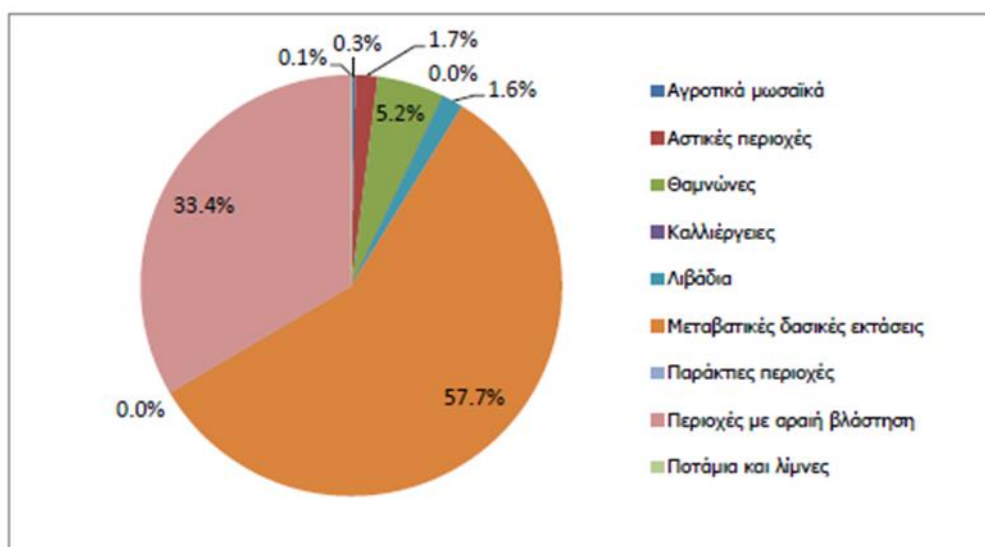
Οι **λειχήνες**, αποτελούν μια μοναδική βιολογική οντότητα, στην οποία συμμετέχουν σε συμβιωτική σχέση ένας μύκητας και ένα φύκος και απαντώνται συχνότατα στο δασικό περιβάλλον (σε βράχια, σε κορμούς ή στο δασικό έδαφος). Αντιπροσωπεύονται στη χώρα μας με περισσότερα από 1500 taxa (Arcadia 2023). Η ύπαρξή τους αποτελεί δείκτη υγείας του δάσους.

2.5. Πιέσεις στα δάση

2.5.1. Αλλαγή χρήσης γης

Στην «Έκθεση της Κατάστασης Περιβάλλοντος για την Ελλάδα 2018» (Kati 2018), εξετάζεται ο δείκτης «Κάλυψη οικοσυστημάτων» που παρουσιάζει τη σχετική (%) και απόλυτη (ha) αλλαγή της έκτασης των κατηγοριών κάλυψης γης και τη μετατροπή τους

σε άλλες κατηγορίες, με βάση την τυπολογία Corine. Αποτελεί σημαντικό δείκτη για τα είδη με εξειδικευμένη οικοθέση ή ενδημικό χαρακτήρα και η μεταβολή της κάλυψης γης υποδεικνύει τόσο τη δυναμική φυσική εξέλιξη των οικοσυστημάτων όσο και την ανθρωπογενή παρέμβαση. Κατά το χρονικό διάστημα 2006-2012 διαπιστώθηκε ότι **οι κυριότερες αλλαγές συντελέστηκαν στην κατηγορία των δασών**, όπου παρατηρήθηκε μείωση των δασών κατά 38.166 ha (μείωση 1,39%), εξαιτίας της μετατροπής τους σε μεταβατικές δασικές εκτάσεις (22.036 ha, 57,7%) και εκτάσεις με πολύ αραιή βλάστηση (12.746 ha, 33,4%), ενώ ένα μικρότερο ποσοστό μετετράπη σε θαμνώνες (1.967 ha, 5,2%), αστικές περιοχές (652 ha, 1,7%), λιβάδια (625 ha, 1,6%) και αγροτικά μωσαϊκά (118 ha, 0,31%) (Τζωρτζακάκη και Κατή 2018) (**Εικόνα 12**).



Εικόνα 12. Αλλαγή (%) των δασικών εκτάσεων σε άλλες κατηγορίες οικοσυστημάτων κατά το χρονικό διάστημα 2006-2012 (Πηγή ΕΕΑ 2017).

Η κύρια αιτία μείωσης των δασικών εκτάσεων ήταν οι πυρκαγιές και τις μεγαλύτερες απώλειες υπέστησαν τα δάση κωνοφόρων. Στην επικαιροποιημένη «Έκθεση Κατάστασης Περιβάλλοντος» του 2019, αναφέρεται για την περίοδο 2012-2018, μικρή αύξηση των δασικών οικοσυστημάτων κατά 1.351 ha (0,04%) (ΕΚΠΑΑ 2019).

2.5.1.1. Απένταξη δασικών εκτάσεων

Με την **725/2023** απόφαση του Ε' Τμήματος του Συμβουλίου της Επικρατείας, οι φρυγανώδεις εκτάσεις έπαψαν να θεωρούνται (υποβαθμισμένες) δασικές. Συγκεκριμένα,

στην απόφαση αναφέρεται ότι «...η φρυγανώδης βλάστηση, όπως αυτή οριοθετείται εννοιολογικά από την επιστήμη, δεν αποτελεί δασική βλάστηση, αλλά χορτολιβαδική, και δεν συγκροτεί δασικό οικοσύστημα, ακόμη και αν έχει ξυλώδη κορμό, αφού ο κορμός αυτός δεν έχει τα χαρακτηριστικά που θα προσέδιδαν στο φυτό το χαρακτήρα θάμνου ή δέντρου».

Με τη συγκεκριμένη απόφαση, απεντάσσονται από την κατηγορία των δασικών εκτάσεων πολλά εκτάρια φρυγανώδους βλάστησης, κυρίως της Νότιας Ελλάδας, της Κρήτης και της νησιωτικής χώρας.

2.5.1.2. Δασικές πυρκαγιές

Η Ελλάδα είναι μια περιοχή ιδιαίτερα ευάλωτη στην κλιματική αλλαγή, όσον αφορά την αύξηση της θερμοκρασίας και κατά συνέπεια του κινδύνου πυρκαγιάς (Giannakopoulos *et al.* 2011). Γενικά, πολύ μεγάλες πυρκαγιές εκδηλώνονται στην Ελλάδα υπό συνθήκες σχετικά χαμηλής σχετικής υγρασίας, με ισχυρούς επικρατούντες ανέμους καθώς και κατά τη διάρκεια κυμάτων καύσωνα. Δεν συνδέονται με συγκεκριμένο τύπο βλάστησης ή τοπογραφικές παραμέτρους. Έτσι, στη χώρα μας οι μεγάλες πυρκαγιές είναι το αποτέλεσμα ενός συνδυασμού παραγόντων που μπορεί να συμπίπτουν σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή κι ως εκ τούτου ισχύει ότι **κάθε πυρκαγιά μπορεί να γίνει μεγάλη υπό ορισμένες συνθήκες** (Dimitrakopoulos *et al.* 2011). Παράλληλα, η εγγύτητα των δασών στην ανθρώπινη επιρροή (γεωργία, κατασκευές) θεωρούνται σημαντικοί υποκείμενοι παράγοντες αύξησης του κινδύνου πυρκαγιάς στη Μεσόγειο (Martínez *et al.* 2009).

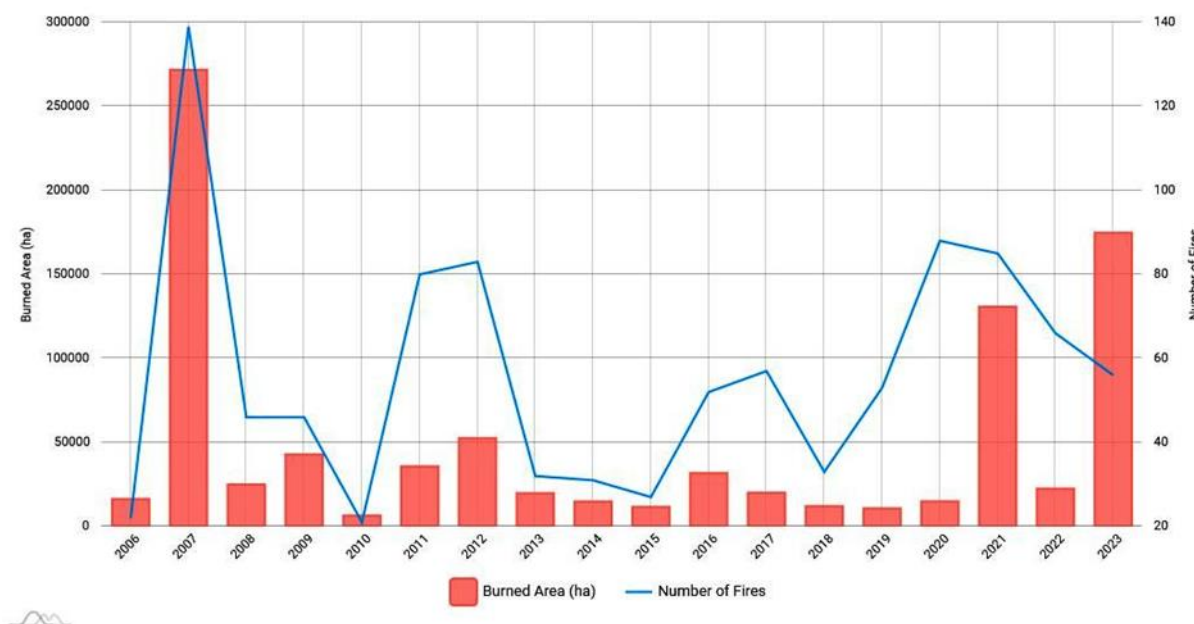
Σε εργασία των Koutsias *et al.* (2013), διερευνήθηκε η σχέση μεταξύ δασικών πυρκαγιών και καιρικών συνθηκών στη χώρα μας, με βάση μακροχρόνιες εθνικές παρατηρήσεις για την περίοδο 1894-2010. Σημαντικά ευρήματα της έρευνας είναι ότι:

- οι κλιματολογικές και καιρικές συνθήκες έχουν βαθιά επίδραση στην εκδήλωση πυρκαγιών διαχρονικά,
- διαπιστώνεται μια αλλαγή στο καθεστώς των δασικών πυρκαγιών, από το 1974 και μετά, με αύξηση της συνολικής ετήσιας καμένης γης, γεγονός που συνδέεται πιθανότατα με την συσσώρευση της καύσιμης ύλης λόγω της εγκατάλειψης της γης και της δάσωσης των πρώην γεωργικών εκτάσεων,

- διαπιστώνεται μετά το 1974 περιοδικότητα στις αιχμές των δασικών πυρκαγιών με περίοδο τα 7 χρόνια,
- η σοβαρότητα της περιόδου πυρκαγιάς επηρεάζεται όχι μόνο από τις συνθήκες βροχόπτωσης και θερμοκρασίας νωρίτερα στο έτος και κατά τη διάρκεια της θερινής περιόδου, αλλά και από τις βροχοπτώσεις του προηγούμενου έτους, ιδίως κατά την αυξητική περίοδο (άνοιξη).

Η θεώρηση του 1974, ως έτος μεταβολών στις δασικές πυρκαγιές στη χώρα μας, είναι σύμφωνη με την παρατήρηση των Feidas *et al.* (2004), πως από τα μέσα της δεκαετίας του 1970 οι περισσότερες περιοχές της Ελλάδας παρουσιάζουν σημαντικές αυξητικές θερμοκρασιακές τάσεις, ιδιαίτερα έντονες το καλοκαίρι.

Σύμφωνα με τους Dimitrakopoulos *et al.* 2011, κατά την περίοδο 1990 – 2003 στη χώρα μας έχει αυξηθεί ο αριθμός των μεγάλων δασικών πυρκαγιών (> 1000 ha), αφού συγκρίνοντας τον αριθμό των δασικών πυρκαγιών με την αντίστοιχη καμένη έκταση, γίνεται φανερό ότι ένας μικρός αριθμός πυρκαγιών καίει δυσανάλογα μεγάλες εκτάσεις. Το 2023, σύμφωνα με το EFFIS - Ευρωπαϊκό Σύστημα Πληροφοριών για τις Δασικές Πυρκαγιές - ήταν το δεύτερο χειρότερο έτος στην ιστορία της σύγχρονης Ελλάδας, από την άποψη των δασικών πυρκαγιών.



Εικόνα 13. Ετήσια στατιστικά δασικών πυρκαγιών για την Ελλάδα (περίοδος 2006-2023)
(Πηγή: EFFIS 2023)

Συγκεκριμένα, καταγράφηκαν και χαρτογραφήθηκαν συνολικά 56 δασικές πυρκαγιές και η καμένη έκταση ανήλθε στα 174.773 ha (**Εικόνα 13**).

Η μεγαλύτερη καταστροφή έγινε στην περιοχή του Έβρου όπου μέσα σε λίγες μέρες κάηκαν 962.016,4 στρέμματα ανάμεσα στα οποία, σύμφωνα με στοιχεία του Οργανισμού Φυσικού Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής (Ο.ΦΥ.ΠΕ.Κ.Α.), 245.299 στρέμματα (ποσοστό 57,74%) του Εθνικού Πάρκου Δάσους Δαδιάς - Λευκίμης Σουφλίου (Ο.ΦΥ.ΠΕ.Κ.Α. 2023).

2.5.1.3. Επέκταση τεχνητών επιφανειών

Σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΕΑ (2017), κατά την περίοδο 2006-2012, η ανάπτυξη των τεχνητών επιφανειών στην Ελλάδα εξακολουθεί να είναι μία από τις πιο έντονες στην Ευρώπη, με τα δίκτυα μεταφορών και τις βιομηχανικές ή εμπορικές μονάδες να είναι οι τεχνητές κατηγορίες με τον υψηλότερο σχηματισμό έκτασης. Κατά την παραπάνω περίοδο, 1,7% ή 652 ha δάσους μετατράπηκαν σε αστικές περιοχές και η έκταση αυτή είναι ενδεικτική της πίεσης που δέχονται τα δασικά οικοσυστήματα (**Εικόνα 12**). Στην επικαιροποιημένη «Έκθεση Κατάστασης Περιβάλλοντος» του 2019, αναφέρεται για την περίοδο 2012-2018, περαιτέρω μετατροπή 395 εκταρίων δασών σε αστική γη (ΕΚΠΑΑ 2019).

2.5.2. Υπερξύλευση

Όπως αναφέρουν οι Troumbis & Zevgolis (2020), η οικονομική κρίση στη χώρα μας, που ξεκίνησε το 2008, εκτόξευσε την **παράνομη υλοτομία**, που ούτως ή άλλως υπήρχε, στα δάση. Οι περιπτώσεις παράνομης υλοτομίας σχεδόν τετραπλασιάστηκαν (από 546 πριν το 2008 σε 1.964 μετά το 2008) και οι ποσότητες παράνομης ξυλείας σχεδόν εξαπλασιάστηκαν (από 1.568 t πριν το 2008 σε 8.531 t μετά το 2008). Μάλιστα, όπως σημειώνεται στην εργασία, δεν πλήττονται μόνο τα ελληνικά δάση, αφού η οικονομική κρίση και η ατομική αντίδραση των καταναλωτών στην Ελλάδα να στραφούν μαζικά στο ξύλο σαν μέσο θέρμανσης, οδηγούν σε παράνομες δραστηριότητες στην Αλβανία, τη Βουλγαρία, τη Ρουμανία και την Β. Μακεδονία, θέτοντας υπό πίεση τα δάση ενός μεγαλύτερου μέρους της βαλκανικής χερσονήσου (Troumbis & Zevgolis 2020).

Δεν είναι όμως μόνο η παράνομη υλοτομία, που υπάρχει λιγότερο ή περισσότερο παντού στην Ευρώπη, ο μοναδικός λόγος υπερξύλευσης των δασών της γηραιάς ηπείρου.

Όπως αναφέρεται σε ερευνητικό άρθρο που δημοσιεύτηκε στο Nature (2020), υπάρχει μια **εντυπωσιακή αύξηση της υλοτομίας στην Ευρώπη των 26**, με αύξηση κατά 49% της υλοτομούμενης δασικής έκτασης και κατά 69% της συγκομιζόμενης βιομάζας για τα έτη 2016-2018 σε σύγκριση με τον μέσο όρο των ετών 2011-2015, που αποδίδεται στην αύξηση της ζήτησης του ξύλου. Συγκεκριμένα, στην ΕΕ, η εφαρμογή της οδηγίας "Ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές" και η στρατηγική για τη βιοοικονομία (που ξεκίνησε το 2012), θέτουν δεσμευτικούς στόχους και αυξάνουν τη ζήτηση ξύλου για τις ανάγκες βιοενέργειας, με στόχο τουλάχιστον 32% ανανεώσιμη ενέργεια μέχρι το 2030. Η οδηγία της ΕΕ για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας εγείρει ανησυχίες σχετικά με την αύξηση της υλοτομούμενης ξυλείας για χρήση βιοενέργειας. Στη συνεχιζόμενη μετάβαση από τον άνθρακα προς τη βιομάζα, το ξύλο είναι σήμερα υπεύθυνο για περισσότερο από το 60% της ανανεώσιμης ενέργειας στην Ευρώπη (Ceccherini *et al.* 2020).

2.5.3. Κλιματική αλλαγή

Σύμφωνα με τους Aitken *et al.* (2008), το γεγονός ότι τα δασικά είδη είναι μακρόβια και γενικά βραδυαυξή, τα κάνει ιδιαίτερα ευάλωτα στην κλιματική αλλαγή αφού η προσαρμοστική τους ικανότητα είναι μικρή. Ειδικά στη λεκάνη της Ανατολικής Μεσογείου, που θεωρείται θερμό σημείο για την κλιματική αλλαγή, οι τοπικές κοινότητες αγωνίζονται να αντιμετωπίσουν τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, προκειμένου να διατηρήσουν και να προστατεύσουν τη φυσική τους κληρονομιά από κινδύνους όπως πυρκαγιές, ξηρασίες, πλημμύρες, καταιγίδες, καύσωνες, μειωμένη διαθεσιμότητα νερού κ.λπ. (Koulelis *et al.* 2023). Μελέτες ανάλυσης κλιματικών δεδομένων για διάφορες περιοχές της χώρας μας και για μεγάλο εύρος υψομέτρων, καταγράφουν μια μείωση των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων και παράλληλη αύξηση της ξηρασίας (Proutsos *et al.* 2011, 2021, Tsiros *et al.* 2020). Πρωταρχικό μέλημα λοιπόν της δασικής διαχείρισης καθίσταται η διασφάλιση καταρχήν της ίδιας της υπόστασης των δασικών οικοσυστημάτων. Άλλωστε η κλιματική αλλαγή θα τα καταστήσει πολύ πιο ευάλωτα, αλλά και πολύ πιο σημαντικά (Κορακάκη 2010).

Η πιο άμεση και ραγδαία επίπτωση της κλιματικής αλλαγής στα μεσογειακά δάση αφορά στις **δασικές πυρκαγιές**. Η αύξηση της συχνότητας και της έντασης των πυρκαγιών, καθώς και της έκτασης των καμένων εκτάσεων, ευνοείται από τις συνθήκες που δημιουργεί η κλιματική αλλαγή σε συνδυασμό με τις αλλαγές χρήσεων γης (Κορακάκη 2010).

Συνδεδεμένο με τις δασικές πυρκαγιές και τα ανεπαρκή μέτρα αποκατάστασης των καμένων περιοχών είναι και το φαινόμενο της **διάβρωσης** του εδάφους, η οποία σε περιπτώσεις πολύ επικλινών εδαφών μπορεί να οδηγήσει μεγάλες περιοχές στην **ερημοποίηση**.

Τα τελευταία χρόνια παρατηρήθηκαν μαζικές **ξηράνσεις** πεύκων και έλατων στην Πελοπόννησο και στην Αττική, που αποδόθηκαν επίσης στην ξηρασία (Τσόπελας και συν. 2003). Δευτερογενής συνέπεια της πίεσης που ασκεί η ξηρασία στα δάση είναι η εξασθένηση των αμυντικών τους μηχανισμών και η **έξαρση των προσβολών** από φλοιοφάγα έντομα (Battisti 2004). Επίσης, εξαιτίας του συνδυασμού της αύξησης της θερμοκρασίας και της ξηρασίας, εμφανίζεται καταπόνηση των δασικών οικοσυστημάτων και **μείωση της ετήσιας αύξησης** του ξυλαποθέματος (λεπτότεροι ετήσιοι δακτύλιοι) (Νάνος και συν. 2023). Παράλληλα, ευρήματα μελετών στη χώρα μας υποδηλώνουν μια πιθανή μελλοντική μετατόπιση των τοπικών δασών προς βορειότερες περιοχές και προς μεγαλύτερα υψόμετρα (Koulelis *et al.* 2023). Σύμφωνα με τους Fyllas *et al.* (2009) οι ξηρότερες ορεινές Μεσογειακές περιοχές είναι πιο ευάλωτες στη μεταβολή της σύνθεσης των δασοπονικών ειδών και παρουσιάζουν μεγαλύτερη ευφλεκτότητα λόγω των αλλαγών των συνθηκών προς το ξηρότερο και της αύξησης στη συχνότητα των πυρκαγιών.

Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει και τη **φαινολογία** των δασικών ειδών με ενδεχόμενες αλλαγές στην εποχή της ανθοφορίας, της ανάπτυξης των φύλλων και της ωρίμανσης των σπόρων των δασικών δέντρων στην Ελλάδα (Ραδόγλου 2022). Η **φυσιολογία** των δασικών δένδρων επίσης αναμένεται να επηρεαστεί, με αλλαγές στο ρυθμό της φωτοσύνθεσης και της διαπνοής.

Η **μετανάστευση** φυτικών ειδών προς ευνοϊκότερες συνθήκες θα επηρεάσει αρνητικά τη σύνθεση και την βιοποικιλότητα των δασικών οικοσυστημάτων. Η δασική πεύκη πιθανόν να εκλείψει από τις νοτιότερες περιοχές εξάπλωσής της στη χώρα μας. Η οξυά και άλλα πλατύφυλλα είδη θα μετακινηθούν βορειότερα ενώ τα δασοόρια αναμένεται να μετακινηθούν σε μεγαλύτερα υψόμετρα (Ραδόγλου 2022). Ιδιαίτερα ευπαθείς θεωρούνται οι πληθυσμοί των ειδών που απαντούν στα όρια της γεωγραφικής τους

εξάπλωσης (π.χ. ερυθρελάτης, σημύδας στη βόρεια Ελλάδα) διότι καταλαμβάνουν συνήθως λιγότερο ευνοϊκά ενδιαιτήματα. Η απώλεια τέτοιων περιφερειακών πληθυσμών θεωρείται μεγάλο πλήγμα για τη βιοποικιλότητα καθώς αυτοί εμφανίζουν συνήθως μεγαλύτερη γενετική ποικιλότητα σε σχέση με πληθυσμούς στο κέντρο εξάπλωσης των ειδών (Petit *et al.* 2003, Hewitt 2004). Οι ξηροθερμικές συνθήκες θα προκαλέσουν επίσης **μετατόπιση της επικονίασης**, κι ως εκ τούτου μεταβολές στη δομή, τη σύνθεση και τη λειτουργία των δασών ενώ θεωρείται βέβαιο ότι θα αυξήσουν την ικανότητα **χωροκατακτητικών ξενικών ειδών**, να αποικίσουν τα ελληνικά δάση και πιθανόν να αντικαταστήσουν αυτόχθονα και ενδημικά είδη (Κορακάκη 2010).

2.6. Προστασία των δασών

2.6.1. Σύνταγμα

Το Σύνταγμα του έτους 1975 είναι το πρώτο ελληνικό, και από τα πρώτα σε παγκόσμιο επίπεδο, συνταγματικό κείμενο που μεριμνά για την προστασία του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος με ρητές διατάξεις, οι οποίες έχουν περιληφθεί στο άρθρο 24. Για την προστασία μάλιστα των δασών και των δασικών εκτάσεων, περιέλαβε και ειδικότερες ρυθμίσεις στα άρθρα 24 παρ. 1 και 117 παρ. 3 και 4 με τις οποίες, μεταξύ άλλων, αφενός θεσπίστηκε απαγόρευση μεταβολής της μορφής των δημόσιων δασών και δασικών εκτάσεων με εξαίρεση τις περιπτώσεις, κατά τις οποίες προέχει για την εθνική οικονομία η αγροτική εκμετάλλευση ή άλλη χρήση επιβαλλόμενη για λόγους δημόσιου συμφέροντος, και αφετέρου επιβλήθηκε η υποχρέωση κήρυξης ως αναδασωτέων των δασών και δασικών εκτάσεων που καταστρέφονται από πυρκαγιά ή αποψιλώνονται (Μενουδάκος 2008).

Το άρθρο 24 συνοδεύεται από την εξής ερμηνευτική δήλωση: «Ως δάσος ή δασικό οικοσύστημα νοείται το οργανικό σύνολο άγριων φυτών με ξυλώδη κορμό πάνω στην αναγκαία επιφάνεια του εδάφους, τα οποία, μαζί με την εκεί συνυπάρχουσα χλωρίδα και πανίδα, αποτελούν μέσω της αμοιβαίας αλληλεξάρτησης και αλληλοεπίδρασής τους, ιδιαίτερη βιοκοινότητα (δασοβιοκοινότητα) και ιδιαίτερο φυσικό περιβάλλον (δασογενές). Δασική έκταση υπάρχει όταν στο παραπάνω σύνολο η άγρια ξυλώδης βλάστηση, υψηλή ή θαμνώδης, είναι αραιά».

2.6.2. Δασικός κώδικας

Πρόκειται για το **Ν.Δ. 86 / 1969** «Δασικός Κώδιξ», που αντικατέστησε τον Κώδικα του 1929 και περιέλαβε όλα τα νομοθετήματα των δεκαετιών 1950-1960. Έχει κωδικοποιημένη μορφή όλων των διατάξεων σε κεφάλαια και ενότητες και παρότι έχει δεχθεί σημαντικές τροποποιήσεις ισχύει έως σήμερα. Γενικά, δεν αναδεικνύει την οικολογική προσέγγιση (Γούπος 2005).

Ο εκτελεστικός νόμος των συνταγματικών διατάξεων που αναφέρθηκαν παραπάνω, είναι ο **Νόμος 998/1979**: «Περί προστασίας των δασών και των δασικών εν γένει εκτάσεων της Χώρας» (ΦΕΚ 289/Α/1979). Με το ν. 998/1979 θεσπίστηκε ο κανόνας ότι απαγορεύονται επεμβάσεις στα δάση και στις δασικές εκτάσεις, με εξαίρεση εκείνες που προβλέπονται ειδικώς από διάταξη νόμου και μάλιστα, οι προβλεπόμενες αυτές επεμβάσεις, επιτρέπονται με την προϋπόθεση ότι δεν είναι δυνατή στη συγκεκριμένη περίπτωση η χρησιμοποίηση για τον ίδιο σκοπό εκτάσεων που δεν έχουν δασικό χαρακτήρα. Με τον ίδιο νόμο ορίζεται, σύμφωνα και με τη σχετική συνταγματική επιταγή, ότι κηρύσσονται υποχρεωτικώς ως αναδασωτέα τα δάση και οι δασικές εκτάσεις που καταστρέφονται λόγω πυρκαγιάς ή παράνομης υλοτόμησης, ανεξαρτήτως του χρόνου της καταστροφής. Πρέπει να επισημανθούν ιδιαιτέρως οι διατάξεις του ν. 998/1979, με τις οποίες θεσπίστηκαν διαδικασίες για τη χαρτογράφηση των δασών και δασικών εκτάσεων, τη σύνταξη δασολογίου και για το χαρακτηρισμό εκτάσεων ως δασικών ή μη, σε περίπτωση έλλειψης δασολογίου (Μενουδάκος 2008).

Στην Ελλάδα έχει γίνει μόνο μία απογραφή δασών (1992), κατά την οποία δεν απογράφηκε το σύνολο της χώρας αλλά μόνο το 86,2%. Η κατάρτιση **Δασικών Χαρτών**, που βρίσκεται σε εξέλιξη, έχει ως αντικειμενικό σκοπό την οριοθέτηση και καταγραφή των δασών και δασικών εκτάσεων, που διέπονται από το ειδικό προστατευτικό πλαίσιο των διατάξεων της δασικής νομοθεσίας, κατά τρόπο ακριβή, διαφανή και οριστικό (Δημόπουλος και συν. 2018).

2.6.3. Εθνική στρατηγική για τα δάση

Αποτελεί τη δεύτερη απόπειρα του Ελληνικού Κράτους να εκπονήσει παρόμοια στρατηγική. Η πρώτη προσπάθεια είχε πραγματοποιηθεί την περίοδο 1983-1986, με τη

«Μελέτη στρατηγικής για την ανάπτυξη της ελληνικής δασοπονίας και ξυλοπονίας». Διαρθρώνεται σε τρεις οριζόντιους και τέσσερις κάθετους θεματικούς άξονες, έχει εικοσαετή ορίζοντα (2018-2038) και φιλοδοξεί να εισάγει ένα νέο πρότυπο διαχείρισης των ελληνικών δασικών οικοσυστημάτων, τη «μεσογειακή δασοπονία» με όραμα την *«αύξηση της συνεισφοράς των δασικών οικοσυστημάτων στην οικονομία της χώρας μέσω της αειφορίας, της πολυλειτουργικότητας, της προσαρμοστικότητας και της ενίσχυσης του κοινωνικοοικονομικού τους ρόλου, υπό το πρίσμα της κλιματικής αλλαγής»*. Στο κείμενο αναφέρονται ως βασικές αρχές, η αρχή της «αειφορικής διαχείρισης» και η αρχή της «προφύλαξης» των δασών. Ο κάθετος άξονας 3, αφιερώνεται στην «Προστασία των δασικών οικοσυστημάτων και βελτιστοποίηση οικοσυστημικών υπηρεσιών» με τον καθορισμό επιμέρους στόχων (ΦΕΚ 5351/2018).

Ένα άλλο κείμενο σημαντικό για την προστασία των δασών της ΕΕ, είναι η **«Νέα δασική στρατηγική της ΕΕ για το 2030»**. Στο κείμενο αυτό αναγνωρίζεται η οικονομική και κοινωνική προσφορά των δασών καθώς και ο ζωτικός τους ρόλος στο να καταστεί η Ευρώπη η πρώτη κλιματικά ουδέτερη ήπειρος έως το 2050. Αναγνωρίζεται επίσης ο ρόλος τους στη μείωση του κινδύνου από ζωνοφόρους και στην αποτροπή παγκόσμιων πανδημιών. Ως εκ τούτου, ένα υγιές μέλλον για τους ανθρώπους, τον πλανήτη και την ευημερία εξαρτάται από τη διασφάλιση υγιών, ανθεκτικών δασών, με βιοποικιλότητα, σε ολόκληρη την Ευρώπη και τον κόσμο [SWD(2021)].

2.6.4. Εθνική στρατηγική για τη βιοποικιλότητα

Χρονικός ορίζοντας της Εθνικής Στρατηγικής είναι η δεκαπενταετία 2014 – 2029, με προοπτική δράσεων και πέραν αυτού του ορίζοντα. Ο γενικός στόχος της στρατηγικής είναι η: «Ανάσχεση απώλειας της βιοποικιλότητας - Ανάδειξη της βιοποικιλότητας ως εθνικού κεφαλαίου - Εντατικοποίηση της συμβολής της Ελλάδας στην παγκόσμια αποτροπή απώλειας της βιοποικιλότητας» (ΥΠΕΝ 2014). **Οι 13 στρατηγικοί στόχοι της Εθνικής Στρατηγικής δημιουργούν ένα προστατευτικό κέλυφος για το σύνολο της βιοποικιλότητας της χώρας και συνεπώς και για τα δάση της.**

2.6.5. Νόμος αποκατάστασης της φύσης

Τον Ιούλιο του 2023 το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ψήφισε το «Νόμο για την αποκατάσταση της φύσης». Σύμφωνα με αυτόν, προβλέπεται αποκατάσταση του 80 % των ευρωπαϊκών οικοτόπων που βρίσκονται σε κακή κατάσταση και επαναφορά της φύσης σε όλα τα οικοσυστήματα, από τα δάση και τις γεωργικές εκτάσεις έως τα θαλάσσια οικοσυστήματα, τα οικοσυστήματα γλυκών υδάτων και τα αστικά οικοσυστήματα. Ο νόμος αναμένεται να συμβάλει καθοριστικά στην επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050 και στην αύξηση της ετοιμότητας και της ανθεκτικότητας της Ευρώπης στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Τα διάφορα κράτη καλούνται να αναπτύξουν εθνικά σχέδια αποκατάστασης, με ανάγκες αποκατάστασης και μέτρα προσαρμοσμένα στο τοπικό πλαίσιο καθώς και χρονοδιάγραμμα για την εφαρμογή τους. Τα σχέδια θα πρέπει να επιδιώκουν συνέργειες με τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής, την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και την πρόληψη καταστροφών, καθώς και με τη γεωργία και τη δασοκομία (EC 2023).

Σε κάθε κράτος μέλος θα ισχύουν νομικά δεσμευτικοί στόχοι για την αποκατάσταση της φύσης στα διάφορα οικοσυστήματα. Στόχος είναι τα μέτρα αποκατάστασης της φύσης να καλύψουν τουλάχιστον το 20 % των χερσαίων και θαλάσσιων περιοχών της ΕΕ έως το 2030 και, τελικά, να επεκταθούν σε όλα τα οικοσυστήματα που χρήζουν αποκατάστασης έως το 2050 [COM (2022) 304].

2.6.6. Θεσμοθέτηση των «Περιοχών Άνευ Δρόμων» (2021)

Περιοχές άνευ δρόμων (ΠΑΔ) θεωρούνται τα τμήματα ξηράς με μέγεθος μεγαλύτερο από 1 km² που απέχουν τουλάχιστον 1 km από τον πλησιέστερο, προσβάσιμο με μηχανοκίνητα οχήματα, δρόμο (Kati *et al.* 2020). Πρόκειται δηλαδή για αδιατάρακτες φυσικές περιοχές με αναγνωρισμένη διεθνώς οικολογική αξία και θεωρούνται ως οι τελευταίες περιοχές του πλανήτη που είναι υψηλής φυσικότητας και χαμηλής ανθρωπογενούς παρεμβατικότητας (wilderness ή περιοχές άγριας φύσης) (Kati *et al.* 2022). Επιπρόσθετα, η διατήρηση οικοσυστημάτων υψηλής οικολογικής ακεραιότητας αποτελεί κρίσιμο στόχο των στρατηγικών για τη βιοποικιλότητα, εξυπηρετώντας την επίτευξη του στόχου αυστηρής προστασίας του 10 % της γης στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Στη χώρα μας αποτυπώθηκαν 389 περιοχές άνευ δρόμων (256 στην ηπειρωτική χώρα, 133 στα νησιά) καθώς και 62 νησιά με συνολική έκταση 8046 km² (6,1% της χώρας). Οι περιοχές άνευ δρόμων είναι σχεδόν εξ ολοκλήρου (98 %) ορεινές, με το ήμισυ της έκτασής τους να βρίσκεται πάνω από τα 1000 m. **Το 27% των περιοχών άνευ δρόμων καλύπτονταν από δάση (πλατύφυλλων, κωνοφόρων, μικτά). Το αντίστοιχο ποσοστό στα νησιά άνευ δρόμων είναι 3% (δάση κωνοφόρων)** (Kati *et al.* 2023).

Η θεσμοθέτηση των “Απάτητων Βουνών” απετέλεσε πανευρωπαϊκή πρωτοπορία της Ελλάδας και προτάθηκε σαν μοντέλο για ολόκληρη την Ευρώπη (Kati *et al.* 2022).

2.7. Οικοσυστημικές υπηρεσίες των δασών

2.7.1. Τύποι οικοσυστημικών υπηρεσιών

Οι οικοσυστημικές υπηρεσίες είναι «η συμβολή των δομών και των λειτουργιών των οικοσυστημάτων στη διατήρηση και βελτίωση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου» (Burkhard & Maes 2017). Οι οικοσυστημικές υπηρεσίες παρότι αναφέρονται ως υπηρεσίες, συμπεριλαμβάνουν και τα αγαθά που προέρχονται από τα οικοσυστήματα. Πρόκειται συνεπώς για όλα τα οφέλη (αγαθά και υπηρεσίες) που καρπώνεται - λαμβάνει ο άνθρωπος από το οικοσύστημα, άμεσα ή έμμεσα. Μάλιστα, επειδή στην οικονομική επιστήμη είθισται όταν ο άνθρωπος καρπώνεται οφέλη να επιδιώκεται η οικονομική τους αποτίμηση, τα τελευταία χρόνια γίνεται λόγος για μια συνολική οικονομική αποτίμηση των οικοσυστημικών υπηρεσιών (Costanza *et al.* 1997).

Ωστόσο, δεν είναι δυνατό να μετρηθούν όλα τα οφέλη που παρέχονται στον άνθρωπο και στις κοινωνίες του από τα οικοσυστήματα με οικονομικούς όρους (Δημόπουλος και συν. 2018). Συστατικά λοιπόν στοιχεία της έννοιας των οικοσυστημικών υπηρεσιών, είναι ο παράγοντας οικοσύστημα και ο παράγοντας άνθρωπος και η ευημερία του. Συνεπώς, η υψηλή οικολογική αξία ενός θαυμάσιου οικοσυστήματος, δε σημαίνει απαραίτητα και υψηλό επίπεδο παροχής οικοσυστημικών υπηρεσιών, για το λόγο ότι οι τελευταίες έχουν πάντοτε αποδέκτη τον άνθρωπο, δηλαδή μια ανθρώπινη κοινωνία η οποία επιζητεί, έχει πρόσβαση και τελικά απο-λαμβάνει τα αγαθά και τις υπηρεσίες του οικοσυστήματος. Έτσι, πολύτιμα πλην όμως γεωγραφικά απομονωμένα οικοσυστήματα, μπορεί να είναι υποδεέστερα από την άποψη της προσφοράς οικοσυστημικών υπηρεσιών σε σχέση με

άλλα λιγότερο πολύτιμα οικοσυστήματα που βρίσκονται όμως πλησιέστερα στις ανθρώπινες κοινωνίες (Δημόπουλος και συν. 2018).

Από τα διεθνή συστήματα που είναι διαθέσιμα για την ταξινόμηση των οικοσυστημικών υπηρεσιών τα πιο γνωστά είναι το “The Millennium Ecosystem Assessment”, και το “The Common International Classification of Ecosystem Services” (CICES). Τα συστήματα αυτά σχετίζονται σε μεγάλο βαθμό το ένα με το άλλο αφού και τα δύο **περιλαμβάνουν υπηρεσίες προμηθευτικές, ρυθμιστικές και πολιτισμικές** (Δημόπουλος και συν. 2018). Το σύστημα που επικράτησε και υιοθετήθηκε τόσο στη χώρα μας όσο και στην ΕΕ, είναι το Διεθνές Σύστημα Ταξινόμησης Οικοσυστημικών Υπηρεσιών CICES (Common International Classification of Ecosystem Services), (Haines-Young & Potschin 2013).

Με βάση το σύστημα CICES οι οικοσυστημικές υπηρεσίες διακρίνονται σε (Δημόπουλος και συν. 2018):

- προμηθευτικές υπηρεσίες: περιλαμβάνουν όλα τα αγαθά και προϊόντα (συνεπώς εκροές με υλική υπόσταση) που προέρχονται από τα οικοσυστήματα και εξαρτώνται από την ύπαρξη βιολογικών πόρων. **Πρόκειται γενικά για καταναλώσιμες εκροές.**
- ρυθμιστικές και υπηρεσίες διατήρησης: περιλαμβάνουν όλους τους τρόπους με τους οποίους τα οικοσυστήματα ελέγχουν ή τροποποιούν τις βιοτικές ή αβιοτικές παραμέτρους που καθορίζουν το περιβάλλον στο οποίο ζει και δραστηριοποιείται ο άνθρωπος, δηλαδή όλες τις πτυχές του περιβάλλοντος. **Πρόκειται για εκροές του οικοσυστήματος που δεν καταναλώνονται.**
- πολιτιστικές (ή πολιτισμικές) υπηρεσίες: περιλαμβάνουν όλες τις μη υλικές εκροές των οικοσυστημάτων που έχουν συμβολική, πολιτιστική ή πνευματική σημασία.

Αναλυτικά παραδείγματα οικοσυστημικών υπηρεσιών από τις τρεις παραπάνω κατηγορίες του διεθνούς συστήματος ταξινόμησης CICES παρουσιάζονται στην **Εικόνα 14**.

Μια σημαντική παρατήρηση που αφορά στις οικοσυστημικές υπηρεσίες των δασών είναι ότι ενώ οι προμηθευτικές υπηρεσίες τους (ξύλο, ρητίνη, κ.α.) απευθύνονται στενά στους καταναλωτές αυτών, οι μη προμηθευτικές υπηρεσίες (ρυθμιστικές και πολιτιστικές) αφορούν σε αγαθά και υπηρεσίες που διαθέτουν χαρακτηριστικά δημοσίων αγαθών κι

ως εκ τούτου απευθύνονται σε όλους τους ανθρώπους - κανείς δεν εξαιρείται από τη χρήση τους. Από την άλλη μεριά, η ατομική χρήση αυτών των αγαθών και υπηρεσιών δε μειώνει τη διαθεσιμότητα τους στον υπόλοιπο πληθυσμό (Παππάς 2018).



Εικόνα 14. Ανάλυση οικοσυστημικών υπηρεσιών για τις 3 κατηγορίες του διεθνούς συστήματος ταξινόμησης CICES. Πηγή: LIFE-IP 4 NATURA (2021).

2.7.2. Πολυλειτουργικότητα του δάσους

Για πολλά χρόνια το δάσος θεωρούνταν σχεδόν αποκλειστικά ένα φυσικό εργοστάσιο παραγωγής ξύλου και άλλων απαραίτητων προϊόντων (π.χ. ρητίνης) ώστε να καλύπτονται οι ανάγκες των κατοίκων σε καυσόξυλα, να ενισχύεται το εισόδημα των παραδασόβιων πληθυσμών και να υπάρχει μια συμβολή στην Εθνική Οικονομία. Η εστίαση όμως της διαχείρισης των δασών σε μία μόνο υπηρεσία, όπως στην παραγωγή ξύλου, ενδέχεται να δημιουργεί συγκρούσεις με άλλες οικοσυστημικές υπηρεσίες με συνέπεια αρνητικές επιπτώσεις σε ορισμένες από αυτές, όπως π.χ. η μείωση των επιπέδων βιοποικιλότητας (Duncker *et al.* 2012). Αντίθετα, μια διαχείριση που ενισχύει την **πολυλειτουργικότητα** του δάσους, προάγοντας τη δομική ετερογένεια και την αύξηση της προσβασιμότητας των δασών, τείνει να δημιουργεί συνέργειες και να προωθεί πολλαπλές υπηρεσίες οικοσυστήματος ταυτόχρονα, με κόστος τη μείωση της παραγωγής ξυλείας από το μέγιστο δυναμικό της (Felipe-Lucia *et al.* 2018).

Τις τελευταίες δεκαετίες η διαχείριση και των ελληνικών δασών είναι **πολύπλευρη** και προσπαθεί να εξυπηρετεί **πολλαπλούς σκοπούς**. Μάλιστα, σήμερα, εξετάζοντας την πληθώρα των προϊόντων και των υπηρεσιών που προσφέρει το δάσος, **ο μεγεθυντικός φακός τοποθετείται πλέον πάνω στις λειτουργίες και τις κοινωφελείς επιδράσεις του (ρυθμιστικές-διατήρησης και πολιτισμικές)**, αφήνοντας την παραγωγή ξύλου σε δεύτερη μοίρα. Άλλωστε, όπως έλεγε και ο αείμνηστος καθηγητής Σπύρος Ντάφης, το ξύλο στην ανάγκη μπορεί να εισαχθεί, σε αντίθεση με τις κοινωφελείς επιδράσεις του δάσους, όπως η υδρονομική, η αισθητική, η υγιεινή, η διατήρηση και προστασία της βιοποικιλότητας και τόσες άλλες που είναι αδύνατο να εισαχθούν, όσα χρήματα κι αν διαθέσουμε.

Αυτή ακριβώς η ρήση του Ντάφη επιβεβαιώνεται από πρόσφατη, μεγάλη, διεθνή έρευνα των Roitsch *et al.* (2022) τα αποτελέσματα της οποίας παρουσιάζονται στον **Πίνακα 1**.

Πίνακας 1. Σημασία των διαφορετικών Δασικών Οικοσυστημικών Υπηρεσιών (FES) για τους ευρωπαίους πολίτες (Προσαρμογή από Roitsch *et al.* 2022).

FES (Προμηθευτικές, Ρυθμιστικές, Πολιτιστικές)	Διάμεσος (Median)	Ενδοτεταρτη μοριακό εύρος (IQR)	FES (Προμηθευτικές, Ρυθμιστικές, Πολιτιστικές)	Διάμεσος (Median)	Ενδοτεταρτη μοριακό εύρος (IQR)
Ενδιαίτημα για φυτά και ζώα (P)	95	21	Ποιότητα νερού και διάβρωση (P)	80	40
Αισθητική (Π)	95	22	Πνευματική και πολιτισμική αξία (Π)	80	39
Ποιότητα αέρα (P)	95	21	Εκπαίδευση (Π)	70	43
Ανθρώπινη υγεία (P)	93	23	Τροφή από άγρια φυτά (Πρ.)	66	47
Αποθήκευση άνθρακα (P)	89	29	Απασχόληση (Π)	50	50
Μείωση θορύβου (P)	85	32	Καυσόξυλα (Πρ.)	31	56
Αναψυχή (Π)	82	38	Ξυλεία (Πρ.)	26	54
Προστασία από φυσικές καταστροφές (P)	81	38	Κυνήγι (Πρ.)	13	47
Μείωση θερμοκρασίας (P)	81	38			

Στην έρευνα έλαβε μέρος αντιπροσωπευτικό δείγμα 10.391 πολιτών από 33 χώρες, από τους οποίους ζητήθηκε να απαντήσουν σε ένα ερώτημα σχετικά με συγκεκριμένο δάσος

το οποίο επισκέπτονται και μπορούν να εντοπίσουν σε χάρτη. Το ερώτημα που τέθηκε ήταν: "Πόσο σημαντικά είναι τα ακόλουθα οφέλη αυτού του δάσους για εσάς;" Οι απαντήσεις ήταν στην εκατονταβάθμια κλίμακα με την εξής αντιστοιχία: Κλίμακα: 0 = Δεν είναι σημαντικό, Κλίμακα: 100 = το πιο σημαντικό.

Το εντυπωσιακό στοιχείο που συνάγεται από την ανάγνωση του πίνακα είναι το πόσο χαμηλά αξιολογούνται από τους πολίτες οι κλασικές προμηθευτικές υπηρεσίες των δασών (ξύλο) σε σχέση με τις ρυθμιστικές και τις πολιτιστικές. **Σε κάθε περίπτωση, η δασική διαχειριστική έχει πολύ σύνθετο έργο να επιτελέσει αφού πρέπει να ισορροπήσει ανάμεσα στην εξυπηρέτηση των πολλών και πολύμορφων αναγκών του σύγχρονου ανθρώπου, υλικών και μη, και στην διατήρηση ή και βελτίωση της εγγενούς δυνατότητας των οικοσυστημάτων να επιτελούν τις δικές τους εσωτερικές λειτουργίες.**

2.7.3. Προμηθευτικές υπηρεσίες των ελληνικών δασών

Αν ένα δάσος ιδωθεί αποκλειστικά από τη σκοπιά του προμηθευτή ξυλείας τότε, όπως δείχνουν πολλές έρευνες, μία μονοκαλλιέργεια ομήλικων δέντρων (φυτεία) πιθανότατα θα είχε τη μέγιστη παραγωγή (Forrester & Bauhus 2016, Bourdier *et al.* 2016, Binkley *et al.* 2010, Ryan *et al.* 2010). Τα δάση όμως, προμηθεύουν τις ανθρώπινες κοινωνίες όχι μόνο με βιομάζα αλλά και με ρητίνη και με πληθώρα άλλων μη ξυλωδών προϊόντων, ανάμεσα στα οποία και το πολύτιμο νερό. Οι πολλαπλές προμηθευτικές υπηρεσίες των δασών εξυπηρετούνται καλύτερα από δάση μικτά σε είδη και με μικτή δομή (σε ηλικίες-διαμέτρους) (Forrester & Bauhus 2016, Liang *et al.* 2016).

Σύμφωνα και με τον ορισμό των προμηθευτικών υπηρεσιών, αυτές περιλαμβάνουν τα λεγόμενα **υλογενή** (με υλική υπόσταση) **προϊόντα** του δάσους, με τα οποία ο άνθρωπος καλύπτει τις πολυάριθμες ανάγκες και επιθυμίες του. Η γενική τους διάκριση είναι σε προϊόντα ξύλου και σε μη ξυλώδη προϊόντα.

Προϊόντα ξύλου

Μία από τις σημαντικότερες λειτουργίες ενός δασικού οικοσυστήματος αφορά στην παραγωγή βιομάζας. Μεγάλο ποσοστό της βιομάζας αυτής, σχεδόν το 50%, αποτελείται από **ξύλο**. «Το ξύλο, παρά την αντικατάστασή του, από άλλα τεχνητά (κυρίως πλαστικά) υλικά και μέταλλα, διατηρεί, χάρη στις ιδιότητές του, τη μεγάλη σημασία του και θα τη

διατηρεί και στο μέλλον, καθώς πρόκειται για προϊόν που παράγεται ανέξοδα, έχει μεγάλη αντοχή σε σχέση με το βάρος του, απαιτεί ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας για την κατεργασία του, είναι ελαστικό, θερμομονωτικό, ευχάριστο στο μάτι και απαλό στην αφή» (Ντάφης 2010).

Είναι απαραίτητο να σημειωθεί ότι η μελετημένη απόληψη ξύλου από το δάσος δεν αποτελεί καταστροφική ή υποβαθμιστική ενέργεια. Έτσι, τα δέντρα που προσημαίνονται και υλοτομούνται εξυπηρετούν την καλλιέργεια του δάσους και τη διαμόρφωση της δομής του (επιδίωξη του λεγόμενου “κανονικού” δάσους). Το ξύλο που συγκομίζεται περιοδικά από μια δασική συστάδα δεν μπορεί να ξεπερνά την ξυλοπαραγωγή της για την αντίστοιχη περίοδο. **Παίρνουμε δηλαδή από τον τόκο του ξυλοποθέματος του δάσους και όχι από το κεφάλαιό του, σύμφωνα με τις αρχές της αειφορικής διαχείρισης.**

Στο δάσος διαμορφώνονται δύο κύριες κατηγορίες ξυλείας (Βουλγαρίδης 2015):

α. Η βιομηχανική ξυλεία, που περιλαμβάνει:

- Την ξυλεία κατασκευών, η οποία ονομάζεται και στρογγύλη ξυλεία, τεχνική ξυλεία ή τεχνικό ξύλο, και περιλαμβάνει κορμοτεμάχια σχετικά μεγάλων διαστάσεων που προορίζονται για πρίση (πριονισμό) αλλά και για άλλες χρήσεις. Πρόκειται για την πιο πολύτιμη ξυλεία των δασών.
- Το ξύλο θρυμματισμού (ή βιομηχανικό ξύλο), το οποίο χρησιμοποιείται ύστερα από τη μετατροπή του σε τεμαχίδια με θρυμματισμό για μοριοπλάκες, ινοπλάκες και χαρτί. Στην περίπτωση αυτή, το ξύλο είναι μικρού μήκους και μπορεί να είναι στρόγγυλο ή σχιστό.

β. Τα καυσόξυλα, που είναι τεμάχια στρογγυλά ή σχιστά, τα οποία δεν περιλαμβάνονται στις παραπάνω κατηγορίες και προορίζονται για οικιακές ανάγκες.

Αν επιχειρήσουμε να αποτυπώσουμε σε έναν πίνακα τα προϊόντα ξύλου καθώς και τα παράγωγα που προκύπτουν από αυτό, **με ή χωρίς μηχανική ή χημική επεξεργασία**, δημιουργείται με βάση τον Βουλγαρίδη (2015) μια εκτεταμένη λίστα αγαθών με τα οποία

καλύπτεται μεγάλο μέρος των αναγκών και των επιθυμιών του ανθρώπου που παρουσιάζεται στον **Πίνακα 2**.

Πίνακας 2. Πίνακας προϊόντων ξύλου

Προϊόντα ξύλου	Παρατηρήσεις - Χρήση
Προϊόντα σε στρογγυλή μορφή (roundwood products)	Στύλοι τηλεπικοινωνίας και εξηλεκτρισμού, ξυλεία μεταλλείων, πάσσαλοι, υποστηρίγματα, οικήματα, υπαίθριες κατασκευές
Πριστή (πριονιστή) ξυλεία σε πρισματική μορφή (sawn timber)	Στρωτήρες, ξυλεία οικοδομών (σκαλωσιές, στέγες, αποθήκες, κ.ά.). Με δευτερογενή μηχανική κατεργασία παράγονται άλλα προϊόντα (π.χ. έπιπλα)
Καυσόξυλα	Θέρμανση
Ξυλόφυλλα (καπλαμάδες) (veneers)	Παράγονται με εκτύλιξη. Χρησιμοποιούνται ευρύτατα ως επενδύματα μοριοπλακών για την επιπλοποιία, στην κατασκευή αντικολλητών και πηχοπλακών
Αντικολλητά (κόντρα-πλακέ) (plywood)	Παράγονται με μηχανική κατεργασία ξυλόφυλλων και συγκόλλησή τους με τις ίνες τους κάθετες. Χρησιμοποιούνται ευρύτατα στην επιπλοποιία αλλά και σε άλλες χρήσεις (π.χ. δάπεδα, επενδύσεις, ναυπηγική, συγκοινωνιακά μέσα κ.λπ.).
Πηχοπλάκες (πλακάτζ) (blockboards)	Εκτός από την εξωτερική επένδυση με ξυλόφυλλα περιλαμβάνουν μεσαία στρώση από μικρά, πριστά τεμάχια ξύλου.
Συγκολλημένοι δοκοί (επικολλητό ξύλο) (laminated wood)	Πριστά τεμάχια ξύλου που συγκολλούνται, για να παραχθούν δοκοί επιθυμητών διαστάσεων. Κατασκευάζονται έπιπλα, καθίσματα, κάγκελα μπαλκονιών, κουφώματα, πόρτες, έργα τέχνης, οικήματα
Μοριοπλάκες (μοριοσανίδες)	Παράγονται σε μορφή πλάκας με συγκόλληση μικρών τεμαχιδίων ξύλου, τα οποία προκύπτουν με θρυμματισμό του ξύλου. Χρήση παρόμοια με αντικολλητά.
Ινοπλάκες (ινοσανίδες)	Παράγονται με θρυμματισμό ξύλου σε τεμαχίδια - αποϊνώση ξύλου - συγκόλληση ινών (κυττάρων) ξύλου με συγκολλητικές ουσίες, εφαρμογή πίεσης και θερμοκρασίας και άλλες επεξεργασίες. Χρήση παρόμοια με αντικολλητά.
Ξυλοπολτός και χαρτί	Στάδια παραγωγής: αποφλοιώση ξύλου, θρυμματισμός, πολτοποίηση, κατεργασία του πολτού, στρωμάτωση ινών και παραγωγή χαρτιού, τελικές κατεργασίες. Θεωρείται είδος πρώτης ανάγκης
Χημικά προϊόντα ξύλου	Τεχνητές ίνες ("συνθετικό μετάξι", rayon), φίλμ , βερνίκια , πλαστικά από διαλύματα κυτταρίνης , εκρηκτικές ύλες από νιτρική κυτταρίνη , λινίνη , ξυλάνθρακες (ξυλοκάρβουνο) με ανθρακοποίηση, πίσσα κλπ με καταστρεπτική απόσταξη, βιοέλαιο ή ξυλέλαιο με υγροποίηση, διάφορα αέρια (μονοξείδιο και διοξείδιο του άνθρακα, μεθάνιο,

	υδρογόνο, κ.ά.) με αεριοποίηση, σάκχαρα και άλλα προϊόντα (π.χ. γλυκερίνη, ζύμη, αιθανόλη, φουρφουρόλη, κ.ά.) με υδρόλυση
Άλλα προϊόντα	Κιβώτια, βαρέλια, σπέρτα, μουσικά όργανα, αθλητικά είδη, ξυλόγλυπτα, αγροτικά εργαλεία, τεχνητά μέλη (ανθρώπων), μαυροπίνακες, ξυλότυποι, μπαστούνια, παιχνίδια, τακούνια, οδοντογλυφίδες, φέρετρα, περιφράξεις, κορνίζες, μολύβια, καλούπια, παλέτες, συνδετήρες, ξυλέριο (πλάκες ξυλερίου - τσιμέντου), ξυλάλευρο κ.α.
Χριστουγεννιάτικα δέντρα ή κλαδίσκοι Χριστουγέννων	Συνήθως δέντρα ελάτης και κλαδίσκοι από ελάτη, ερυθρελάτη, ψευδοτσούγκα, πεύκη, αρκουδοπούρναρο, κουμαριά, ιξό
Βέργες καλαθοπλεκτικής	Συνηθέστατα από την πλόκιμη ιτιά (<i>Salix viminalis</i>)
Ογκώματα ερείκης (ερεϊκόρριζες)	Για καπνοσυρίγγια (πίπες) καπνιστών
Πάσσαλοι, υποστηρίγματα, καπνόβεργες	Γεωργική και άλλες χρήσεις
Δαδί	Πρασάναμμα

Μη ξυλώδη προϊόντα

Σύμφωνα με τον ορισμό του FAO (1999) τα μη ξυλώδη δασικά προϊόντα (ΜΞΔΠ) είναι προϊόντα βιολογικής προέλευσης, εκτός του ξύλου, που προέρχονται από δάση, άλλες δασικές εκτάσεις ή δέντρα εκτός δασών. Μπορούν να προέρχονται από τα ίδια τα δέντρα αλλά κι από φυτά του υπορόφου, μύκητες ή και να είναι ζωικής προέλευσης. Τα ΜΞΔΠ παρουσιάζονται συγκεντρωμένα στον **Πίνακα 3**.

Πίνακας 3. Πίνακας μη ξυλωδών δασικών προϊόντων

Μη ξυλώδη δασικά προϊόντα	Παρατηρήσεις
Νερό	Το δάσος ρυθμίζει την δίαιτα των υδάτων του ορεινού χώρου άρα την ποσότητα αλλά και την ποιότητα (φιλτράρισμα) του διαθέσιμου νερού
Εκχυλίσματα	Ρητίνη (<i>Pinus halepensis</i>) Μαστίχα (<i>Pistacia lentiscus</i> var. <i>chia</i>)
Φλοιός	Φελλοφόρος δρυς (<i>Quercus ruber</i>), παραγωγή φελλού
Μέλι	Πευκόμελο, ελατόμελο, βελανιδιάς, κουμαριάς
Καρποί	Κάστανα, καρύδια, φουντούκια, σπόροι κουκουναριάς, βελανίδια
Άγρια φρούτα	Αγριοφράουλες, βατόμουρα, αγριοκέρασα, κορόμηλα, αγριόμηλα, σμέουρα, κράνα, μύρτιλλα
Αρωματικά φύλλα	Δάφνη

Φαρμακευτικά φυτά	Πολλά από τα ξυλώδη και μη ξυλώδη είδη του δάσους έχουν φαρμακευτικές ιδιότητες
Μανιτάρια	Πολλά εδώδιμα, ανάμεσά τους και η τρούφα
Θηράματα	Κυνήγι
Βοσκήσιμη ύλη	Στήριξη της παραδοσιακής κτηνοτροφίας
Φυλλόχωμα	Άριστη οργανική ουσία για την ανθοκομία και γενικά τις καλλιέργειες
Τανίνες	Από βελανίδια για τη βυρσοδεψία
Άγνωστοι πόροι	Ωφέλειες που κρύβονται στο γενετικό απόθεμα των δασών και περιμένουν να ανακαλυφθούν

Τα ΜΞΔΠ συνεισφέρουν στην ανθρώπινη υγεία και ευημερία και στην επίτευξη πολλών από τους **«Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης»** των Ηνωμένων Εθνών. Επίσης, συμβάλλουν σε πολιτικές όπως η «Δράση της ΕΕ για το Κλίμα», η «Κοινή Γεωργική Πολιτική», η «Νέα Βιομηχανική Στρατηγική για την Ευρώπη» (2020), η «Ευρωπαϊκή Στρατηγική για τη Βιοποικιλότητα» (2020), η «Φαρμακευτική Στρατηγική για την Ευρώπη» (2020), η στρατηγική της ΕΕ «Από το Αγρόκτημα στο Πιάτο», η «Δασική Στρατηγική» της ΕΕ και η δράση της ΕΕ για την «Προστασία και Αποκατάσταση των Δασών του Κόσμου» (2019) (Martínez de Arano *et al.* 2021).

Πολλά από τα ΜΞΔΠ συνεισφέρουν σημαντικά στην οικονομία σε τοπικό αλλά και εθνικό επίπεδο, λόγω της εμπορικής τους αξίας. Σε κάποιες μάλιστα περιοχές της Μεσογείου, προϊόντα όπως ο φελλός, τα μανιτάρια και το κουκουνάρι αποτελούν περισσότερο επικερδή εκμετάλλευση από την ξυλεία (Calama *et al.* 2010).

Ιδιαίτερα σημαντική προμηθευτική υπηρεσία του δάσους που στο μέλλον ίσως αποδειχθεί ζωτικής σημασίας, είναι η προμήθεια **νερού**. Η σχέση του δάσους με το νερό είναι εξαιρετικά στενή. Το δάσος με την κομοστέγη, τον δασικό τάπητα και τη βλάστηση του εδάφους διαχειρίζεται με μοναδικό τρόπο τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα, ακόμη και στην ραγδαία εκδοχή τους. Το δάσος με το δασικό έδαφος αποτελεί ένα μεγάλων διαστάσεων φυσικό σφουγγάρι με τεράστια αποθηκευτική ικανότητα. Όπως αναφέρει η Ομάδα Εργασίας του Έργου LIFE+ AdaptFor. (2014), το δασικό έδαφος αποτελεί μια τεράστια ρυθμιστική δεξαμενή, η οποία συγκρατεί το νερό κατά την περίοδο των βροχών και το αποδίδει κατά την περίοδο της ανομβρίας, **διατηρώντας σταθερή την παροχή των πηγών**.

Ευεργετική είναι η επίδραση του δάσους και στην **ποιότητα του νερού**. Αυτό συμβαίνει γιατί ο δασικός τάπητας και το δασικό έδαφος φιλτράρουν το νερό πριν αποθηκευτεί στους υπόγειους υδροφορείς. Το νερό που “παράγεται” στο δάσος θεωρείται καλύτερο από κάθε άποψη (οργανοληπτική, χημική και μικροβιολογική) (Ντάφης 1986, Ομάδα Εργασίας του Έργου LIFE+ AdaptFor. 2014).

Ο άνθρωπος βασίστηκε για την επιβίωσή του σε μεγάλο βαθμό στο απόθεμα των γενετικών πόρων του δάσους, από το οποίο άντλησε και συνεχίζει να αντλεί πολύτιμα αγαθά (εξημέρωση και εκτροφή άγριων ζώων, καλλιεργούμενα άγρια φυτά, πλήθος αρωματικών και φαρμακευτικών φυτικών ουσιών κ.α.). Για το λόγο αυτό δεν πρέπει να λησμονείται ότι όσο τα δάση παραμένουν αλώβητα, θα διαφυλάσσεται διαθέσιμο και το απόθεμα των γενετικών τους πόρων, στο οποίο περιλαμβάνεται και το κεφάλαιο των **μη αναγνωρισμένων ακόμα πόρων**, αυτών που περιμένουν να ανακαλυφθούν και να αξιοποιηθούν από τον άνθρωπο στο μέλλον.

2.7.4. Ρυθμιστικές υπηρεσίες

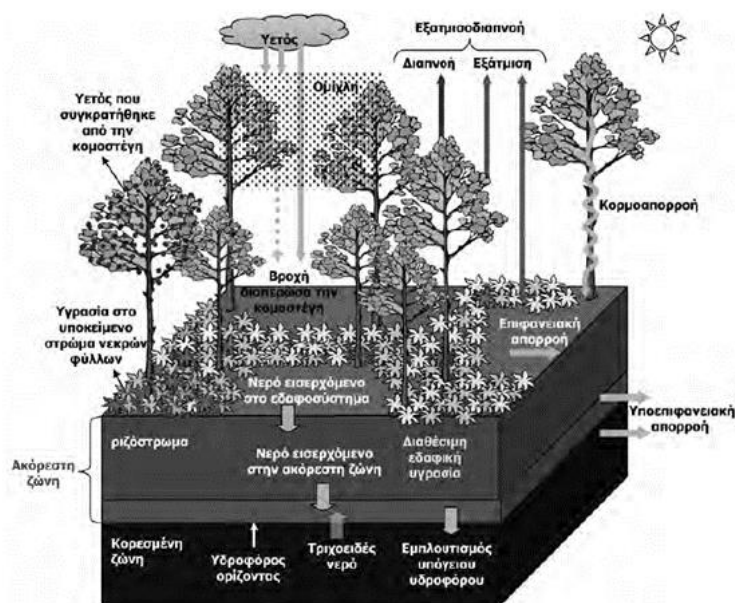
Τα δασικά οικοσυστήματα είναι σύνθετα και πολυεπίπεδα οικοδομήματα και επιτελούν πολλές και διάφορες λειτουργίες. Ο ρόλος τους είναι τόσο βασικός ώστε θεωρούνται από πολλούς ως η σπονδυλική στήλη της οικολογικής ισορροπίας του φυσικού περιβάλλοντος (Ομάδα Εργασίας του Έργου LIFE+ AdaptFor. 2014). Βέβαια, ενώ η έννοια «λειτουργία» είναι μια έννοια με επίκεντρο το οικοσύστημα, η «υπηρεσία οικοσυστήματος» είναι έννοια ανθρωποκεντρική (Brockerhoff *et al.* 2017). Συνεπώς, όλες οι ρυθμιστικές υπηρεσίες που θα αναφερθούν παρακάτω και έχουν να κάνουν με το οικοσύστημα, πρέπει να διαβάζονται με αναγωγή στο επίπεδο των ανθρώπινων ωφελειών.

Οι ρυθμιστικές υπηρεσίες των δασών από παλιά συνοψίζονταν σε τέσσερις βασικούς άξονες: την **υδρονομική επίδραση**, την **υγιεινή επίδραση**, την **προστατευτική επίδραση** και τις **υπηρεσίες διατήρησης της βιοποικιλότητας**. Τα τελευταία χρόνια αναγνωρίζονται στις ρυθμιστικές υπηρεσίες του δάσους και η **αποθήκευση μεγάλων ποσοτήτων άνθρακα (προστασία από την κλιματική αλλαγή)**, ο ρόλος του στους **βιογεωχημικούς κύκλους** των στοιχείων και ο ρόλος του σε **σημαντικές οικολογικές διεργασίες** (επικονίαση, διασπορά σπόρων, ρύθμιση των επιβλαβών εντόμων, εδαφογένεση).

2.7.4.1. Υδρονομικές υπηρεσίες

Προηγουμένως είδαμε το νερό ως προμηθευτική υπηρεσία του δάσους. Σημαντική είναι όμως επίδραση του δάσους στη **δίαιτα των υδάτων**, ώστε να μπορούν να εξυπηρετούνται οι ανάγκες τόσο του δασικού όσο και άλλων οικοσυστημάτων που βρίσκονται στα κατάντη. Ο υδρονομικός του ρόλος συμπυκνώνεται θαυμάσια από τους Μπουρλέτσικα και Προύτσο: «το δάσος αποτελεί έναν άρτιο φυσικό διαχειριστή νερού, καθώς περιορίζει την απορροή και τα πλημμυρικά φαινόμενα κατάντη, αυξάνει τα υπόγεια υδατικά αποθέματα, μειώνει τον κίνδυνο διάβρωσης και βελτιώνει την ποιότητα του νερού των εκροών» (Μπουρλέτσικα και Προύτσος 2012).

Τα δάση καταλαμβάνουν μεγάλο μέρος του ορεινού χώρου της Ελλάδας όπου τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα (βροχή, χιόνι) είναι κατά κανόνα περισσότερα. Το δάσος αποσβένει και την πιο ραγδαία βροχή, μειώνει την επιφανειακή απορροή, βοηθά στη διήθηση στο έδαφος και μειώνει την απώλεια στα ρέματα και στη συνέχεια στα ποτάμια και στη θάλασσα, του πολύτιμου γλυκού νερού. Χάρη στο δάσος, το νερό συγκρατείται στον ορεινό χώρο και χρησιμοποιείται σταδιακά από το δασικό οικοσύστημα (φυτά και ζώα), αποδίδεται ηπιότερα στους επιφανειακούς υδροφορείς (ρέματα), δημιουργούνται και εμπλουτίζονται οι πολύτιμες πηγές και η περίσσεια του αποταμιεύεται - φιλτραρισμένο και καθαρό - στους υπόγειους υδροφορείς.



Εικόνα 15. Ροές νερού σε δασικό οικοσύστημα (Πηγή: Προύτσος 2010)

Τα δάση συνεισφέρουν και στην καλύτερη διαχείριση του χιονιού που αποθηκεύεται στα ορεινά οικοσυστήματα. Όπου υπάρχει δάσος, το χιόνι παραμένει διαθέσιμο για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα με αποτέλεσμα την καλύτερη αξιοποίησή του από τα δέντρα και το οικοσύστημα γενικότερα.

Τέλος, με τα δάση συνδέεται και το φαινόμενο της **ομιχλοβροχής**. Συγκεκριμένα, το δασικό μικροκλίμα ευνοεί το σχηματισμό ομίχλης, η οποία συναντώντας την κόμη των δέντρων (κυρίως των κωνοφόρων) υγροποιείται και πέφτει στο έδαφος με τη μορφή σταγόνων συμβάλλοντας στην υδατική οικονομία (Ντάφης 1986, Μπουρλέτσικας και Προύτσος 2012) **(Εικόνα 15)**.

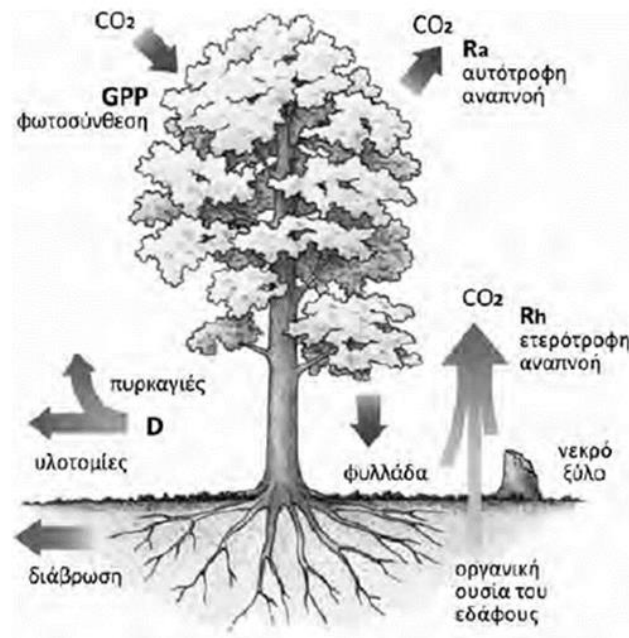
2.7.4.2. Απορρύπανση

Οι ρύποι της ατμόσφαιρας μπορεί να είναι είτε αέριοι είτε αιωρούμενα στερεά σωματίδια. Και στις δυο περιπτώσεις το δάσος μπορεί να παίξει σημαντικό **απορρυπαντικό ρόλο** και να μειώσει τις επιπτώσεις τους στην ανθρώπινη υγεία. Τα δέντρα απομακρύνουν τους αέριους ρύπους από όζον (O_3), διοξείδιο του θείου (SO_2) και διοξείδιο του αζώτου (NO_2) κυρίως με πρόσληψη αυτών μέσω των στοματίων των φύλλων. Παράλληλα, τα δέντρα έχουν τη δυνατότητα να συγκρατούν στο σώμα τους (φύλλα, κλαδιά, φλοιό) τα αιωρούμενα στην ατμόσφαιρα σωματίδια (ξηρές αποθέσεις) αν και ορισμένα από αυτά υπάρχει και η δυνατότητα να απορροφηθούν (Ντάφης 2001, Nowak *et al.* 2014). Αυτή η δυνατότητα προσρόφησης και συγκράτησης ρύπων έχει σαν αποτέλεσμα ο αέρας μέσα στο δάσος να είναι σχεδόν απαλλαγμένος από στερεά σωματίδια. Φύλλα, κλαδιά, κορμοί και η χαρακτηριστική για κάθε είδος κατασκευή τους (π.χ. χνούδι στα φύλλα, ρυτιδωμένος φλοιός κ.λπ.) έχουν την τάση να διακρατούν αιωρούμενα σωματίδια (Ντάφης 2001). Τα σωματίδια που συγκρατούνται στα δέντρα συχνά επαναιωρούνται στην ατμόσφαιρα, ξεπλένονται από τη βροχή ή πέφτουν στο έδαφος με την πτώση των φύλλων και των κλαδιών (Nowak *et al.* 2014). Κατά τη διάρκεια της βροχόπτωσης, τα σωματίδια μπορούν να ξεπλυθούν και είτε να διαλυθούν είτε να μεταφερθούν στο έδαφος. Η απομάκρυνση της ρύπανσης από τα αστικά δέντρα στις Ηνωμένες Πολιτείες έχει εκτιμηθεί σε 711.000 τόνους ετησίως (Nowak *et al.* 2006). Αν συνυπολογίσουμε και το οξυγόνο που παράγεται στο δάσος ως πλεόνασμα του ισοζυγίου

φωτοσύνθεσης - αναπνοής, κατανοούμε τη σημασία του δάσους στην ποιότητα του εισπνεόμενου αέρα.

2.7.4.3. Προστασία από την κλιματική αλλαγή

Εξαιτίας του τεράστιου δυναμικού συσσώρευσης άνθρακα, τα δάση θεωρούνται σημαντικά στοιχεία στις στρατηγικές μετριασμού της κλιματικής αλλαγής, καθώς αποτελούν βασικούς μοχλούς για την απομάκρυνση των αερίων του θερμοκηπίου από την ατμόσφαιρα (ΕΑΔΟ 2023). Τα δάση, μέσω των φυσιολογικών λειτουργιών της φωτοσύνθεσης και της αναπνοής, εκτιμάται ότι παράγουν το 70% της βιομάζας των χερσαίων οικοσυστημάτων του πλανήτη (Melillo *et al.* 1993).



Εικόνα 16. Ροές του CO₂ στο δασικό οικοσύστημα (Πηγή: Πέτσικος 2012).

Οι αποθήκες άνθρακα που αναγνωρίζονται σε ένα δασικό οικοσύστημα είναι η υπέργεια βιομάζα, η υπόγεια βιομάζα (το ριζικό σύστημα), το νεκρό ξύλο, η φυλλάδα και το έδαφος (η οργανική ουσία του εδάφους) (Πέτσικος 2012). Οι μεγάλες ποσότητες του άνθρακα που είναι δεσμευμένες στη δασική βιομάζα και για όσο διάστημα παραμένουν εκεί, δεν συμμετέχουν ενεργά στις διεργασίες της ατμόσφαιρας (φαινόμενο θερμοκηπίου). Σ' αυτό έγκειται και η μεγάλη σημασία του δάσους ως δεξαμενή ή χοάνη αποθήκευσης άνθρακα.

Ο δεσμευμένος άνθρακας επιστρέφει στην ατμόσφαιρα με τρεις τρόπους: με την αναπνοή (ισοζύγιο φωτοσύνθεσης-αναπνοής καθαρά υπέρ της πρώτης), με την απο-σύνθεση της νεκρής δασικής βιομάζας (σταδιακή αποδέσμευση) και με την καύση (βίαιη αποδέσμευση) (Εικόνα 16).

Σε ερευνητικές προσπάθειες που έγιναν ώστε να ποσοτικοποιηθεί η συνεισφορά των δασών του πλανήτη στη δέσμευση του CO₂ της ατμόσφαιρας, αναφέρονται τα παρακάτω: Το σύνολο του CO₂ που δεσμεύεται μέσω της φωτοσύνθεσης σε παγκόσμιο επίπεδο αποτελεί τη Μεικτή Πρωτογενή Παραγωγικότητα (GPP, Gross Primary Productivity) και υπολογίζεται σε 120 Gt C yr⁻¹ περίπου (Prentice *et al.* 2001). Αν από αυτήν την ιλιγγιώδη ποσότητα αφαιρεθούν η αυτότροφη (Ra) και η ετερότροφη (Rh) αναπνοή των οργανισμών καθώς και οι απώλειες (D) διοξειδίου του άνθρακα από τη ζωντανή ή τη νεκρή οργανική ύλη λόγω διαφόρων «διαταραχών» (πυρκαγιές, υλοτομίες κ.λπ.), διαδικασίες με τις οποίες το CO₂ επιστρέφει στην ατμόσφαιρα, προκύπτει η παγκόσμια Καθαρή Παραγωγή της Μεγαδιάπλασης (NBP, Net Biome Production) η οποία υπολογίστηκε κατά τη δεκαετία 1989-1998, σε περίπου 1,4 Gt C yr⁻¹ (Steffen *et al.* 1998, Πέτσικος 2012).

Παράλληλα με τον παραγωγικό, τα δάση αθόρυβα εξακολουθούν να επιτελούν τον ρυθμιστικό και προστατευτικό οικοσυστημικό τους ρόλο, μετριάζοντας ή αποσβένοντας τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και των ακραίων καιρικών φαινομένων.

Με δεδομένο το σημαντικό ρόλο των δασών στην κλιματική αλλαγή, θεωρείται ευνόητο ότι η δασοκάλυψη πρέπει όχι μόνο να διατηρηθεί αλλά και να αυξηθεί, με δάσωση νέων εκτάσεων. Παράλληλα θα πρέπει να ληφθούν συγκεκριμένα διαχειριστικά μέτρα που θα αποσκοπούν στην αύξηση της δέσμευσης και κατακράτησης του CO₂ στα ήδη υπάρχοντα δασικά οικοσυστήματα. Τέτοια μέτρα είναι για παράδειγμα η αύξηση του περιόδου χρόνου, η χρήση ταχυαυξών δασοπονικών ειδών με μεγαλύτερο δυναμικό δέσμευσης ή η παραγωγή ξυλωδών προϊόντων με μεγαλύτερη διάρκεια ζωής (Νάνος και συν. 2023). **Η δασική διαχειριστική, με την κλιματική αλλαγή ήδη δεδομένη, επιβάλλεται να επικαιροποιήσει τους βασικούς της στόχους.**

2.7.4.4. Προστασία γονιδιακής δεξαμενής

Τα δάση της Μεσογείου και ειδικά της Ελλάδας αποτελούν πολύτιμες γενετικές τράπεζες στις οποίες διαφυλάσσεται το γενετικό υλικό χιλιάδων φυτικών και ζωικών οργανισμών. Οι δασικοί πληθυσμοί στην Ελλάδα σύμφωνα με μια συγκριτική μελέτη με τα ευρωπαϊκά δάση που διεξήχθη από τους Aravanopoulos *et al.* (2019), παρουσιάζουν πολύ υψηλό πολυμορφισμό και γενετική παραλλακτικότητα. Η διατήρηση της ποικιλομορφίας των δασικών πληθυσμών αποτελεί τον βασικό πυλώνα της γενετικής διατήρησης, καθώς παρέχει την πρώτη ύλη για να δράσουν οι εξελικτικές διαδικασίες (Vries *et al.* 2015, EUFORGEN 2021). Η γενετική ποικιλότητα αποτελεί πολύτιμο δομικό στοιχείο της βιοποικιλότητας και η απώλειά της επιδρά αρνητικά στην δυνατότητα μακροπρόθεσμης προσαρμογής και διατήρησης των πληθυσμών των ατόμων και των ειδών, στα δυναμικά μεταβαλλόμενα στοιχεία του αβιοτικού περιβάλλοντος (Aravanopoulos 2018). Τα τελευταία χρόνια ερευνάται και ο ρόλος επιγενετικών μηχανισμών στην προσαρμοστική ικανότητα των ειδών (Spanos *et al.* 2021).

Το γεγονός ότι στα δασικά οικοσυστήματα της χώρας μας υπάρχει πολυεπίπεδη βιοποικιλότητα, αυξάνει την ομοιοστατική τους ικανότητα και παράλληλα την προσαρμοστική ευελιξία των πληθυσμών και των ειδών που διαβιούν σε αυτά.

2.7.4.5. Μετρίαση ακραίων φαινομένων και διάβρωσης

Τα δάση δημιουργούν εμπόδια σε φυσικούς κινδύνους όπως ισχυρούς ανέμους, πυρκαγιές, παθογόνα, ρύπους κ.ά. Όταν υπάρχει δάσος, η ορμή του νερού της βροχής μειώνεται σημαντικά λόγω της κομοστέγης, της υποβλάστησης και του παχύ δασικού τάπητα. Αυτή η μείωση της ορμής του νερού, έχει σαν αποτέλεσμα τη μικρή γενικά επιφανειακή απορροή του νερού και είναι εξαιρετικά σημαντική για την προστασία του εδάφους από την **υδατική διάβρωση**. Η διάβρωση είναι ένα σοβαρότατο πρόβλημα τόσο για την περιοχή που την υφίσταται όσο και για τις κατάντη αυτής περιοχές. Η μακροχρόνια δράση των μηχανισμών διάβρωσης μειώνει σταδιακά το πάχος του εδάφους (η διάβρωση είναι ταχύτερη διαδικασία σε σχέση με τη βραδεία εδαφογένεση), με τελικό αποτέλεσμα την ερημοποίηση. Το πρόβλημα της διάβρωσης είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τη χώρα μας που διαθέτει έντονο γεωμορφολογικό ανάγλυφο που ευνοεί την υδατική απορροή. Σύμφωνα με τον Meunier (1996) η απορροή σε δασοκαλυμμένες περιοχές αναλογεί στο 1/5 εκείνης σε γυμνό έδαφος, υπό τις ίδιες συνθήκες νερού.

Ο σημαντικός ρόλος του δάσους στην υδατική απορροή έχει σαν αποτέλεσμα την προστασία των περιοχών που βρίσκονται στα κατάντη από **πλημμυρικά φαινόμενα** τα οποία συμβαίνουν όταν, αλυσιδωτά, οι μεγάλες ποσότητες απορροής αυξάνουν τις παροχές των υδατορεμάτων και των ποταμών με αποτέλεσμα να μην προλαβαίνουν να το παροχετεύσουν προς τη θάλασσα.

Ο προστατευτικός ρόλος των δασών ήταν γνωστός από πολύ παλιά, γι' αυτό και δάση που βρίσκονται σε κλιτύες πάνω από ορεινούς οικισμούς της χώρας μας επικράτησε εθιμικά να θεωρούνται ιερά και σε κάθε περίπτωση να μην υλοτομούνται (με απειλή αφορισμού ή θεϊκής τιμωρίας).

2.7.4.6. Υπηρεσίες διατήρησης της βιοποικιλότητας

Είναι από τις πιο σημαντικές παραμέτρους για το λόγο ότι όλο και περισσότερα στοιχεία αποδεικνύουν ότι το σύνολο των οικοσυστημικών υπηρεσιών συνδέεται με πτυχές της βιοποικιλότητας. Με άλλα **λόγια υπάρχει θετική σχέση μεταξύ της βιοποικιλότητας και των περισσότερων οικοσυστημικών υπηρεσιών**. Τα δασικά οικοσυστήματα υποστηρίζουν ένα μεγάλο ποσοστό οικοτόπων και ειδών που απειλούνται με εξαφάνιση. Η παροχή ενδιαιτημάτων από τα δάση για πολλαπλές ταξινομικές ομάδες και τροφικά επίπεδα, είναι μια βασική οικοσυστημική υπηρεσία, η οποία με τη σειρά της επηρεάζει θετικά τη λειτουργία των δασικών οικοσυστημάτων μέσω μιας σειράς μηχανισμών (Barnes *et al.* 2017, Lindenmayer 2017).

2.7.4.7. Επικονίαση και διασπορά σπόρων

Η επικονίαση μέσω των ζώων, είναι θεμελιώδης για την αναπαραγωγή και την διατήρηση των περισσότερων ανθοφόρων φυτών και αποτελεί μια σημαντική υπηρεσία οικοσυστήματος (Millennium Ecosystem Assessment 2005). Στα χερσαία οικοσυστήματα, εκτός των γεωργικών συστημάτων, εκτιμάται ότι πάνω από το 85% των άγριων ανθοφόρων φυτών παγκοσμίως, εξαρτώνται σε κάποιο βαθμό από τα ζώα για τη μεταφορά γύρης (Ollerton *et al.* 2011). Πειραματικά στοιχεία δείχνουν ότι μεγαλύτερη ποικιλία επικονιαστών, έχει ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της παραγωγής σπόρων στα φυτά (Fründ *et al.* 2013). Η διατήρηση των φυσικών οικοσυστημάτων όπως είναι τα δάση, τα οποία μπορούν να παρέχουν ενδιαιτήματα για πολλούς διαφορετικούς επικονιαστές (κυρίως έντομα και πουλιά), είναι ζωτικής σημασίας, και η απόσταση που χωρίζει αυτούς

τους οικοτόπους από τα αγροκτήματα, επηρεάζει την επιτυχία της σποράς και της καρπόδεσης καλλιεργούμενων φυτών (Kennedy *et al.* 2013).

Ενώ οι σπόροι πολλών ειδών δέντρων διασπείρονται με τον άνεμο, άλλοι διασπείρονται από φυτοφάγα και φρουτοφάγα ζώα (μια διαδικασία γνωστή ως ζωοχωρία), ιδίως στα τροπικά δάση. Τα ζωικά είδη που απλώς ρίχνουν σπόρους έχουν αποτελεσματικές αποστάσεις μεταφοράς γενικά κάτω των 0,5 χιλιομέτρων (Wehncke & Dominguez 2007), αλλά οι αποστάσεις διασποράς από τα σπερματοφάγα είδη είναι συχνά πολλά χιλιόμετρα (Beaune *et al.* 2013). Ετσι, η απώλεια των ζώων-διασκορπιστών και των ενδιαιτημάτων τους, προκαλεί τελικά μείωση του τοπικού ή περιφερειακού πλούτου των ειδών δέντρων (Lehouck *et al.* 2009, Beaune *et al.* 2013, Bueno *et al.* 2013).

2.7.5. Άυλες (πολιτιστικές) υπηρεσίες των δασών

Πρόκειται για τη συμβολή των οικοσυστημάτων στα μη υλικά οφέλη που προκύπτουν από τις πολύπλοκες και δυναμικές σχέσεις μεταξύ των οικοσυστημάτων και του ανθρώπου (Chan *et al.* 2012, Fagerholm *et al.* 2012). Οι πολιτιστικές υπηρεσίες είναι εγγενώς υποκειμενικές (σημαίνουν κάτι διαφορετικό για διαφορετικές ομάδες ανθρώπων), έχουν πολλές διαφορετικές αποχρώσεις αναλόγως της οπτικής πλευράς από την οποία εξετάζονται (είναι πλουραλιστικές), και είναι αλληλοεξαρτώμενες (επηρεάζουν άρρηκτα η μία την άλλη) (Chan *et al.* 2016). Το γεγονός ότι οι υπηρεσίες αυτές είναι συνήθως άυλες, καθιστά δύσκολη τη μέτρησή τους (Daniel *et al.* 2012). Οι πολιτιστικές υπηρεσίες των δασών έχουν συμβολική, πολιτιστική ή πνευματική σημασία ή αξία (συμπεριλαμβανομένης της γραφικής ομορφιάς, των δασικών υπηρεσιών αναψυχής, της δασικής εκπαίδευσης και του τουρισμού) (Millennium Ecosystem Assessment 2005).

Οι κυριότερες κατηγορίες πολιτιστικών υπηρεσιών του δάσους είναι **η αναψυχή και οικοτουρισμός** [χαλάρωση, σπορ (τρέξιμο, ποδήλατο βουνού, αναρρίχηση κ.ά), βίωση της φύσης (παρακολούθηση πουλιών, αναγνώριση και φωτογράφιση φυτών και μανιταριών), περπάτημα, πικ-νικ, παιχνίδια κ.ά)], **η αίσθηση του τόπου** (π.χ. του χωριού), **η σύνδεση του δάσους με κοινωνικές σχέσεις** (ομαδικές εκδρομές, παρέες κ.ά), **με πολιτιστική κληρονομιά** (ιστορικής σημασίας τόποι, πανηγύρια και γιορτές), **με αισθητική** (απόλαυση τοπίου), **με έμπνευση** (νέες ιδέες, νέες οπτικές, νέα σχέδια), **με εκπαίδευση**

(Πανεπιστημιακά δάση, έρευνα κ.ά), **με πνευματικές και θρησκευτικές αξίες** (ιερά δάση) (Baumeister *et al.* 2020).

2.7.6. Συνεισφορά των δασών στην εκπαίδευση και τον πολιτισμό

Το δάσος υπάρχει και λειτουργεί ταυτόχρονα **ως παραγωγός** πολλών ανεκτίμητων προϊόντων και υπηρεσιών αλλά και **ως αντικείμενο επιστημονικής μελέτης** στο οποίο σπουδάζουμε τον τρόπο λειτουργίας ενός φυσικού οικοσυστήματος και τις πολύμορφες, πολύπλοκες και πολυσχιδείς σχέσεις που αναπτύσσονται σ' αυτό. Έτσι, το δάσος υπήρξε για τους καλλιτέχνες **πηγή έμπνευσης**, για τους επιστήμονες **πεδίο παρατήρησης** και για όλους ανεξαιρέτως, **πηγή απαραίτητων για τη ζωή προϊόντων και υπηρεσιών**.

Το ξύλο, έπαιξε από αρχαιοτάτων χρόνων σπουδαίο ρόλο στην εξέλιξη των ανθρώπινων κοινωνιών. Χάρη στα μοναδικά χαρακτηριστικά του, αποτέλεσε από πολύ νωρίς **δομικό υλικό** για την κατασκευή πλοίων που χρησιμοποιήθηκαν για εμπορικούς σκοπούς. Η ανάπτυξη του εμπορίου επέτρεψε την ώσμωση πολιτισμικών στοιχείων ανάμεσα σε διαφορετικούς λαούς και συνέβαλε καθοριστικά στην διαμόρφωση του ιδιαίτερου πολιτισμικού χαρακτήρα τους. Στο πέρασμα των αιώνων, το ξύλο χρησιμοποιήθηκε ευρέως στην Κεντρική Ευρώπη στην κατασκευή σπιτιών, δημόσιων κτηρίων και εκκλησιών, με υψηλή **αρχιτεκτονική** αξία πολλά από τα οποία σώζονται μέχρι σήμερα.

Παράλληλα επένδυσε και διακόσμησε και το εσωτερικό τους, με θαυμάσια ξύλινα στοιχεία, έπιπλα, διάφορα χρηστικά αντικείμενα καθώς και **έργα τέχνης**, υψηλής αισθητικής αξίας. Το ξύλο υπήρξε ένα από τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα υλικά στην ανθρώπινη ιστορία για την παραγωγή έργων τέχνης (Altun 2020). Η διαθεσιμότητα αλλά κυρίως η ζεστασιά της αίσθησης του φυσικού αυτού υλικού ήταν και συνεχίζει να είναι στοιχείο που αποζητείται ιδιαίτερα από τον άνθρωπο σε όλους τους χώρους που κινείται και ζει.

Χάρη στο ξύλο αναπτύχθηκε η **ζωγραφική** αφού αποτέλεσε το υπόστρωμα για πολλά έργα τέχνης που θαυμάζουμε σήμερα σε μουσεία, μοναστήρια κ.λπ, όπως πίνακες ζωγραφικής και εκκλησιαστικές εικόνες. Παράλληλα υπήρξε το υλικό που τροφοδότησε την ανάπτυξη της **ξύλογλυπτικής**, μιας τέχνης που έδωσε αριστουργήματα (π.χ. ξυλόγλυπτα τέμπλα).

Χωρίς το ξύλο η **μουσική** δεν θα ήταν αυτή που σήμερα γνωρίζουμε και απολαμβάνουμε. Το ξύλο υπήρξε η βάση για τη μουσική δημιουργία, αφού απ' αυτό κατασκευάστηκαν τα πρώτα **μουσικά όργανα**, τα οποία με την πάροδο του χρόνου εξελίχθηκαν στα γνωστά σήμερα μουσικά όργανα. Η δυνατότητα κατεργασίας και διαμόρφωσης του ξύλου σε ποικίλα σχήματα, ανάμεσα στα οποία και καμπύλα, σε συνδυασμό με τις μοναδικές ακουστικές ιδιότητές του, έδωσε τη δυνατότητα κατασκευής πληθώρας διαφορετικών εγχόρδων, κρουστών και πνευστών μουσικών οργάνων με χαρακτηριστικό για το καθένα ήχο. Όπως αναφέρει ο Wegst, ακόμα και σήμερα, σε κάθε περίπτωση που η μουσική παράγεται από όργανα που παίζουν ανθρώπινα χέρια, ανεξάρτητα από τον τόπο και την κουλτούρα, από τη λαϊκή μέχρι την κλασική μουσική, από την τζαζ μέχρι τη ροκ και την ποπ, τα ζωτικά μέρη των περισσότερων μουσικών οργάνων εξακολουθούν να κατασκευάζονται από φυσικά υλικά και κυρίως από ξύλο, παρά την διαθεσιμότητα εξελιγμένων κραμάτων, πολυμερών και σύνθετων υλικών (Wegst 2006). Το απαράμιλλο ηχόχρωμα των ξύλινων οργάνων, σε συνδυασμό με τη δυνατότητά τους να λειτουργούν ως αντηχεία είναι χαρακτηριστικά που οφείλονται στην ιδιαίτερη δομή και τις ιδιότητες του φυσικού τους υλικού. Η ύπαρξη αυτών των μουσικών οργάνων ήταν που παρακίνησε ανά τους αιώνες, περίφημους συνθέτες να γράψουν μουσική για αυτά αλλά και δεξιότεχνες μουσικούς, χρησιμοποιώντας το ταλέντο τους, να την εκτελέσουν.

Στα μέσα του 19^{ου} αιώνα ανακαλύφθηκε η δυνατότητα παραγωγής χαρτοπολτού από ξύλο και από τις αρχές του 20^{ου} αιώνα ξεκίνησε η μαζική παραγωγή φθηνού **χαρτιού**, γεγονός κομβικής σημασίας για την μετέπειτα πορεία των ανθρώπινων κοινωνιών (Μαντάνης και Παπαδοπούλου 2006). Το χαρτί επηρέασε βαθύτατα τις τέχνες, τον πολιτισμό, τις επιστήμες και την εκπαίδευση, την ενημέρωση. Έδωσε τη δυνατότητα να παραχθούν σε μεγάλους αριθμούς βιβλία και να γίνουν κτήμα πολλών ανθρώπων. Όλες σχεδόν οι μορφές τέχνης ευνοήθηκαν με τον ένα ή τον άλλο τρόπο από την ανακάλυψη του χαρτιού. Η **λογοτεχνία**, η **ζωγραφική**, η **μουσική** βρήκαν στο χαρτί ένα άμεσα διαθέσιμο και οικονομικά προσιτό μέσο για αποτύπωση, με την οφειλόμενη στις τέχνες αυτές ακρίβεια και λεπτομέρεια.

Αλλά και οι **επιστήμες** άνθισαν και αναπτύχθηκαν ταχύτατα χάρη στο χαρτί, αφού οι καταγεγραμμένες επιστημονικές παρατηρήσεις και ανακοινώσεις ταξίδευαν πλέον

εύκολα και γίνονταν γνωστές στην επιστημονική κοινότητα. Στο χαρτί τυπώθηκαν και οι πρώτες εφημερίδες που συνέβαλαν στην ενημέρωση και πληροφόρηση των πολιτών.

Το χαρτί όμως επηρέασε βαθιά και την **εκπαιδευτική διαδικασία** στα σχολεία και στα Πανεπιστήμια, δίνοντας νέες δυνατότητες και συμβάλλοντας στην ταχεία ανάπτυξη του μορφωτικού επιπέδου των ανθρώπινων κοινωνιών. Μαθητές και φοιτητές απέκτησαν πρόσβαση σε διδακτικά βιβλία και η σχολική τάξη εμπλουτίστηκε με εποπτικά μέσα διδασκαλίας. Μια κλασική σχολική τάξη, με τον μαυροπίνακα, τα θρανία και τις καρέκλες, τους αναρτημένους στους τοίχους χάρτες, τα σχολικά βιβλία και τετράδια, τα μολύβια και τις ξυλομπογιές, βασίζεται σχεδόν ολοκληρωτικά στο ξύλο και στο χαρτί.

Τα Πανεπιστημιακά συγγράμματα και οι σημειώσεις, με την ευρεία διάδοσή τους, γαλούχησαν γενιές φοιτητών και οι κατάφορτες βιβλίων Βιβλιοθήκες των Πανεπιστημίων, υπήρξαν και εξακολουθούν να είναι, οι βιότοποι των ερευνητών.

Εν κατακλείδι, θα λέγαμε ότι το δάσος με τα πολύτιμα προϊόντα του, επηρέασε καθοριστικά την πολιτισμική εξέλιξη των ανθρώπινων κοινωνιών.

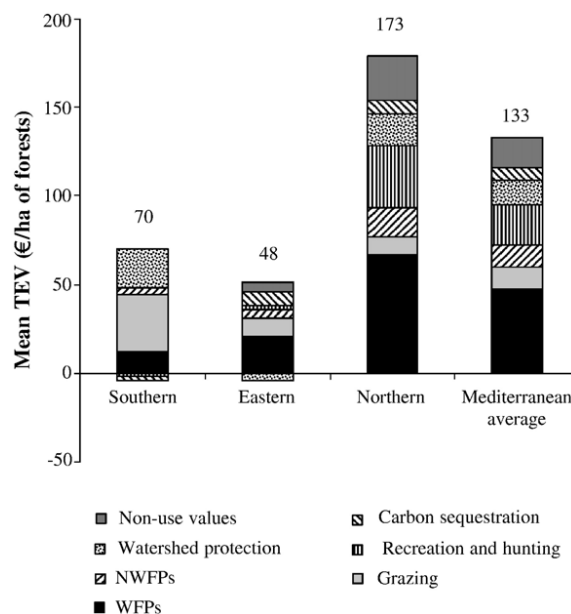
2.7.7. Οικονομική αποτίμηση της αξίας των δασών και των οικοσυστημικών τους υπηρεσιών

Αρκετές μελέτες στο παρελθόν έχουν επιχειρήσει να εκτιμήσουν την αξία των δασικών οικοσυστημικών υπηρεσιών (Ο.Υ.). Σε εργασία των Acharya και συν. (2019) αναφέρεται μια ενδελεχής βιβλιογραφική ανασκόπηση περίπου 1156 μελετών αποτίμησης δασών από το 1994 έως το 2017, σε παγκόσμιο επίπεδο. Η μελέτη των Costanza και συν. (1997), η οποία είναι μία από τις πρώτες μελέτες για την αποτίμηση γενικά των Ο.Υ., εκτιμά ότι το 38% της συνολικής αξίας των Ο.Υ. σε παγκόσμιο επίπεδο προέρχεται κυρίως από τα δάση και τους υδροτόπους. Οι Ninan & Inoue (2013), παραθέτουν μια βιβλιογραφική ανασκόπηση μελετών που εκτιμούσαν την αξία των δασικών Ο.Υ. Σύμφωνα με τα στοιχεία τους, οι υπηρεσίες ρύθμισης και διατήρησης όπως η προστασία της λεκάνης απορροής, η δέσμευση άνθρακα, η επεξεργασία αποβλήτων και η επικοινωνία, παρουσίασαν υψηλότερες τιμές από τις άλλες υπηρεσίες που εξετάστηκαν. Αρκετές μελέτες έχουν χρησιμοποιήσει για την εκτίμηση των δασικών Ο.Υ. μεθόδους που βασίζονται στη μεταφορά οφέλους (Benefit Transfer) εφαρμόζοντας τη λεγόμενη μετα-ανάλυση, μια διαδικασία όπου αποτελέσματα από προηγούμενες μελέτες συντίθενται μέσω

οικονομετρικής μοντελοποίησης (Grammatikopoulou & Vačkářová 2021, Barrio & Loureiro 2010, Chiabai *et al.* 2011, Ojea *et al.* 2010, 2016).

Η Croitoru (2005) συγκέντρωσε στοιχεία από 18 μεσογειακές χώρες με σκοπό να υπολογιστεί η συνολική αξία των ωφελειών των δασών της Μεσογείου, κατά γεωγραφική περιοχή αλλά και συνολικά (μέση τιμή) (**Εικόνα 17**).

Η μέση συνολική οικονομική αξία των μεσογειακών δασών σύμφωνα με τα στοιχεία της, ανέρχεται σε 133 €/ha (Croitoru 2005).



Εικόνα 17. Η συνολική αξία των ωφελειών των δασών της Μεσογείου, κατά γεωγραφική περιοχή αλλά και συνολικά (μέση τιμή) (Πηγή: Croitoru 2005).

Στη χώρα μας, ήδη από το 1979, ο νομοθέτης έβλεπε το δάσος όχι αποκλειστικά σαν προμηθευτικό φυσικό πόρο αλλά με μια ευρύτερη ματιά. Έτσι, στο άρθρο 6 του Ν. 998/1979 “Περί προστασίας των δασών και των δασικών εν γένει εκτάσεων της Χώρας” αναφέρεται ότι “Σε κάθε περίπτωση που είναι απαραίτητο να προσδιορισθεί η αξία δάσους, δασικής έκτασης ή των εκτάσεων των περιπτώσεων α’ και β’ της παραγράφου 5 του άρθρου 3 του παρόντος για οποιαδήποτε αιτία, ο προσδιορισμός αυτός ενεργείται με βάση τη θέση τους, τις παραγωγικές, προστατευτικές, υδρονομικές, αισθητικές και λοιπές λειτουργίες τους, λαμβανομένης υπ’ όψιν, προκειμένου περί δάσους ή δασικής έκτασης, της, κατά νόμο, αδυναμίας χρησιμοποιήσεώς τους για οικιστικούς σκοπούς ή άλλη εκμετάλλευση ξένη προς τον προορισμό τους”.

Η πρώτη όμως, ολοκληρωμένη μέθοδος για την εκτίμηση της αξίας της δασικής γης αναπτύχθηκε το 2015 από τους Αλμπάνη και συνεργάτες, με την ολοκλήρωση και δημοσίευση του ερευνητικού προγράμματος “Μεθοδολογία υπολογισμού της αξίας δασικής γης στην Ελλάδα”, το οποίο υλοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων του ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ. Από τις δασικές λειτουργίες που παρέχουν τα δασικά οικοσυστήματα επιλέχθηκαν η παραγωγή ξυλείας και μη ξυλωδών δασικών προϊόντων, η βόσκηση, το κυνήγι, η αναψυχή, η προστασία του εδάφους, η δέσμευση του διοξειδίου του άνθρακα και η προστασία της βιοποικιλότητας ενώ στο μαθηματικό υπόδειγμα συμπεριλήφθηκαν στοιχεία με αρνητική επίδραση στην αξία του δάσους, όπως οι πυρκαγιές και η διάβρωση του εδάφους (αρνητικές εξωτερικότητες). Το υπόδειγμα είναι κατά βάση αθροιστικό, δηλαδή εκτιμά ξεχωριστά την αξία ενός αριθμού δασικών αγαθών και υπηρεσιών και αρνητικών εξωτερικοτήτων και αθροίζει αλγεβρικά τις επί μέρους αξίες (θετικές και αρνητικές) αυτών. Για λόγους απλοποίησης, όλες οι αξίες (θετικές και αρνητικές) θεωρήθηκαν ετησίως σταθερές και ίσες και από το ευρισκόμενο αλγεβρικό τους άθροισμα (καθαρή αξία έτους) έγινε αναγωγή στη συνολική αξία της δασικής γης, χρησιμοποιώντας σαν σταθερό επιτόκιο προεξόφλησης το $p=3,5\%$ (Αλμπάνης και συν. 2015). Δηλαδή ο υπολογισμός ακολούθησε την εξής λογική:

Συνολική οικονομική αξία του δάσους = (Ετήσια αξία δασικών λειτουργιών – Ετήσιες αρνητικές αξίες) / Επιτόκιο προεξόφλησης

Πιο αναλυτικά:

$$TEV = \frac{[(V_w + V_{nwfp} + V_g + V_h + V_r + V_{ps} + V_{sq} + V_b) - (D_f + D_e)]}{p}$$

όπου: TEV η συνολική οικονομική αξία της δασικής γης, V_w , V_{nwfp} , V_g , V_h , V_r , V_{ps} , V_{sq} , V_b οι ετήσιες αξίες του παραγόμενου ξύλου, των μη ξυλωδών δασικών προϊόντων, της βόσκησης, του κυνηγιού, της αναψυχής, της προστασίας του εδάφους, της δέσμευσης του άνθρακα και της βιοποικιλότητας αντίστοιχα, D_f , D_e οι ετήσιες ζημιές λόγω πυρκαγιών και

λόγω διάβρωσης του εδάφους αντίστοιχα και p το προεξοφλητικό επιτόκιο. Το μαθηματικό υπόδειγμα εφαρμόστηκε με βάση δεδομένα της Πρώτης Εθνικής Απογραφής Δασών (1992) και τα αποτελέσματά του συνοψίζονται ως εξής (Σκουτέρη 2015):

Η ετήσια αξία των δασών της χώρας ανέρχεται σε 2,069 δισεκατ. €, ενώ η κατά ha ετήσια αξία σε 318 €/ha.

Η μέση συνολική αξία των δασών της χώρας ανέρχεται σε 59,12 δισεκατ. €, ενώ η κατά ha σε 9.077 €/ha.

Από τα δασικά είδη, τη μεγαλύτερη ετήσια αξία στο σύνολο έχουν τα είδη αείφυλλα πλατύφυλλα και η δρυς, ενώ τη μεγαλύτερη ετήσια αξία κατά ha έχουν η ερυθρελάτη και η ελάτη.

Από τις λειτουργίες του δάσους τη μεγαλύτερη συμβολή στην ετήσια αξία των δασών της χώρας έχουν οι λειτουργίες προστασίας του εδάφους, η αναψυχή και η βιοποικιλότητα.

Το ποσοστό της ετήσιας αξίας των δασών, που αποτελεί το ακαθάριστο προϊόν της δασοπονίας, προς το Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν (ΑΕΠ) της χώρας κατά το έτος 2011, ανέρχεται σε 0,99 % ενώ κατά την ΕΛ.ΣΤΑΤ σε 0,03% (Σκουτέρη 2015).

Ο Ξεπαπαδέας (ΕΑΔΟ 2023), στη δική του ανάλυση κόστους οφέλους για τα ελληνικά δάση χρησιμοποίησε δύο προσεγγίσεις της μεθόδου μεταφοράς οφέλους (BT), και συγκεκριμένα την προσαρμοσμένη μεταφορά οφέλους (προσέγγιση A1), και τη μεταφορά αξίας μέσω μεταφοράς συνάρτησης (προσέγγιση A2) οι οποίες παρέχουν τα άνω και κάτω όρια των εκτιμήσεων αντίστοιχα.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης καταλήγουν σε δύο εκτιμήσεις για την ετήσια αξία των οικοσυστημικών υπηρεσιών των ελληνικών δασών (ΕΑΔΟ 2023):

- A1: 1252€ (2020) ανά εκτάριο και έτος.
- A2: 298€ (2020) ανά εκτάριο και έτος.

Η εκτίμηση A2 θα πρέπει να θεωρηθεί ως συντηρητική εκτίμηση ή εκτίμηση στην περιοχή του κάτω ορίου της αξίας των οικοσυστημικών υπηρεσιών.

Παράλληλα στην ανάλυση του Ξεπαπαδέα, εκτιμώνται οι **μέσες αξίες αειφορικής διατήρησης** των ελληνικών δασών τόσο με σταθερό προεξοφλητικό επιτόκιο $r = 0,986\%$, [A1: 128.958 (2020 €/εκτάριο) και A2: 30.758 (2020 €/εκτάριο)] όσο και με φθίνον

προεξοφλητικό επιτόκιο [A1: 174.220 (2020 €/εκτάριο) και A2: 41.468 (2020 €/εκτάριο)] (ΕΑΔΟ 2023). Οι αξίες αυτές χρησιμοποιούνται σαν βάση για την εκτίμηση του κόστους της απώλειας των δασών και των οικοσυστημικών τους υπηρεσιών, με όρους αειφορικής διατήρησης (κόστος αξιών στο διηνεκές).

Συνοπτικά, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της οικονομικής ανάλυσης, προκύπτει ότι η συνολική ετήσια αξία δασικών οικοσυστημικών υπηρεσιών, με πιθανότητα 90%, είναι μεγαλύτερη από **726 €/εκτάριο-έτος**. Συνολικά για τα ελληνικά παραγωγικά δάση, τα οποία καλύπτουν έκταση 3,9 εκατομμυρίων εκταρίων, **η ετήσια αξία των οικοσυστημικών υπηρεσιών των δασών είναι πάνω από 2,83 δις € με βαθμό βεβαιότητας 90%**. Επίσης, η συνολική κεφαλαιοποιημένη αξία διατήρησης για τα επόμενα εκατό χρόνια, με τον ίδιο βαθμό βεβαιότητας και με κοινωνικό επιτόκιο προεξόφλησης 1%, είναι **πάνω από 176 δις €**, ενώ η αειφορική αξία διατήρησης των παραγωγικών δασών, με τον ίδιο βαθμό βεβαιότητας για ένα πολύ μεγάλο χρονικό ορίζοντα, είναι **πάνω από 283 δις €** (ΕΑΔΟ 2023).

3. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

3.1. Περιοχή μελέτης

3.1.1. Το Γεωπάрко Βίκου – Αώου της UNESCO

Το Γεωπάрко Βίκου – Αώου της UNESCO, είναι ένα από τα 6 ελληνικά και τα 160 παγκόσμια Γεωπάρκα. Η περιοχή του καταλαμβάνει το βορειοδυτικό τμήμα της Περιφερειακής Ενότητας Ιωαννίνων στην Περιφέρεια Ηπείρου και πιο συγκεκριμένα το μεγαλύτερο μέρος των Δήμων Ζαγορίου και Κόνιτσας και έχει έκταση περίπου 1.217 τετραγωνικά χιλιόμετρα. Πρόκειται για περιοχή με έντονο ανάγλυφο που χαρακτηρίζεται από την κυριαρχία ψηλών βουνών της Βόρειας Πίνδου όπως η Τύμφη, ο Σμόλικας, η Τραπεζίτσα, η Νεμέρτσικα, καθώς και άλλα μικρότερα. Η συγκεκριμένη περιοχή εντάχθηκε στο Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων της UNESCO καθώς και στο Δίκτυο Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων, το 2010, με πρωτοβουλία του Ινστιτούτου Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (ΙΓΜΕ), σημερινό ΕΑΓΜΕ.

Αν και το επίκεντρο του Γεωπάρκου είναι ο Εθνικός Δρυμός Βίκου – Αώου με το περίφημο φαράγγι, η ευρύτερη περιοχή περιέχει ένα αντιπροσωπευτικό σύνολο γεωτόπων με σημαντική ποικιλότητα. Οι **γεώτοποι** αποτελούν φυσικούς γεωλογικούς - γεωμορφολογικούς σχηματισμούς, εντοπισμένους ή πιο εκτεταμένους, οι οποίοι σχηματίστηκαν στο διάβα χιλιάδων ή και εκατομμυρίων ετών και συνεπώς αντιπροσωπεύουν σημαντικές στιγμές της γεωλογικής ιστορίας της Γης (<https://vikosaoosgeopark.com/>). Οι πολλές και διαφορετικές μορφές με τις οποίες εμφανίζονται, συνιστούν την **γεωποικιλότητα** της περιοχής: Ως *ορυκτά ή πετρώματα*, ως *ρήγματα πετρωμάτων*, ως *απολιθώματα*, ως *ιδιαίτεροι τύποι εδαφών* (π.χ. θίνες), ως *πτυχώσεις πετρωμάτων ή φαράγγια*, ως *σπήλαια ή βάραθρα* (καρστικοποίηση), ως *μεταλλικές ή θερμές πηγές* (Γαβριλάκης και συν. 2022).

Οι γεώτοποι αποτελούν, όπως πολύ εύστοχα διατυπώθηκε, τα «βιβλία» της Γης αφού διηγούνται τη γεωλογική ιστορία μιας περιοχής με δυνατότητες άμεσης παρατήρησης και κατανόησης των γεωλογικών διεργασιών συνεπώς έχουν μεγάλο επιστημονικό και εκπαιδευτικό ενδιαφέρον. Αν και η ανάγνωση και κατανόηση των «βιβλίων» αυτών αποτελεί προνόμιο κυρίως ειδικών επιστημόνων, η αισθητική έλξη ή το δέος που

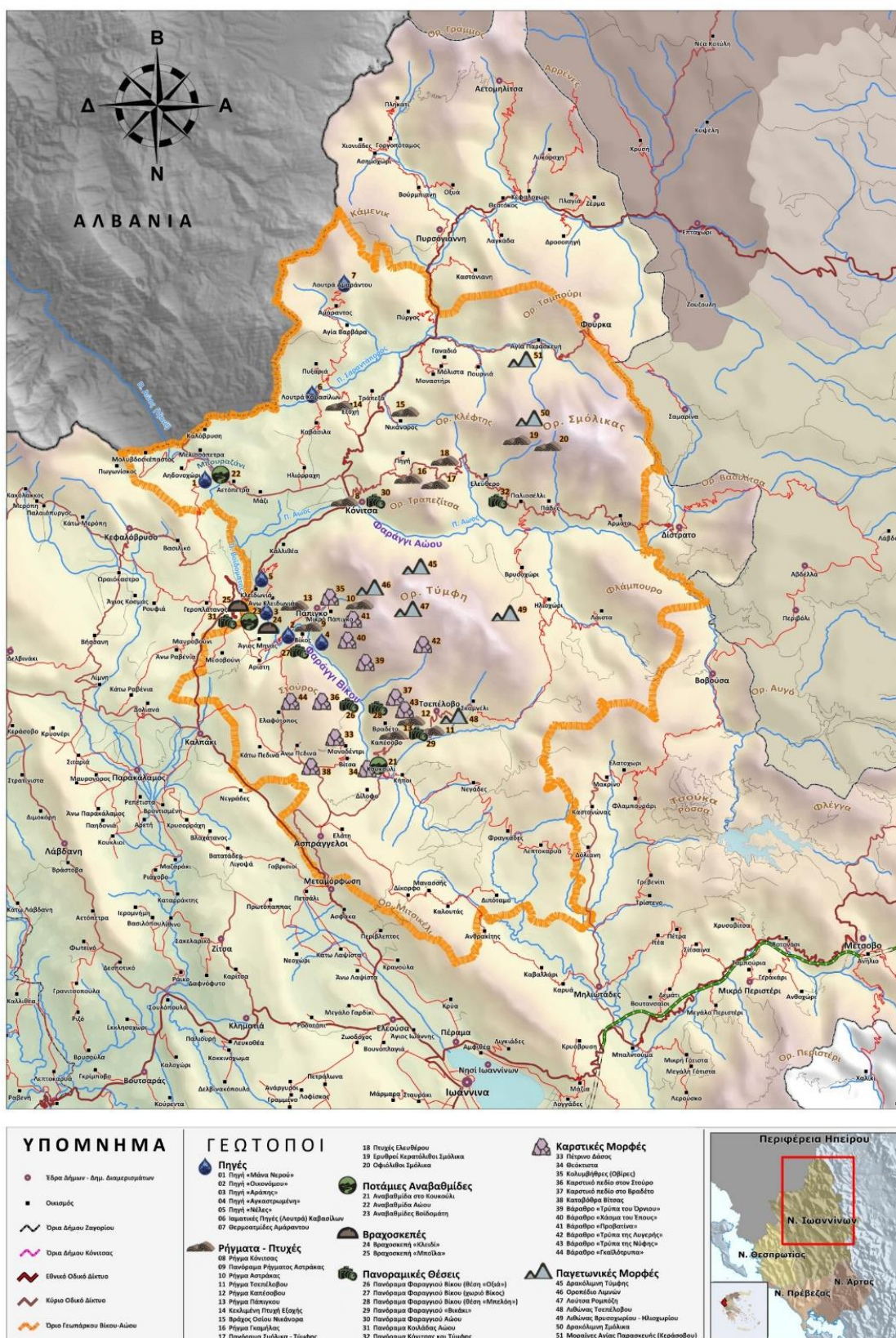
προκαλούν η ποικιλία, η μεγαλόπρεπεια, η σπανιότητα και η ομορφιά κάποιων γεωτόπων γίνονται αισθητά από κάθε επισκέπτη.

Πρέπει να σημειωθεί ότι παρά το γεγονός ότι κυρίαρχο στοιχείο ενός Γεωπάρκου είναι οι γεώτοποι του, σπάνια το ενδιαφέρον περιορίζεται αποκλειστικά σε αυτούς. Παράλληλα λοιπόν με το γεωλογικό, οι γεώτοποι μπορεί να έχουν αρχαιολογικό, οικολογικό, ιστορικό ή πολιτισμικό ενδιαφέρον, στοιχεία που αξιοποιούνται κατά το σχεδιασμό μιας αειφορικής διαχείρισης της περιοχής (π.χ. γεωτουρισμός) (Γαβριλάκης και συν. 2022). Ένα Γεωπάρκο πρέπει να διαχειρίζεται το περιβάλλον του, συμπεριλαμβανομένης της πολιτιστικής κληρονομιάς, ώστε να επιτύχει υψηλά επίπεδα διατήρησης, προώθησης και απτής οικονομικής ανάπτυξης (Sovinc 2023).

Τα Γεωπάρκο Βίκου-Αώου διαθέτει εκτός των άλλων και αξιοθαύμαστη **βιοποικιλότητα**. Περισσότερα από 1.700 είδη και υποείδη φυτών, περίπου 270 είδη σπονδυλόζων (60 είδη θηλαστικών, 161 είδη πουλιών, 11 είδη αμφιβίων, 21 είδη ερπετών και 12 είδη ψαριών) απαντούν στην ευρύτερη περιοχή του Γεωπάρκου. Επιπλέον, έχει καταγραφεί μεγάλος αριθμός ειδών ασπόνδυλων (περί τα 150 είδη ημερόβιων πεταλούδων και 70 είδη ορθοπτέρων) (Γαβριλάκης και συν. 2022).

Για την ολοκληρωμένη διαχείριση του Γεωπάρκου έχει συσταθεί η Επιτροπή Διατήρησης και Ανάδειξης Γεωπάρκου Βίκου-Αώου (Ε.ΔΙ.Α.ΓΕ.) που συγκροτείται από πέντε αρμόδιους φορείς: την Αναπτυξιακή Ηπείρου Α.Ε., την Περιφέρεια Ηπείρου, τον Δήμο Κόνιτσας, τον Δήμο Ζαγορίου και το Ε.Α.Γ.Μ.Ε.

Στον χάρτη που ακολουθεί φαίνονται τα όρια του Γεωπάρκου Βίκου – Αώου και επισημαίνονται οι θέσεις των γεωτόπων που περιλαμβάνει. Ο πλούτος και η ποικιλία των γεωτόπων είναι ενδεικτικοί της μεγάλης γεωλογικής αξίας της περιοχής. Περιλαμβάνονται πηγές και ατμόλουτρα (7 συνολικά), τεκτονικές δομές (ρήγματα - πτυχές 13 συνολικά), ποτάμιες αναβαθμίδες (3 συνολικά), βραχοσκεπές (2 συνολικά), πανοραμικά σημεία θέασης (7 συνολικά), καρστικές μορφές όπως πέτρινα δάση, καρστικά πεδία όπως φυσικές πισίνες, καταβόθρες (12 συνολικά), και παγετωνικές μορφές (λίμνες) (7 συνολικά) (Papaioannou *et al.* 2017) **(Εικόνα 18)**.



Εικόνα 18. Χάρτης Γεωπαρκού Βίκου-Αίου της UNESCO (Πηγή: <https://vikosaiosgeopark.com>)

3.1.2. Τα Λουτρά Αμαράντου

Στο βόρειο τμήμα του Γεωπάρκου Βίκου – Αώου, όπως φαίνεται και στον χάρτη (**Εικόνα 18**), δεσπόζουν τα Λουτρά Αμαράντου, ένας μικρός οικισμός που αποτελείται κυρίως από μονάδες φιλοξενίας για την εξυπηρέτηση των ανθρώπων που επισκέπτονται την περιοχή, στα πλαίσια του ιαματικού τουρισμού (**Εικόνα 19**). Βρίσκονται 5 km βορειότερα από το χωριό Αμάραντος και απέχουν 27 km από την Κόνιτσα.

Το κλίμα στην περιοχή του Αμαράντου ανήκει στον τύπο Cfb κατά Köppen [Cfb: Θαλάσσιο αξηρικό κλίμα με θερμό θέρος (μέσο ύψος υετού θερμότερου μήνα >30 mm και μέση θερμοκρασία θερμότερου μήνα <22° C)] (Γκουβάς και Σακελλαρίου 2011, Μπαλή 2016).



Εικόνα 19. Άποψη του οικισμού Λουτρών Αμαράντου

Το γεγονός ότι στην περιοχή του Γεωπάρκου εμφανίζονται κι άλλες αξιόλογες θερμομεταλλικές πηγές, συνηγορεί στην ύπαρξη ενός τοπικού γεωθερμικού πεδίου που αναπτύσσεται στην ευρύτερη περιοχή της Κόνιτσας (Μπαλή 2016). Η ιδιαιτερότητα και η σπουδαιότητα όμως του Αμαράντου έγκειται στο γεγονός ότι πρόκειται για το μοναδικό σημείο ανάβλυσης **θερμού αέρα και υδρατμών** στον ελληνικό χώρο. Η ανάβλυση γίνεται σε υψόμετρο 1.260 m, διαμέσου πολλών σχισμών και αγωγών (έγκοιλα) που σχηματίστηκαν σε ασβεστολιθικά πετρώματα και τα σημεία εξόδου παρουσιάζουν διαφορετική παροχή (Δημόπουλος, Ζούρος και Δαφνής 1989). Σε χαμηλότερο υψόμετρο στην περιοχή (1.140 m), εντοπίστηκαν οπές από τις οποίες εισέρχεται με χαρακτηριστική βοή ψυχρός αέρας (σε θερμοκρασία περιβάλλοντος) στα έγκοιλα. Ο εισερχόμενος αέρας

κυκλοφορεί μέσα στους καρστικούς αγωγούς της μάζας των ασβεστόλιθων, και κατά την επαφή του με τα γεωθερμικά ρευστά θερμαίνεται και εμπλουτίζεται με διάφορα ιχνοστοιχεία. Ο θερμός πλέον αέρας, κινούμενος μέσα στα έγκοιλα, βρίσκει διέξοδο και εξέρχεται με τη μορφή ατμίδων θερμοκρασίας 32°C (μέγιστη 38,5°C) από πολυάριθμες σχισμές (πάνω από 25) στην ανατολική πλευρά της μάζας των ασβεστόλιθων (ύψωμα Μπάμπα), γύρω από το κτίσμα του ατμοθεραπευτηρίου, σε υψόμετρο 1.260 m (Δημόπουλος, Ζούρος και Δαφνής 1989) **(Εικόνα 20, Εικόνα 21)**.

Εξαιτίας της μοναδικότητάς τους, τα Λουτρά Αμαράντου είναι ένα από τα 10 μνημεία της χώρας μας που έχουν ενταχθεί στο «**TheRout_Net**», ένα στρατηγικό έργο με διάρκεια από το 2019 έως και το 2023, που χρηματοδοτείται από το πρόγραμμα Interreg V-A Ελλάδα-Ιταλία 2014/2020 και στοχεύει στην προώθηση του θεματικού τουρισμού μεταξύ Ελλάδας και Ιταλίας, μέσω της αξιοποίησης πολιτιστικών και ιστορικών διαδρομών, με παρεμβάσεις που ευνοούν την εποχική προσαρμογή του τουρισμού στη διασυνοριακή περιοχή. Στα πλαίσια του έργου, υλοποιούνται σημαντικές παρεμβάσεις εκσυγχρονισμού και επέκτασης των εγκαταστάσεων των υδροθεραπευτηρίων. Παράλληλα, το έργο θα συμβάλει στην προώθηση των ιαματικών πηγών ως μέρος ενός ευρύτερου τουριστικού προϊόντος.



Εικόνα 20. Το ατμοθεραπευτήριο Λουτρών Αμαράντου

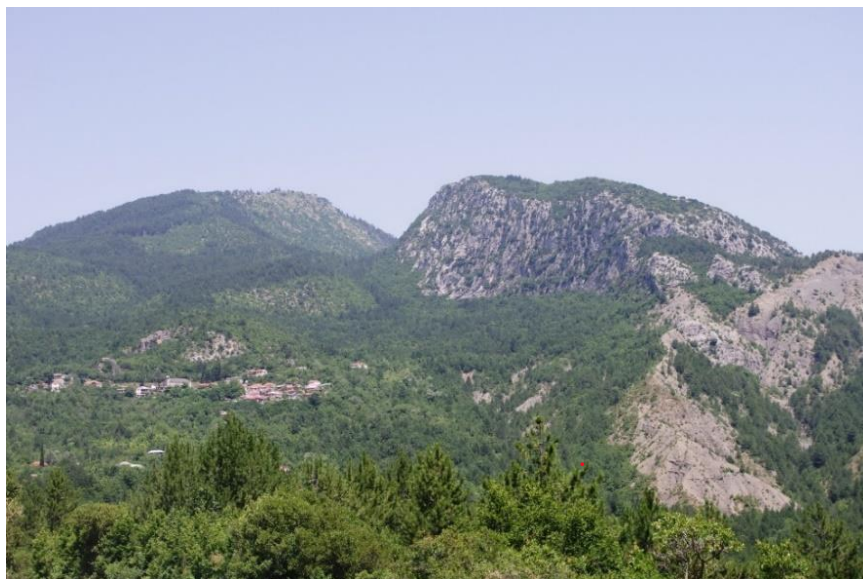


Εικόνα 21. Σημείο εξόδου θερμού αέρα δίπλα στο ατμοθεραπευτήριο Λουτρών Αμαράντου

3.1.3. Ο λόφος της Μπάμπας

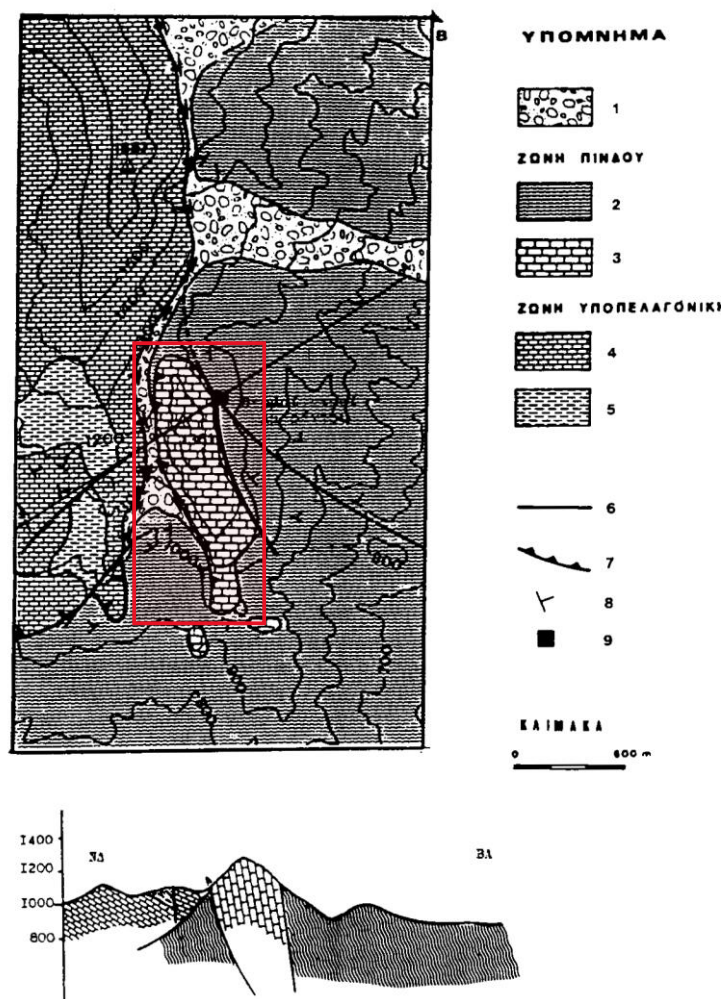
3.1.3.1. Περιγραφή - Γεωλογία

Ο λόφος της Μπάμπας είναι ένας μεγάλος ασβεστολιθικός βράχος του οποίου το βόρειο άκρο βρίσκεται στον οικισμό των Λουτρών Αμαράντου και η γενική κατεύθυνσή του είναι από Βορρά προς Νότο. Αποτελεί τον κυρίαρχο και βασικότερο γεωλογικό σχηματισμό του οικισμού **(Εικόνα 22)**.



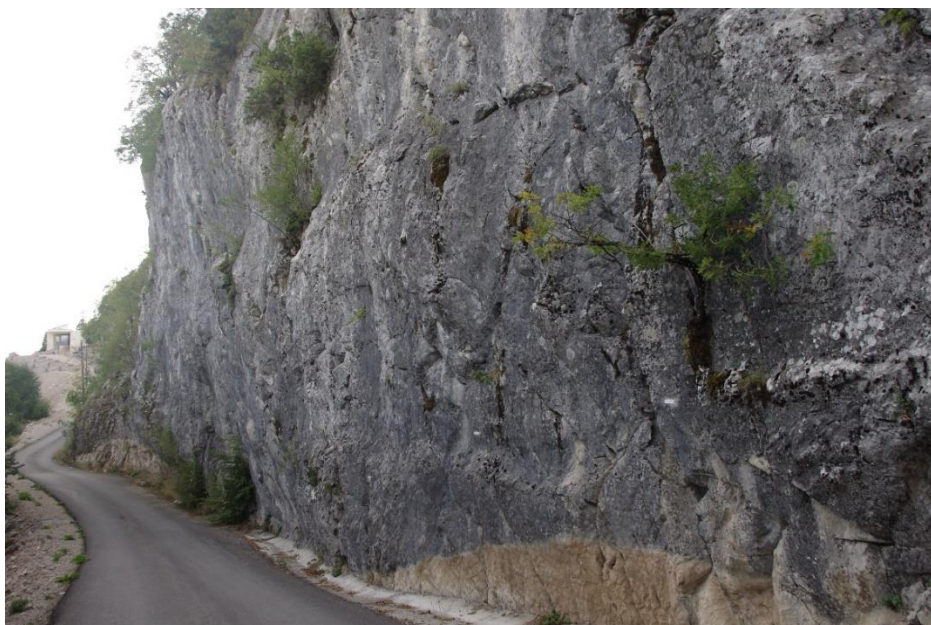
Εικόνα 22. Ο Αμάραντος αριστερά και ο ασβεστολιθικός βράχος της «Μπάμπας» δεξιά.

Από γεωλογική σκοπιά, αποτελείται από ασβεστόλιθους Πίνδου, και πλην ενός τμήματός του στα δυτικά, περιβάλλεται από φλύσχη όπως φαίνεται και από το γεωλογικό χάρτη της περιοχής του Αμαράντου (**Εικόνα 23**). Στις παρυφές της Μπάμπας, στο σημείο διασταύρωσης δύο ρηγμάτων, κοντά στο βορειανατολικό άκρο, βρίσκεται το ατμοθεραπευτήριο των Λουτρών Αμαράντου, που αποτελεί τον κύριο πόλο έλξης της περιοχής.



Εικόνα 23. Γεωλογικός χάρτης περιοχής Αμαράντου: 1. Πλευρικά κορήματα, 2. Φλύσχη Πίνδου (Παλαιόκαινο – Ηώκαινο), 3. Ασβεστόλιθοι Πίνδου (Α. Κρητιδικό), 4. Ασβεστόλιθοι Υποπελαγονικής (Κατ. Ιουρασικό), 5. Σχιστοκερατολιθική διάπλαση (Ιουρασικό), 6. Ρήγμα κανονικό, 7. Επώθηση, 8. Κλίση και παράταξη σχηματισμών, 9. Θέση ατμίδων. Στο κόκκινο πλαίσιο, η Μπάμπα (Πηγή: Δημόπουλος, Ζούρος και Δαφνής 1989).

Κατά μήκος του μικρού ασφαλτοστρωμένου τμήματος που συνδέει τον οικισμό με το ατμοθεραπευτήριο, ορθώνονται οι κάθετοι ασβεστολιθικοί βράχοι της Μπάμπας, στους οποίους υπάρχουν οι ονομασίες και οι εγκατεστημένες αναμονές για τις διάφορες αναρριχητικές διαδρομές που έχουν χαραχθεί (**Εικόνα 24**).



Εικόνα 24. Οι βορειοανατολικές κάθετες πλαγιές της Μπάμπας, χρησιμοποιούνται ως αναρριχητικά πεδία.

Ο βράχος της Μπάμπας προσεγγίζεται από τον δημόσιο ασφαλτοστρωμένο δρόμο που έρχεται από τον Αμάραντο και οδηγεί στα Λουτρά Αμαράντου.

3.1.3.2. Το «βοτανικό μονοπάτι» της Μπάμπας - Βλάστηση

Λίγα μέτρα πριν την «πλατεία» του οικισμού ξεκινά μονοπάτι - χωρίς σήμανση στον κεντρικό δρόμο - που διασχίζει τη δυτική πλαγιά της Μπάμπας και οδηγεί στην κορυφή της. Το οριζόντιο (πάνω στο χάρτη) μήκος του μονοπατιού είναι περίπου 600 μέτρα και οι ντόπιοι αναφέρονται σ' αυτό ως το «βοτανικό μονοπάτι» εξαιτίας του χλωριδικού του πλούτου. Το μονοπάτι ξεκινά από τα 1.240 m και καταλήγει στα 1.355 m και αν εξαιρέσουμε την έλλειψη σήμανσης στην αφετηρία του, στη συνέχεια διαθέτει σε αρκετά σημεία κόκκινες μεταλλικές ταμπέλες που καθοδηγούν τον περιπατητή. Υπάρχουν όμως κάποια σημεία της διαδρομής, όπου η χάραξη και η διάνοιξη του μονοπατιού χρειάζονται βελτίωση.

Η δασική βλάστηση της Μπάμπας κατά μήκος του μονοπατιού, μπορεί να διακριθεί αδρομερώς σε τρεις διαφορετικές φυσιογνωμικά περιοχές (δάσος μαύρης πεύκης, δάσος θερμόφιλων πλατυφύλλων, δασολίβαδο με κυρίαρχο είδος την δυσσομότατη άρκευθο) (Εικόνα 25).



Εικόνα 25. Άποψη από Βορειοδυτικά, των τριών φυσιογνωμικά διαφορετικών ζωνών βλάστησης της Μπάμπας, στη Β-ΒΔ της πλευρά, κατά μήκος του μονοπατιού. Η κατώτερη της Μαύρης Πεύκης, η ενδιάμεση με τα θερμόφιλα πλατύφυλλα και η ανώτερη με το αραιό δάσος *Juniperus foetidissima*.

Οι **οικοτόποι** που αναγνωρίζονται στη περιοχή του μονοπατιού είναι οι παρακάτω πέντε:

- Στο κατώτερο τμήμα, υπάρχει **σαφής επικράτηση της μαύρης πεύκης (*Pinus nigra*)**, με ποικιλία πλατυφύλλων να συνθέτουν τον υψηλό υπόροφο και την ελάτη (*Abies x borissi – regis*) να επικρατεί στον χαμηλό (Εικόνα 26). Μετά από λίγα μέτρα το μονοπάτι βρίσκεται στη μεταβατική ζώνη των δύο οικοτόπων, της μαύρης πεύκης και των θερμόφιλων πλατυφύλλων. Τα δάση της μαύρης πεύκης συνταξινομικά εντάσσονται στην κλάση *Erico-Pinetea* (Horvat 1959) - Υπολειμματικά δάση πεύκης σε ασβεστολιθικά και υπερμαφικά υποστρώματα (ΕΑΔΟ 2023). Η επικράτηση της μαύρης πεύκης σε διάφορες περιοχές της χώρας, μπορεί να οφείλεται σε περισσότερους από έναν λόγους. Ο κυριότερος φαίνεται να είναι ότι σχηματίζει εδαφικά-γεωλογικά εξαρτώμενες (και λιγότερο κλιματικά) φυτοκοινότητες, σε βασικά και υπερβασικά υποστρώματα και σε σχετικά

σκελετικά εδάφη, τα οποία δεν συγκρατούν επαρκείς ποσότητες νερού για την ανάπτυξη καταληκτικής βλάστησης δασών φυλλοβόλων πλατυφύλλων (δρυός ή οξιάς) ή ελάτης (με *Abies x borisii-regis*) (ΕΑΔΟ 2023). Τα δάση μαύρης πεύκης εντάσσονται στον Ευρωπαϊκό (Παράρτημα Ι της Οδηγίας 1992/43/ΕΟΚ) τύπο οικοτόπου προτεραιότητας 9530* «(Υπο)μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά μαυρόπευκα».



Εικόνα 26. Η μαύρη πεύκη επικρατεί στο ξεκίνημα του μονοπατιού με υπόροφο πλατύφυλλα είδη και ελάτη

- Μετά την υποχώρηση της Μ. Πεύκης επικρατούν πλέον φυλλοβόλα πλατύφυλλα όπως η οστρυά (*Ostrya carpinifolia*), είδη γάβρου (*Carpinus betulus*, *C. orientalis*), ο φράξος (*Fraxinus ornus*), η λεπτοκαρυά (*Corylus colurna*), είδη σφένδαμου (*Acer monspessulanum*, *A. obtusatum*), η κρυνιά (*Cornus mas*), η αγριοκερασιά (*Prunus mahaleb*). Η φυσιογνωμία αυτή διατηρείται καθώς το μονοπάτι ανεβαίνει και μέχρι να φτάσει στο χείλος της κορυφογραμμής. Το τμήμα αυτό εντάσσεται στον Ελληνικό τύπο οικοτόπου 925Α «Δάση οστρυάς, ανατολικού γαύρου και μικτά θερμόφιλα δάση» (Εικόνα 27).



Εικόνα 27. Το μικτό δάσος θερμόφιλων φυλλοβόλων πλατυφύλλων της Μπάμπας

- Κατά μήκος του μονοπατιού, σε κάποια σημεία συναντώνται ασβεστολιθικοί βράχοι με ποικίλη χασμοφυτική βλάστηση. Το πιο χαρακτηριστικό σημείο του συγκεκριμένου τύπου οικοτόπου το συναντάμε ακριβώς πριν το μονοπάτι «βγει» στην κορυφή. Εκεί, πάνω στα επικλινή ασβεστολιθικά βράχια, βρίσκονται εγκατεστημένα θαυμάσια φυτικά είδη, σε αξιόλογους μάλιστα αριθμούς, όπως *Ramonda serbica*, *Asplenium ceterach*, *Saxifraga rotundifolia* κ.α. Πρόκειται για βλάστηση του Ευρωπαϊκού (Παράρτημα Ι της Οδηγίας 1992/43/ΕΟΚ) τύπου οικοτόπου 8210 «Ασβεστολιθικά βραχώδη πρανή με χασμοφυτική βλάστηση» (Εικόνα 28).



Εικόνα 28. Ασβεστολιθικά βραχώδη πρανή της Μπάμπας, με χασμοφυτική βλάστηση

- Από τη στιγμή που το μονοπάτι «βγαίνει» στην κορυφογραμμή της Μπάμπας, η δασική βλάστηση γίνεται πιο αραιή και έχει τη μορφή δασολίβαδου με διάσπαρτα μεγάλα και μικρότερα άτομα δυσσομότατης άρκευθου (*Juniperus foetidissima*) τα οποία αναμιγνύονται με άτομα οστρυάς (*Ostrya carpinifolia*), φράξου (*Fraxinus ornus*), μονσπεσουλιανού σφένδαμου (*Acer monspessulanum*), κρανιάς (*Cornus mas*), άρκευθου της οξύκεδρου (*Juniperus oxycedrus*), είδη *Prunus* (*Prunus mahaleb*, *P. spinosa*), ράμνο (*Rhamnus saxatilis*) κ.λπ. Ο τύπος οικοτόπου που αναγνωρίζεται στο τμήμα αυτό της κορυφής της Μπάμπας, είναι ο **Ευρωπαϊκός (Παράρτημα Ι της Οδηγίας 1992/43/ΕΟΚ) τύπος οικοτόπου προτεραιότητας 9560* «Ενδημικά Μεσογειακά δάση με *Juniperus foetidissima*»** και περιλαμβάνει αραιά δάση (πολύ χαμηλής συγκόμωσης) που αναπτύσσονται συνήθως σε αβαθή και χαλικώδη εδάφη σε ασβεστολιθικά υποστρώματα (**Εικόνα 29**).
- Η λιβαδική έκταση που υπάρχει στην κορυφή της Μπάμπας, εντάσσεται στον **Ευρωπαϊκό (Παράρτημα Ι της Οδηγίας 1992/43/ΕΟΚ) τύπο οικοτόπου 62Α0 «Ανατολικά υπο-μεσογειακά ξηρά λιβάδια (*Scorzoneratalia villosae*)»**. Πρόκειται για ξηροφυτικά ασβεστούχα λιβάδια της υπομεσογειακής ζώνης που ανήκουν στην ευρύτερη κλάση της Festuco-Brometea (**Εικόνα 29**).



Εικόνα 29. Δασολίβαδο με *Juniperus foetidissima* στην κορυφή της Μπάμπας

3.2. Μέθοδοι

Πραγματοποιήθηκαν 9 επισκέψεις στο χώρο της Μπάμπας, με πρώτη στις 20/05/2023 και τελευταία στις 18/11/2023, ώστε να παρακολουθείται η εξέλιξη της βλάστησης και να καταγραφεί κατά το δυνατό πληρέστερα η ξυλώδης δασική χλωρίδα (**Φανερόφυτα**).

Αν και ο σκοπός της έρευνας ήταν η καταγραφή των ξυλωδών ειδών εκατέρωθεν του μονοπατιού, η έρευνα σε κάποια σημεία ενδιαφέροντος επεκτάθηκε χωρικά και κάλυψε μεγαλύτερη έκταση (π.χ. στις λιβαδικές εκτάσεις της κορυφής). Σε κάθε επίσκεψη στην περιοχή, διατρεχόταν το μονοπάτι και γινόταν παρατήρηση της ξυλώδους χλωρίδας σε μια ζώνη, το πλάτος της οποίας καθοριζόταν ουσιαστικά από την οπτική δυνατότητα του παρατηρητή. Για κάθε είδος ενδιαφέροντος, γίνονταν τέσσερις ενέργειες: Σημείωση της βέβαιης ή πιθανής ονομασίας του, καταγραφή των γεωγραφικών του συντεταγμένων με συσκευή GPS (Garmin montana 650t), λήψη φωτογραφιών και, όποτε κρινόταν απαραίτητο, προσεκτική λήψη φυτικού δείγματος. Στις περιπτώσεις όπου έπρεπε να ληφθεί φυτικό υλικό, το κλαδευτήρι μετά από κάθε τομή απολυμνιόταν προσεκτικά με οινόπνευμα, ώστε να αποκλεισθεί η μετάδοση οποιουδήποτε παθογόνου από φυτό σε φυτό. **Η έρευνα περιορίστηκε στα κλασικά ξυλώδη είδη (Φανερόφυτα)** που αναφέρονται στα συγγράμματα δασικής βοτανικής και όχι σε πολυετή φρυγανώδη φυτά. **Κατ' εξαίρεση, συμπεριλήφθηκαν δύο περιπτώσεις φρυγανωδών φυτών (Χαμαίφυτα)** με ιδιαίτερη σημασία, τα *Ononis spinosa* και *Satureja montana*.

Για την αναγνώριση των φυτικών taxa, χρησιμοποιήθηκαν ως βάση γνωστά συγγράμματα όπως το **“Flora Europaea”** (Tutin *et al.* 1968-1980, 1993) (5 τόμοι), το **“Flora Hellenica”** (Strid & Tan) (τόμοι 1 και 2), το **“Mountain Flora of Greece”** (Strid 1986, Strid & Tan 1991) (2 τόμοι), τα συγγράμματα **«Δασικής Βοτανικής»** των Αθανασιάδη (1986) και Κοράκη (2015), το δίτομο έργο **«Θάμνοι και Δέντρα στην Ελλάδα»** του Αραμπατζή (1998, 2001). Στοιχεία για την ονοματολογία, τη γεωγραφική εξάπλωση, το καθεστώς προστασίας και τη χωρολογία των φυτικών taxa λήφθηκαν από την ιστοσελίδα **«Flora of Greece Web»** (5^η αναθεώρηση, Νοέμβριος 2023).

Για το κομμάτι της παραγωγής εκπαιδευτικού υλικού, έγινε εκτεταμένη βιβλιογραφική και διαδικτυακή επισκόπηση για κάθε είδος, ώστε να συλλεγούν τα απαραίτητα στοιχεία που αφορούν στην περιγραφή του, στις χρήσεις του τόσο σήμερα, όσο και κατά το

παρελθόν (φαρμακευτική, αρωματική, διατροφική, κτηνιατρική, κοσμητική, χρήσεις του ξύλου), τη σύνδεσή του με τη λαογραφία, την αρχαιότητα, τη μυθολογία.

3.3. Αποτελέσματα

3.3.1. Κατάλογος ειδών

Στο «βοτανικό μονοπάτι» της Μπάμπας εντοπίστηκαν **38 ξυλώδη φυτικά είδη και υποείδη** (36 Φανερόφυτα και 2 Χαμαίφυτα), τα οποία παρουσιάζονται στον παρακάτω **Πίνακα 4** με αλφαβητική σειρά. Στον πίνακα παρουσιάζεται επίσης το καθεστώς προστασίας και η χωρολογία τους:

Πίνακας 4. Ξυλώδη taxa στο «βοτανικό μονοπάτι» της Μπάμπας

A/A	Είδος/Υποείδος (Taxon)	Οικογένεια	ΠΔ 67/81	IUCN	Χωρολογία
1	<i>Abies borissi – regis</i>	Pinaceae		<i>Not evaluated</i>	<i>Balkan</i>
2	<i>Acer monspessulanum</i> subsp. <i>monspessulanum</i>	Aceraceae		LC	<i>Mediterranean - European</i>
3	<i>Acer opalus</i> subsp. <i>obtusatum</i>	Aceraceae		<i>Not evaluated</i>	<i>Mediterranean</i>
4	<i>Carpinus betulus</i>	Betulaceae		LC	<i>European - SW Asian</i>
5	<i>Carpinus orientalis</i>	Betulaceae		LC	<i>European - SW Asian</i>
6	<i>Cercis siliquastrum</i>	Caesalpiniaceae		LC	<i>Mediterranean - SW Asian</i>
7	<i>Clematis vitalba</i>	Ranunculaceae		<i>Not evaluated</i>	<i>European - SW Asian</i>
8	<i>Colutea arborescens</i>	Fabaceae		<i>Not evaluated</i>	<i>European - SW Asian</i>
9	<i>Cornus mas</i>	Cornaceae		LC	<i>European - SW Asian</i>
10	<i>Corylus colurna</i>	Betulaceae	✓	LC	<i>European - SW Asian</i>
11	<i>Crataegus monogyna</i>	Rosaceae	✓	LC	<i>Paleotemperate</i>
12	<i>Euonymus europaeus</i>	Celastraceae		LC	<i>European - SW Asian</i>
13	<i>Euonymus latifolius</i>	Celastraceae		LC	<i>European - SW Asian</i>
14	<i>Euonymus verrucosus</i>	Celastraceae		<i>Not evaluated</i>	<i>European</i>

15	<i>Frangula alnus</i>	Rhamnaceae		LC	European - SW Asian
16	<i>Fraxinus ornus</i>	Oleaceae		LC	Mediterranean - European
17	<i>Hedera helix</i>	Araliaceae		Not evaluated	Mediterranean - European
18	<i>Hippocrepis emerus</i> subsp. <i>emeroides</i>	Fabaceae		Not evaluated	East Mediterranean
19	<i>Juniperus foetidissima</i>	Cupressaceae		LC	Balkan - Anatolia
20	<i>Juniperus oxycedrus</i>	Cupressaceae		LC	Mediterranean
21	<i>Lonicera etrusca</i>	Caprifoliaceae		Not evaluated	Mediterranean
22	<i>Malus sylvestris</i>	Rosaceae		DD	European
23	<i>Ononis spinosa</i>	Fabaceae		Not evaluated	European
24	<i>Ostrya carpinifolia</i>	Betulaceae		LC	Mediterranean - SW Asian
25	<i>Pinus nigra</i>	Pinaceae		LC	Mediterranean
26	<i>Prunus cerasifera</i> subsp. <i>divaricata</i>	Rosaceae		Not evaluated	European-SW Asian
27	<i>Prunus mahaleb</i>	Rosaceae		LC	European - SW Asian
28	<i>Prunus spinosa</i> subsp. <i>dasyphylla</i>	Rosaceae		Not evaluated	European - SW Asian
29	<i>Pyrus pyraster</i>	Rosaceae		Not evaluated	Mediterranean - European
30	<i>Quercus petraea</i> subsp. <i>polycarpa</i>	Fagaceae		Not evaluated	Mediterranean - European
31	<i>Rhamnus saxatilis</i> subsp. <i>rhodopea</i>	Rhamnaceae		Not evaluated	Balkan-Anatolia
32	<i>Rosa arvensis</i>	Rosaceae		Not evaluated	Mediterranean
33	<i>Rosa canina</i>	Rosaceae		Not evaluated	Paleotemperate
34	<i>Rosa dumalis</i>	Rosaceae		Not evaluated	European - SW Asian
35	<i>Rosa villosa</i>	Rosaceae		Not evaluated	European - SW Asian
36	<i>Satureja montana</i>	Lamiaceae		Not evaluated	Mediterranean
37	<i>Sorbus aria</i>	Rosaceae		LC	Mediterranean - European
38	<i>Sorbus umbellata</i>	Rosaceae		LC	Balkan - Anatolia

ΠΔ 67/81: Προεδρικό Διάταγμα 67/1981

IUCN: Διεθνής Οργανισμός Διατήρησης της Φύσης

DD (Data deficient): Ελλιπή δεδομένα

LC (Least concern): Ελάχιστη ανησυχία

Τα 2 Χαμαίφυτα του **Πίνακα 4** είναι τα *Ononis spinosa* και *Satureja montana*.

Από την συστηματική ανάλυση των παραπάνω στοιχείων, προκύπτει ότι στο μονοπάτι της Μπάμπας αντιπροσωπεύονται 16 οικογένειες και 27 γένη ξυλωδών φυτών. Η οικογένεια με τα περισσότερα είδη είναι η *Rosaceae* με 12 είδη και ακολουθούν οι *Betulaceae* με 4, και οι *Celastraceae* και *Fabaceae* με 3 είδη. Όλες οι οικογένειες, με τον αριθμό των taxa που φέρουν, παρουσιάζονται στον **Πίνακα 5**.

Πίνακας 5. Οικογένειες με το σύνολο των taxa που φέρει η καθεμία

Οικογένειες	Αριθμός taxa
<i>Rosaceae</i>	12
<i>Betulaceae</i>	4
<i>Celastraceae, Fabaceae</i>	3
<i>Aceraceae, Cupressaceae, Pinaceae, Rhamnaceae</i>	2
<i>Araliaceae, Caesalpiniaceae, Caprifoliaceae, Cornaceae, Fagaceae, Lamiaceae, Oleaceae, Ranunculaceae</i>	1
ΣΥΝΟΛΟ	38

Τα γένη που αριθμούν τα περισσότερα taxa είναι: το γένος *Rosa* με 4 είδη, τα γένη *Euonymus* και *Prunus* με 3 είδη και ακολουθούν τα γένη *Acer*, *Carpinus*, *Juniperus* και *Sorbus* με 2 (**Πίνακας 6**).

Πίνακας 6. Γένη με το σύνολο των taxa που φέρει το καθένα

Γένη	Αριθμός taxa
<i>Rosa</i>	4
<i>Euonymus, Prunus</i>	3
<i>Acer, Carpinus, Juniperus, Sorbus</i>	2
<i>Abies, Cercis, Clematis, Colutea, Cornus, Corylus, Crataegus, Frangula, Fraxinus, Hedera, Hippocrepis, Lonicera, Malus, Ononis, Ostrya, Pinus, Pyrus, Quercus, Rhamnus, Satureja</i>	1
ΣΥΝΟΛΟ	38

Στα 38 taxa της ξυλώδους βλάστησης δεν περιλαμβάνεται κάποιος ελληνικός ενδημίτης, περιλαμβάνονται όμως **δύο taxa που προστατεύονται από το ΠΔ 67/81**, το *Corylus colurna*

και το *Crataegus monogyna*. Τα περισσότερα taxa (19), δεν έχουν ακόμη αξιολογηθεί, 18 εντάσσονται στην κατηγορία ελάχιστης ανησυχίας του IUCN, ενώ για ένα - το *Malus sylvestris* - τα δεδομένα είναι ελλιπή.

Τα 38 taxa εντάσσονται σε 9 χωρολογικές κατηγορίες (Dimopoulos *et al.* 2013). Τα στοιχεία χωρολογίας για κάθε taxon αντλήθηκαν από την ιστοσελίδα Flora of Greece Web. Επικρατέστερη κατηγορία είναι τα *European - SW Asian* με 14 taxa και ακολουθούν τα *Mediterranean* και *Mediterranean – European* με 6. Αναλυτικά, τα 38 taxa επιμερίζονται αριθμητικά στις χωρολογικές κατηγορίες ως εξής (**Πίνακας 7**):

Πίνακας 7. Χωρολογικές κατηγορίες και αριθμός taxa

Χωρολογική κατηγορία	Αριθμός taxa
<i>European - SW Asian</i>	14
<i>Mediterranean</i>	6
<i>Mediterranean - European</i>	6
<i>Balkan - Anatolia</i>	3
<i>European</i>	3
<i>Mediterranean - SW Asian</i>	2
<i>Paleotemperate</i>	2
<i>East Mediterranean</i>	1
ΣΥΝΟΛΟ	38

3.3.2. Τμήματα του μονοπατιού με ιδιαίτερο βοτανικό ενδιαφέρον

Κατά τις επισκέψεις μας στο μονοπάτι της Μπάμπας, επισημάναμε κατά μήκος του, κάποια **τμήματα ιδιαίτερου βοτανικού ενδιαφέροντος**, με την έννοια της βοτανικής ποικιλότητας. Τα σημεία αυτά επισημαίνονται, σε χάρτη του Google Earth, στην **Εικόνα 30**, και είναι τα εξής:

- Τα πρώτα 90 περίπου μέτρα του μονοπατιού ξεκινώντας από τον κεντρικό ασφαλτοστρωμένο δρόμο. Πρόκειται για ένα τμήμα που βρίσκεται σε ηλιόλουστο σημείο, πριν την είσοδο στο εσωτερικό του δάσους, είναι πολύ εύκολα προσβάσιμο από οποιονδήποτε επισκέπτη και ιδιαίτερα πλούσιο σε ξυλώδη είδη μιας και συναντώνται σ' αυτό, σε ποικίλες ηλικίες και μεγέθη, τα παρακάτω **23 δασικά είδη**:

Abies borissi - regis, *Acer monspessulanum*, *Acer opalus*, *Carpinus orientalis*, *Colutea arborescens*, *Cornus mas*, *Corylus colurna*, *Euonymus latifolius*, *Fraxinus ornus*, *Hippocrepis emerus*, *Juniperus oxycedrus*, *Lonicera etrusca*, *Malus sylvestris*, *Ostrya carpinifolia*, *Pinus nigra*, *Prunus cerasifera*, *Prunus mahaleb*, *Quercus petraea*, *Rosa arvensis*, *Rosa canina*, *Rosa villosa*, *Sorbus aria*, *Sorbus umbellata*.



Εικόνα 30. Τα 4 τμήματα ιδιαίτερου βοτανικού ενδιαφέροντος στη Μπάμπα.

- Ο μικρός αυχένας, στα δεξιά του μονοπατιού, περίπου 170 μέτρα από την έναρξή του (**Εικόνα 31**). Πρόκειται για ένα μικρό άνοιγμα του δάσους, βραχώδες, μικρότερο από 100 τετραγωνικά μέτρα, στο οποίο μπορεί ο επισκέπτης να παρατηρήσει **15 ξυλώδη είδη** φυτών, σχεδόν όλα σε πολύ καλή κατάσταση. **Πρόκειται για το βοτανικό hot spot του μονοπατιού** αφού στη μικρή αυτή έκταση συναντώνται τα:

Acer monspessulanum, *Acer opalus*, *Carpinus orientalis*, *Euonymus europaeus*, *Frangula alnus*, *Fraxinus ornus*, *Hippocrepis emerus*, *Juniperus oxycedrus*, *Malus sylvestris*, *Ostrya carpinifolia*, *Pinus nigra*, *Prunus mahaleb*, *Quercus petraea*, *Rhamnus saxatilis*, *Rosa canina*.



Εικόνα 31. Ο μικρός βραχώδης αυχένas, δεξιά του μονοπατιού, αποτελεί το θερμό σημείο της φυτικής βιοποικιλότητάς του.

- Το τμήμα του μονοπατιού, από τα διαμορφωμένα σκαλοπάτια έως και το ξέφωτο στα βράχια (**Εικόνα 32**). Πρόκειται για ένα τμήμα μικρού μήκους, που οδηγεί σε βραχώδες ξέφωτο, στο οποίο βρίσκονται **14 ξυλώδη είδη**:

Acer opalus, *Corylus colurna*, *Crataegus monogyna* (μικρό, χρειάζεται επιβεβαίωση), *Frangula alnus* (πολύ μικρό φυτό, στο μονοπάτι μετά τα σκαλοπάτια, ακριβώς απέναντι από *Acer opalus*), *Fraxinus ornus*, *Hedera helix*, *Hippocrepis emerus* subsp. *emeroides*, *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus foetidissima* (πρώτη εμφάνιση στο μονοπάτι), *Lonicera etrusca*, *Ostrya carpinifolia*, *Rhamnus saxatilis*, *Rosa dumalis*.



Εικόνα 32. Το ξέφωτο δίπλα στα βράχια. Στο βάθος διακρίνεται το μονοπάτι που ανεβαίνει μέσα από το δάσος.

- Η κορυφή της Μπάμπας είναι ένα μεγάλο δασολίβαδο, με *Juniperus foetidissima* και άλλα δέντρα και θάμνους. Εδώ συναντάμε, στην ευρύτερη περιοχή του μονοπατιού, τα παρακάτω **17 είδη**:

Acer monspessulanum, *Cercis siliquastrum*, *Clematis vitalba*, *Cornus mas*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *Fraxinus ornus*, *Hippocrepis emerus subsp. emeroides*, *Juniperus foetidissima*, *Juniperus oxycedrus*, *Ostrya carpinifolia*, *Prunus mahaleb*, *Prunus spinosa*, *Quercus petraea*, *Rhamnus saxatilis*, *Rosa canina*, *Satureja montana*.

3.3.3. Ποώδης χλωρίδα της Μπάμπας.

Αντικείμενα μελλοντικής έρευνας προτείνεται να αποτελέσουν, τόσο η **ποώδης χλωρίδα του μονοπατιού** όσο και η **χλωρίδα των ασβεστολιθικών βράχων**. Εμείς, κατά τη διάρκεια των επισκέψεών μας στην περιοχή, ιδιαίτερα κατά τις δύο πρώτες, στα τέλη Μαΐου και στις αρχές Ιουνίου, συναντήσαμε πλήθος φυτικών ειδών. Ενδεικτικά αναφέρονται τα παρακάτω:

Achillea sp., *Anthyllis vulneraria* L., *Arabis turrita* L., *Aremonia agrimonoides* (L.) DC.
Artemisia sp., *Arum* sp., *Asplenium ceterach*, *Doronicum columnae*, *Fragaria vesca*, *Fritillaria* sp., *Geum urbanum*, *Helleborus odorus* subsp. *cyclophyllus*, ***Iris germanica***, *Isatis tinctoria*, *Lathyrus venetus*, *Lamium garganicum*, *Lunaria annua*, *Muscari* sp., ***Orchis purpurea***, *Ornithogalum* sp., *Potentilla* sp., *Primula* sp., ***Ramonda serbica***, *Saxifraga rotundifolia*, *Sedum* sp., *Symphytum* sp., *Valeriana italica*.

Από τα παραπάνω φυτά το taxon *Ramonda serbica* (ημικρυπτόφυτο), υπάγεται στη κατηγορία V(vulnerable) = ευπαθή της λίστας της IUCN και μαζί με το *Orchis purpurea* (γεώφυτο), προστατεύονται από το ΠΔ 67/1981 (**Εικόνα 33**). Η *Iris germanica* (γεώφυτο), που εμφανίζεται αυτοφυής σε μικρό θύλακο στην κορυφή, έχει ιδιαίτερη καλλωπιστική αξία. Μια ενδελεχής έρευνα στη Μπάμπα είναι βέβαιο ότι θα δώσει αρκετά ακόμη ενδιαφέροντα είδη.



Orchis purpurea Huds.



Iris germanica L.



Ramonda serbica Pančić

Εικόνα 33. Τρία θαυμάσια είδη όπως φωτογραφήθηκαν στη Μπάμπα

4. ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

4.1. Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη

Στη χώρα μας, τα πρώτα βήματα για την εισαγωγή της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης (ΠΕ) στα σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ξεκίνησαν στις αρχές της δεκαετίας του 1980, ενώ το 1991 η περιβαλλοντική εκπαίδευση επεκτάθηκε και στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση (Σκουφά 2003). Σύμφωνα με το Νόμο – σταθμό 1892/31-7-1993, (ΦΕΚ 101), άρθ. 111, παρ. 13, *"Σκοπός της ΠΕ είναι να συνειδητοποιήσουν οι μαθητές τη σχέση του ανθρώπου με το φυσικό και κοινωνικό του περιβάλλον, να ευαισθητοποιηθούν για τα προβλήματα που συνδέονται με αυτό και να δραστηριοποιηθούν με ειδικά προγράμματα ώστε να συμβάλουν στη γενικότερη προσπάθεια αντιμετώπισής τους"*.

Ήδη όμως από τα μέσα του 1980 άρχισε να κερδίζει έδαφος όλο και περισσότερο, ο όρος **«Αειφόρος Ανάπτυξη»** (ΑΑ), η οποία στην έκθεση της Διεθνούς Επιτροπής για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη με τίτλο «Το Κοινό μας Μέλλον» (Our Common Future/«Brundtland Report», WCED, 1987) αποδόθηκε ως: *«η μορφή εκείνη της ανάπτυξης που ικανοποιεί τις ανάγκες της παρούσας γενιάς, χωρίς να υποθηκεύει την ικανότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες»*. Έτσι η ΠΕ μετεξελίχθηκε στην σημερινή **Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ)**. Η διεθνής κοινότητα, αναγνωρίζοντας την σημασία της ΕΑΑ, με πρωτοβουλία της UNESCO, ανακήρυξε τη δεκαετία 2005-2014 ως **«Δεκαετία της ΕΑΑ»**. Κατά τη δεκαετία αυτή, εδραιώθηκε η σημασία *«της διαμόρφωσης ενός κόσμου όπου όλοι μας θα έχουμε τη δυνατότητα μέσω της εκπαίδευσης, να αποκτήσουμε τις αξίες, τη συμπεριφορά και τον τρόπο ζωής που απαιτείται για τη διαμόρφωση ενός αειφόρου μέλλοντος»* (UNESCO 2004).

Στη Στρατηγική για την ΕΑΑ, η εκπαίδευση αξιολογείται ως προτεραιότητα, αφού μέσω αυτής υπάρχει η δυνατότητα να αυξηθούν και να ισχυροποιηθούν οι γνώσεις, οι δεξιότητες και οι στάσεις, οι οποίες θα διαπλάσουν πολίτες υπεύθυνους, ικανούς να διαμορφώσουν ένα αειφόρο μέλλον (UNECE 2005). Στη Σύνοδο Κορυφής της Νέας Υόρκης το Σεπτέμβριο του 2015, 150 ηγέτες από τα 193 κράτη-μέλη του ΟΗΕ, δεσμεύτηκαν και αποφάσισαν τους 17 στόχους της Βιώσιμης Ανάπτυξης βάζοντας για πρώτη φορά

οργανωμένα τις βάσεις για ευημερία και ανάπτυξη σε κοινωνικό, οικονομικό και περιβαλλοντικό επίπεδο, σε όλον τον πλανήτη για την επόμενη 15ετία (Agenda 2030) (United Nations 2015). Η εκπαίδευση μπορεί να συμβάλει στην επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης με την προώθηση καλύτερων σχέσεων μεταξύ των ανθρώπων, την ανάπτυξη πιο δίκαιων και ορθολογικών κοινωνιών και την αλλαγή της νοοτροπίας των ανθρώπων προς την κατεύθυνση της αναγνώρισης της αλληλεξάρτησης και της αλληλεπίδρασης των ανθρώπινων και περιβαλλοντικών συστημάτων (Αναγνωστάκης και Νάσaiνας 2010).

4.2. Χαρακτηριστικά της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη

Σύμφωνα με την UNESCO (2005), οι αρχές και τα χαρακτηριστικά της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη διαμορφώνονται ως εξής:

- Αναγνωρίζει την ποικιλιότητα: το πλούσιο ψηφιδωτό της ανθρώπινης εμπειρίας στα πολλαπλά φυσικά και κοινωνικο-πολιτιστικά πλαίσια του κόσμου.
- Αναπτύσσεται μέσα στο σεβασμό και την ανεκτικότητα της διαφορετικότητας: η επαφή με το διαφορετικό εμπλουτίζει, προκαλεί και παρακινεί.
- Αναγνωρίζει αξίες σε ανοιχτό διάλογο και δεσμεύεται να διατηρήσει το διάλογο αυτό.
- Προβάλλει τις αξίες του σεβασμού και της αξιοπρέπειας που θεμελιώνουν την αειφόρο ανάπτυξη στην προσωπική και επαγγελματική ζωή.
- Χτίζει την ανθρώπινη ικανότητα σε όλες τις όψεις της αειφόρου ανάπτυξης.
- Χρησιμοποιεί την τοπική (indigenous) γνώση γύρω από τη χλωρίδα και την πανίδα, καθώς και τις αειφόρες γεωργικές πρακτικές, τη χρήση νερού κ.λπ.
- Καλλιεργεί την υποστήριξη πρακτικών και παραδόσεων, οι οποίες συμβάλλουν στην αειφορία, όπως ο περιορισμός της υπερβολικής εγκατάλειψης της υπαίθρου.
- Αναγνωρίζει και εργάζεται με τις διαφορετικές πολιτιστικές προσεγγίσεις της φύσης, της κοινωνίας και του κόσμου, τις οποίες ούτε αγνοεί ούτε θέλει να καταστρέψει, εσκεμμένα ή όχι, στο όνομα της ανάπτυξης.
- Χρησιμοποιεί τοπικά μοντέλα επικοινωνίας, όπως για παράδειγμα τη χρήση και ανάπτυξη των τοπικών γλωσσών, ως φορείς αλληλεπίδρασης και πολιτιστικής ταυτότητας.

Η **διαθεματικότητα – διεπιστημονικότητα** συνιστά μια από τις βασικές αρχές της εκπαίδευσης για το Περιβάλλον και την Αειφορία καθώς τα περιβαλλοντικά προβλήματα είναι ιδιαίτερα σύνθετα και πρέπει να προσεγγίζονται και να επιλύονται κατά το δυνατόν ολιστικά. Οποιαδήποτε μονόπλευρη προσέγγιση, από την οπτική μιας μόνο επιστήμης φαίνεται ότι οδηγεί γενικά σε ανεπαρκείς λύσεις (Γεωργόπουλος και Τσαλίκη 2005). Η διεπιστημονική προσέγγιση της γνώσης βασίζεται στη λογική της συμπληρωματικότητας στην εκπαίδευση. Σύμφωνα με αυτή τη λογική, οι προοπτικές κάθε θέματος που παρατηρούνται σε ένα σύστημα δεν είναι ούτε εντελώς ανεξάρτητες ούτε συμβατές μεταξύ τους. Επιπλέον, όταν παρατηρούνται μαζί, ανακαλύπτονται περισσότερες αλήθειες σε σχέση με όταν παρατηρούνται χωριστά. (Ψυχάρης και Γιαβρής 2003). Αυτή η διεπιστημονική προσέγγιση επιτρέπει στους φοιτητές (και στους μαθητές) να αναπτύξουν ένα ενιαίο σύνολο γνώσεων και δεξιοτήτων και να αποκτήσουν μια ολιστική θεώρηση της γνώσης. (Χατζημιχαήλ 2010).

4.3. Σημασία της παραγωγής εκπαιδευτικού περιβαλλοντικού υλικού

Στο κείμενο της «Εθνικής Στρατηγικής για την Βιοποικιλότητα» (2014), αναφέρεται ο **Γενικός Στόχος 11: «Ενσωμάτωση της διατήρησης της βιοποικιλότητας στο αξιακό σύστημα της κοινωνίας»**.

Ο Γενικός αυτός Στόχος εξειδικεύεται στους Ειδικούς Στόχους 11.1 και 11.2:

11.1 Ενσωμάτωση θεμάτων βιοποικιλότητας στην τυπική και μη τυπική εκπαίδευση και ανάδειξη της αξίας της βιοποικιλότητας, και

11.2 Προώθηση της περιβαλλοντικής ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης της κοινωνίας στη διατήρηση της βιοποικιλότητας.

Όπως αναλύεται στο εν λόγω κείμενο: «για την ενσωμάτωση της διάστασης της βιοποικιλότητας στις αξίες της κοινωνίας, απαιτείται η ενσωμάτωσή της και στα προγράμματα της τυπικής και της μη τυπικής εκπαίδευσης. Η προαγωγή και ενίσχυση της διδασκαλίας των θεμάτων βιοποικιλότητας και προστασίας των οικοσυστημάτων μέσα από τα αναλυτικά προγράμματα της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, η παραγωγή κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού αλλά και η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών σε θέματα βιοποικιλότητας θα αναδείξουν την αξία της βιοποικιλότητας». Μάλιστα,

αμέσως μετά τονίζεται πως, «η εκπαίδευση, η επιμόρφωση και η ευαισθητοποίηση για τη βιοποικιλότητα απαιτούν διαθεματική προσέγγιση, αφού συνδέονται με όλες τις πτυχές της ανθρώπινης ζωής. Η βιοποικιλότητα δεν αποτελεί ενότητα μόνο στη Βιολογία, τη Φυσική ή σε άλλες συναφείς επιστήμες. Είναι, επίσης, μέρος της Ιστορίας και των Ανθρωπιστικών Σπουδών».

Άλλωστε, η σχέση ανθρώπου – φυσικού περιβάλλοντος (βιοποικιλότητας) πέρασε διαχρονικά πολλούς μετασχηματισμούς: «Από την οικονομία του συλλέκτη - κυνηγού στην αγροτική οικονομία και στη συνέχεια, με τη Βιομηχανική Επανάσταση, στην οικονομία της αγοράς και τη συνακόλουθη οικονομία ανάπτυξης, μεταλλάσσονται οι όροι με τους οποίους η κοινωνία οργανώνεται και συνδιαλέγεται με τη φύση» (Φλογαΐτη 2006).

Σύμφωνα με την Ασουχίδου (2016), το φυσικό περιβάλλον της χώρας μας, με τα στοιχεία και τα χαρακτηριστικά του, χρησιμοποιήθηκε στο διάβα των αιώνων σχεδόν σε κάθε πτυχή της ζωής του ανθρώπου:

- Οριοθέτηση χώρων – Οικισμοί – Κατοικία – Διακόσμηση
- Διατροφή
- Ιατρική
- Θρησκευτική ζωή
- Κοινωνική ζωή
- Ενδυμασία
- Τέχνες
- Αγροτικές εργασίες

Πατώντας ακριβώς πάνω στις κατευθύνσεις που περιγράφονται παραπάνω, η παραγωγή εκπαιδευτικού υλικού για την αξία του δάσους σχεδιάστηκε ως διαθεματικό πληροφοριακό υλικό που απευθύνεται σε μαθητές και πολίτες (μη τυπική εκπαίδευση) και θα είναι διαθέσιμο μέσω της ιστοσελίδας του Εργαστηρίου Διατήρησης της Βιοποικιλότητας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων (<https://bc.lab.uoi.gr/el/>).

Επιχειρείται, λοιπόν, μέσω της ανάλυσης για κάθε ταχα της Μπάμπας, **η παρουσίαση της διαχρονικής σχέσης του ανθρώπου με τη βιοποικιλότητα του δάσους**. Η σχέση αυτή υπήρξε σύνθετη, πολλαπλή και εκτάθηκε σε όλες τις παραπάνω αναφερόμενες πτυχές της

ζωής των ανθρώπων. Είναι μια σχέση θα λέγαμε **βαθιά προμηθευτική**, αφού από το Δάσος – Φύση ξεπήδησαν αξίες επιβίωσης, λατρευτικές - ιερές, πολιτισμικές, επιστημονικές, με μεγάλο και πολύπλευρο ενδιαφέρον, που η έρευνα προσπαθεί να καταγράψει και να διασώσει.

Επιλέχθηκε, η παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού να γίνει σε ενότητες, αφού η βοτανική συγγένεια συνεπάγεται και μια ομοιογένεια ιδιοτήτων και χρήσεων. Έτσι, τα taxa αρχικά χωρίστηκαν στις δύο μεγάλες κατηγορίες, τα Κωνοφόρα (Υποάθροισμα: Γυμνόσπερμα) και τα Πλατύφυλλα (Υποάθροισμα: Αγγειόσπερμα). Μέσα στις κατηγορίες αυτές, η παρουσίαση του υλικού γίνεται κατά οικογένεια, με αλφαβητική σειρά τόσο για τις οικογένειες όσο και για τα είδη/υποείδη αυτών. Για την ευχερέστερη παρακολούθηση του εκπαιδευτικού υλικού, προτάσσεται μια σύντομη περιγραφή του ξυλώδους είδους, αναφέρεται η γεωγραφική του εξάπλωση, το καθεστώς προστασίας και στη συνέχεια οι διάφορες χρήσεις του διαχρονικά. Επίσης αναφέρεται η ενδεχόμενη σύνδεση του είδους με την Αρχαιότητα ή τη Μυθολογία. Σε περιπτώσεις ειδών με παρόμοιες χρήσεις (*Rosa spp.*, *Sorbus spp.*), γίνεται ενοποιημένη παρουσίαση των χρήσεων κατά γένος. **Στόχος είναι η παραγωγή ενός διαθεματικού υλικού που θα καταδεικνύει με σαφήνεια αφενός τη σημασία του συγκεκριμένου είδους (ή γένους), αφετέρου και κατ' επέκταση, πόσων διαφορετικών αξιών φορέας είναι το δάσος.**

4.4. Παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού

Κωνοφόρα είδη

4.4.1. Οικογένεια *Cupressaceae*

Άρκευθοι

Οι Γιουνίπεροι ή Άρκευθοι είναι ένα γένος της οικογένειας των Κυπαρισσοειδών (*Cupressaceae*), που περιλαμβάνει πάνω από 60 είδη αρωματικών θάμνων και δέντρων. Οι Γιουνίπεροι κατατάσσονται σε δύο ομάδες ανάλογα με τα φύλλα τους, τα οποία μπορεί να είναι είτε βελονοειδή και μοιάζουν με αυτά των Κέδρων, είτε λεπιοειδή και μοιάζουν με αυτά των Κυπαρισσιών. Ανάλογα το είδος, ένας Γιουνίπερος μπορεί να είναι χαμηλός θάμνος ή ψηλό δέντρο ή και έρπων θάμνος με πλαγιόκλαδη ανάπτυξη (Δήμος Κατερίνης).

4.4.1.1. *Juniperus foetidissima*

Κοινές ονομασίες: Άρκευθος η δυσσομότατη, βουνοκυπάρισσο, μηλόκεδρο, μαλόκεδρο, μουρτζίνο.



Εικόνα 34. Το *Juniperus foetidissima* στη Μπάμπα.

Περιγραφή: Δέντρο που φτάνει σε ύψος τα 17 m. Σε μεγάλα υψόμετρα και στα δασοόρια απαντά συνήθως με θαμνώδη μορφή. Η κόμη του είναι κωνοειδής ή σφαιροειδής, με κλαδιά που φτάνουν ως το έδαφος. Στα γηραιά άτομα είναι πλατιά και ακανόνιστη. Οι

νεαροί κλαδίσκοι έχουν τετραγωνική διατομή. Οι βελόνες είναι λεπιοειδείς, ωοειδείς, με οξεία κορυφή, φύονται σταυρωτά αντίθετες. Κατά κανόνα δεν έχουν ρητινοφόρο αδένες. Ο ραγοστρόβιλος είναι σφαιρικός, διαμέτρου 6-11 mm, καστανοκόκκινος και τον δεύτερο χρόνο μαύρος με γαλανό επίχρισμα (**Εικόνα 34**). Η ωρίμανση γίνεται το φθινόπωρο του δεύτερου έτους από την άνθηση. Ο ποδίσκος είναι ευθύς. Τα σπέρματα είναι 1-3, πολύ σπάνια έως 5 (Κοράκης 2015).

Γεωγραφική εξάπλωση: Στην Ελλάδα το είδος εμφανίζεται σχεδόν αποκλειστικά στα βουνά της ηπειρωτικής χώρας, με συχνή παρουσία στην οροσειρά της Πίνδου μέχρι τον Ταΰγετο και στα νησιά Εύβοια, Λέσβο και Σάμο. Σχηματίζει συστάδες ανοιχτής συγκόμωσης στην άνω ορεινή ζώνη έως και στα δασοόρια, σε υψόμετρα που κυμαίνονται από τα 800-2.300 m. Αποικίζει ξηρά, πετρώδη ή και βραχώδη εδάφη σε ηλιόλουστες και επικλινείς πλαγιές, συχνά επάνω σε ασβεστολίθους (Κοράκης 2015).

Αξία διατήρησης: Τα υψηλά δάση της *J. foetidissima* συνιστούν τύπο **οικοτόπου προτεραιότητας** σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 92/43 «περί οικοτόπων». Ο τύπος οικοτόπου είναι ο **9560***: «**Ενδημικά δάση της Μεσογείου με *Juniperus* spp.**». Περιλαμβάνει τις δενδρώδεις συστάδες με τα είδη *Juniperus excelsa*, *J. drupacea* και *J. foetidissima*.

Οι δενδρώδεις θαμνώνες με αρκεύθους (*Juniperus communis*, *J. drupacea*, *J. excelsa*, *J. foetidissima*, *J. oxycedrus*, *J. phoenicea*), οι οποίοι δεν σχηματίζουν υψηλό δάσος, αποτελούν οικοτόπο που περιλαμβάνεται στην Ευρωπαϊκή Οδηγία 92/43. Ο τύπος οικοτόπου είναι ο **5210**: «**Δενδρώδεις θαμνώνες με *Juniperus* spp.**».

Αξία - Χρήσεις

Ξύλο: Οι άρκευθοι παράγουν αρωματικό ξύλο με τη χαρακτηριστική μυρωδιά του κέδρου, με άριστες μηχανικές ιδιότητες και, κυρίως, ανθεκτικότητα στη σήψη. Ξηραίνεται αργά, με τάση να δημιουργεί σχισμές. Τείνει να σχίζεται όταν καρφώνεται. Χρησιμοποιείται για τورνευτά, ξυλόγλυπτα, μικροαντικείμενα, μουσικά όργανα, παιχνίδια. Όταν είναι διαθέσιμο σε μεγάλες διαστάσεις χρησιμοποιείται για κατασκευή επίπλων, σε οικοδομικές κατασκευές, για πατώματα, για ξυλόφυλλα, για στύλους (Τσουμής 2000). Οι άνθρωποι της υπαίθρου γνωρίζοντας την αντοχή του ξύλου της στην υγρασία (άσηπο), έφτιαχναν από *J. foetidissima* παλούκια, πασσάλους για φράκτες, κάγκελα, το κεντρικό ξύλο στο αλώνι αλλά και καρδάρες για γάλα, καρδάρια για βούτυρο, βαρέλια για τυρί ή οινοποίησης (Στάρα 2009).

Φαρμακευτική: Έρευνα των Lesjak *et al.* (2013), έδειξε ότι τα εκχυλίσματα των φύλλων και των κώνων των σπόρων του *J. foetidissima*, περιείχαν 44 φαινολικές ενώσεις ενώ ήταν ιδιαίτερα πλούσια σε флаβονοειδή, με κυριότερα την κατεχίνη, την κερκιτρίνη, την επικατεχίνη, την ρουτίνη και την κερκετίνη-3-Ο-γλυκοσίδη. Η σημαντική περιεκτικότητα στα παραπάνω συστατικά, μπορεί να υποδηλώνει μεγάλη αντιοξειδωτική, αντιφλεγμονώδη και χημειοπροστατευτική δράση αυτού του είδους (Lesjak *et al.* 2013). Σε άλλη έρευνα, των Öztürk *et al.* (2010), αναφέρεται ότι εκχυλίσματα εξανίου από καρπούς του *J. foetidissima* επέδειξαν σημαντική αντιχολινεστερασική δράση.

Άλλες χρήσεις: Το αιθέριο έλαιο του *J. foetidissima* φαίνεται ότι έχει υψηλή δραστηριότητα ως υποκαπνιστικό (fumigant) στην καταπολέμηση παρασιτικών εντόμων (Taouib *et al.* 2012, 2019). Όπως όλα τα κωνοφόρα, θεωρείται δέντρο υψηλής υγιεινής επίδρασης ενώ από τους καρπούς του τρέφονται αρκετά ζώα και πουλιά (λαγοί, αγριόγιδα, κοτσύφια, κίτσες, πέρδικες) (Στάρα 2009). Επειδή φύεται σε πλαγιές, θεωρείται είδος που προσφέρει σημαντική αντιδιαβρωτική προστασία. Χαρακτηρίζεται ως το «μπονσάι» της ελληνικής φύσης (Στάρα 2009).

4.4.1.2. *Juniperus oxycedrus*

Κοινές ονομασίες: Άρκευθος η οξύκεδρος, αγριόκεδρο, κέδρο, κέντρος



Εικόνα 35. Το *Juniperus oxycedrus* στη Μπάμπα.

Περιγραφή: Θάμνος ή μικρό δέντρο με ύψος που φτάνει σπάνια μέχρι 12 m. Η κόμη του είναι κωνική, με κλαδιά που φτάνουν έως το έδαφος. Τα φύλλα του είναι βελονοειδή. Οι βελόνες φύονται ανά τρεις σε σπονδύλους, είναι πολύ σκληρές και στενεύουν βαθμιαία από το μέσο προς την κορυφή. Η άνω επιφάνεια είναι αυλακωτή, με δύο λευκές γραμμές εκατέρωθεν του πράσινου μεσαίου νεύρου. Η άνθηση γίνεται κατά τον Μάρτιο-Μάιο. Ο ραγοστρόβιλος έχει μικρό ποδίσκο και είναι σχεδόν σφαιρικός, διαμέτρου 6-12 mm. Αρχικά είναι ανοιχτοπράσινος, ενώ τον δεύτερο χρόνο γίνεται καφεκόκκινος, με γαλανό επίχρυσμα μόνο στις προεξοχές των χειλών των συμφυόμενων καρποφύλλων (Κοράκης 2015) **(Εικόνα 35)**. Θεωρείται ο «σκαντζόχοιρος» του δασικού φυτικού βασιλείου (Τσίτσας 2003).

Γεωγραφική εξάπλωση: Πρόκειται για κοινό είδος που απαντά σε ολόκληρη τη χώρα σε λοφώδεις, ημιορεινές και ορεινές περιοχές μεταξύ των 200 και 1300μ. Εμφανίζεται σε φωτεινά αειθαλή ή φυλλοβόλα δάση, κυρίως δρυός, ελάτης και πεύκης. Σχηματίζει θαμνώνες αμιγείς ή μικτούς, με αειθαλή ή με θερμόφιλα φυλλοβόλα είδη (Κοράκης 2015).

Αξία διατήρησης: Οι δενδρώδεις θαμνώνες με αρκεύθους (*Juniperus communis*, *J. drupacea*, *J. excelsa*, *J. foetidissima*, *J. oxycedrus*, *J. phoenicea*), οι οποίοι δεν σχηματίζουν υψηλό δάσος, αποτελούν οικότοπο που περιλαμβάνεται στην Ευρωπαϊκή Οδηγία 92/43. Ο τύπος οικοτόπου είναι ο **5210: «Δενδρώδεις θαμνώνες με *Juniperus* spp.»**.

Αξία - Χρήσεις

Ξύλο: Ισχύουν όσα αναφέρθηκαν για το ξύλο των αρκεύθων στο *J. foetidissima*. Επιπλέον, το ξύλο του *J. oxycedrus* σύμφωνα με τον Καββάδα (1956), χρησιμοποιείται στην λεπτοξυλουργική για την κατασκευή μικρών κομψοτεχνημάτων λαϊκής τέχνης, μολυβιών, κουτιών πούρων, παγουριών, στειλιαριών γεωργικών εργαλείων, λαβών μαχαριών. Το νερό ή το κρασί που θα μπουν σε κέδρινο παγούρι ή βαρέλι αντίστοιχα, μοσχοβολούν. Λόγω έλλειψης κέδρων επικράτησε ευρέως στη βαρελοποιία το ρόμπολο (Τσίτσας 2003).

Διατροφική: Λόγω του μοναδικού αρώματος, οι κώνοι αρκεύθου χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία τροφίμων ως μπαχαρικό και στην παραγωγή αλκοολούχων ποτών για γεύση (Loizzo *et al.* 2007). Στην περιοχή της Κ. Μακεδονίας, αναφέρεται χρήση του ως αρωματικό για το κρέας και ως χωνευτικό (Tsioutsiou *et al.* 2019).

Φαρμακευτική: Η κύρια χρήση του *J. oxycedrus* είναι η παρασκευή του λεγόμενου ελαίου cade (γνωστό στη φαρμακευτική ως πίσσα αρκεύθου), με καταστροφική απόσταξη των

κλαδιών και του ξύλου του φυτού. Το έλαιο έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως στην ανθρώπινη και κτηνιατρική δερματολογία, για τη θεραπεία χρόνιων εκζεμάτων και άλλων δερματικών παθήσεων (Bouhlal *et al.* 1988). Όπως αναφέρουν οι Karaman *et al.* (2003), μεθανολικό εκχύλισμα φύλλων του *J. oxycedrus* περιέχει αντιμικροβιακές ουσίες με αντιβακτηριακή και αντικαντινιδική δράση. Με τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν οι Cavaleiri *et al.* (2006), οι οποίοι αναφέρουν ότι τα αιθέρια έλαια του *J. oxycedrus* παρουσίασαν αξιοσημείωτη αντιμυκητιασική δράση έναντι όλων των δερματοφύτων, αρκετών στελεχών *Candida spp.* και λιγότερων *Aspergillus spp.* Σε εθνοβοτανική έρευνα των Vokou *et al.* (1993), για την περιοχή του Ζαγορίου, αναφέρεται ότι το *J. oxycedrus* έχει σημαντική φαρμακευτική αξία αφού μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την καταπολέμηση του άσθματος, σε μολύνσεις του ουροποιητικού, σε δερματικές ασθένειες, ως τονωτικό και διεγερτικό, στους ρευματισμούς και την αρθρίτιδα και στην υδρωπικία. Όπως αναφέρει ο Παπάζης (2022), στην ευρύτερη περιοχή της Μηλιάς Μετσόβου, βράζανε τους καρπούς και πίνουν το αφέψημα για προβλήματα στο αναπνευστικό, το στομάχι, για πέτρες στα νεφρά και χοληστερίνη. Επίσης καταπίνουν κομμάτια ρητίνης για διάφορες ασθένειες. Τα αφεψήματα του φυτού χρησιμοποιούνται επίσης στην παραδοσιακή ιατρική στην ορεινές περιοχές της Ισπανίας, ως αναλγητικό του στόματος και για στομαχικές διαταραχές (López *et al.* 1996). Κατά τον Διοσκουρίδη ο καρπός της αρκεύθου είναι «γλυκύς και διουρητικός» ενώ ο φλοιός της μπορεί να θεραπεύσει τη λέπρα (Τσίτσας 2003).

Κοσμητολογική: Επεξεργασμένο έλαιο cade χρησιμοποιείται ως συστατικό αρώματος σε σαπούνια, απορρυπαντικά, κρέμες, λοσιόν και αρώματα (Leung and Foster 1996).

Άλλος ρόλος: Όπως αναφέρει ο Ντάφης (1986), η άρκευθος υπήρξε το λίκνο της ελάτης προστατεύοντάς την από τη βόσκηση στη μικρή ηλικία.

4.4.2. Οικογένεια *Pinaceae*

4.4.2.1. *Abies borissi – regis* (Υβριδογενής ελάτη)

Κοινές ονομασίες: Υβριδογενής ελάτη, μακεδονίτικο έλατο, έλατο.

Περιγραφή: Δέντρο έως 50 m ύψος και διάμετρο μέχρι 2 m (**Εικόνα 36**). Βελόνες ευθυτενείς, που στα σκιαζόμενα κλαδιά φύονται σε δύο πλάγιες σειρές σαν χτένα, ενώ στα κλαδιά της κορυφής σε σπειροειδή διάταξη. Κώνοι όρθιοι, κυλινδρικοί,

κοκκινοκάστανοι, μήκους 10-16 και πλάτους 3-5 cm, με καλυπτήρια βράκτια που προεξέχουν (Κοράκης 2015).



Εικόνα 36. Η *Abies borissii - regis* στη Μπάμπα.

Γεωγραφική εξάπλωση: Στην Ελλάδα εμφανίζεται σε υψόμετρο από 600 έως 2.000 μ., και συναντάται σποραδικά στη βόρεια Πελοπόννησο και τη Στερεά Ελλάδα ενώ βορειότερα, μέχρι τα σύνορα, δημιουργεί συστάδες αμιγείς ή σε διαρκή μίξη με την οξιά, με πιο χαρακτηριστικές αυτές στην οροσειρά της Πίνδου. Τα δάση της *A. borissii-regis* περιλαμβάνονται στα παραγωγικότερα της χώρας, με υψηλή βιοποικιλότητα και μεγάλη οικολογική και οικονομική αξία (Κοράκης 2015).

Αξία διατήρησης: Τα δάση της θεωρούνται από τα παραγωγικότερα της χώρας, με μεγάλη οικολογική και οικονομική αξία και είτε βρίσκονται σε αμιγή μορφή είτε σε μίξη με οξιά, **προστατεύονται σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 92/43**. Ο τύπος οικότοπου στον οποίο εντάσσονται είναι ο **9270: «Ελληνικά δάση οξιάς με *Abies borissii-regis*»**.

Αξία - Χρήσεις:

Ξύλο: Το ξύλο της ελάτης χρησιμοποιείται στην οικοδομική (στέγες, ταβάνια, πατώματα), στη ναυπηγική (ιστοί πλοίων), στην κατασκευή μουσικών οργάνων, παιδικών παιχνιδιών, ξύλινων κιβωτίων, παλετών, μοριοπλακών και ινοπλακών ενώ η ρητίνη της στην φαρμακευτική (Γεννάδιος, 1914, Καββάδας, 1956, Τσουμής, 2000). Οι υλοτόμοι στο παρελθόν συνήθιζαν να φτιάχνουν τις καλύβες τους στο δάσος με κλάρες ελάτης γιατί δεν τις διαπερνούσε η βροχή (Στάρα 2009).

Κτηνοτροφική: Αν και δεν θεωρείται γενικά καλή ζωοτροφή, βόσκεται και κλαδονομείται. Ο ιξός όμως (*Viscum album*), που αναπτύσσεται παρασιτικά πάνω της, αποτελεί εξαιρετική ζωοτροφή (Στάρα 2009).

Φαρμακευτική – ιατρική: Όπως αναφέρει ο Παπάζης (2022), οι κάτοικοι των ορεινών περιοχών (Μηλιά Μετσόβου) έφτιαχναν έμπλαστρο με ρητίνη ελάτης που συνέλεγαν από κουκουνάρια, για την αντιμετώπιση μυϊκών και σκελετικών πόνων. Έμπλαστρο τοποθετούσαν και στην μέση των μικρών παιδιών που αργούσανε να περπατήσουν. Ρητίνη βάζανε σε πληγές για επούλωση, ενώ καταπίνανε μικρά κομμάτια σαν χάπι για προβλήματα στο στομάχι, στα πνευμόνια, αλλά και γενικά ως αντιβίωση (Παπάζης 2022). Παρόμοια χρήση αναφέρεται και από τον Δρίνη (2012) ο οποίος αναφέρεται στην ελατόπισσα, ένα υγρό που συνέλεγαν από τα έλατα με διαδικασία ανάλογη με τη συλλογή ρετσίνης και το οποίο χρησιμοποιούνταν για τη θεραπεία τραυμάτων και ήπιων δερματικών παθήσεων, αλλά και κρυολογημάτων.

Μελισσοτροφική: Η ελάτη έχει μεγάλη μελισσοτροφική σημασία καθώς πάνω της παρασιτούν μελιτοφόρα έντομα (Coccidae). Παρόλο που σε αρκετές ευρωπαϊκές χώρες τα είδη αυτά αποτελούν σοβαρούς εχθρούς των κωνοφόρων προκαλώντας σημαντικές άμεσες και έμμεσες ζημιές, στην Ελλάδα αντιμετωπίζονται ως ωφέλιμα είδη καθώς οι μελιτώδεις εκκρίσεις (μελιτώματα) που αποβάλλουν αποτελούν σημαντική τροφή της μέλισσας που οδηγεί στην παραγωγή μελιού υψηλής ποιότητας (Παπαναστασίου 2022).

Κοσμητική: Τα έλατα θεωρούνται κομψότατα δέντρα, ευθυτενή και είναι γνωστά από την αρχαιότητα ως *ελάται*, *έλατα*, *έλατοι* (Καββάδας, 1956).

Εθιμική: Αποτελεί το κατεξοχήν **Χριστουγεννιάτικο δέντρο**, το οποίο φαίνεται ότι εμφανίστηκε στη νεότερη Ελλάδα την εποχή του Όθωνα. Είναι γερμανικό και σκανδιναβικό έθιμο και από εκείνους τους λαούς το έμαθαν και οι άλλοι. Η χρήση πράσινων κλαδιών αειθαλών δένδρων υπήρχε και στις αρχαίες γιορτές των «δεντροφοριών» και στις ρωμαϊκές και βυζαντινές καλένδες. Το δέντρο με τα

αναβλαστικά σχήματα και το πράσινο χρώμα ήταν πάντα ένα σύμβολο ζωής (Κέντρον Ερεύννης της Ελληνικής Λαογραφίας της Ακαδημίας Αθηνών).

Άλλες χρήσεις: Ο ιξός (*Viscum album*), που όπως αναφέρθηκε αναπτύσσεται παρασιτικά πάνω της, αποτελεί χριστουγεννιάτικη διακόσμηση (γκυ). Ο λευκός καρπός του (ράγα) είναι δηλητηριώδης, υπάρχουν όμως ενδείξεις, κυρίως στην ανθρωποσοφική ιατρική, ότι υδροαλκοολικά εκχυλίσματά του έχουν ενδεχομένως δράση στη θεραπεία του καρκίνου (Nicoletti 2023). Το αφέψημά του θεωρείται φάρμακο για τους διαβητικούς, ενώ αναφέρεται ότι σταματάει τις αιμοπτύσεις, καταπραΰνει τις επιληπτικές και ψυχονευρικές διεγέρσεις, τις ημικρανίες και τις κλιμακτήριες διαταραχές (Τσίτσας 2003). Με τους ιξώδεις καρπούς του, ανακατεμένους με μέλι, οι αρχαίοι έφτιαχναν τις **ιξόβεργες** για να πιάσουν μικρά πουλιά (Μπάουμαν 1993).

Τέλος, όπως αναφέρει ο Γεννάδιος (1914) και επιβεβαιώνεται και σήμερα με σχετική αναζήτηση στο διαδίκτυο, «*από τινων ετών εις την Ευρώπην εκ των βελονοειδών φύλλων Ελατών (και Πευκών) κατασκευάζεται ύφασμα δι' εσωτερικά υγιεινά ενδύματα*», δηλαδή από τις ίνες του έλατου και του πεύκου κατασκευάζονται υφάσματα για εσώρουχα ή άλλα ρούχα.

Μυθολογία: Φαίνεται πως ο μύθος της Ελάτης ταυτίζεται με αυτόν του Πεύκου που αναφέρεται παρακάτω (*Pinus nigra*) κι αυτό γιατί είχαν την κοινή ονομασία «Πίτυς». Δεν είναι ξεκάθαρο σε ποιο από τα δύο δέντρα αναφέρεται ο μύθος της Πιτύος.

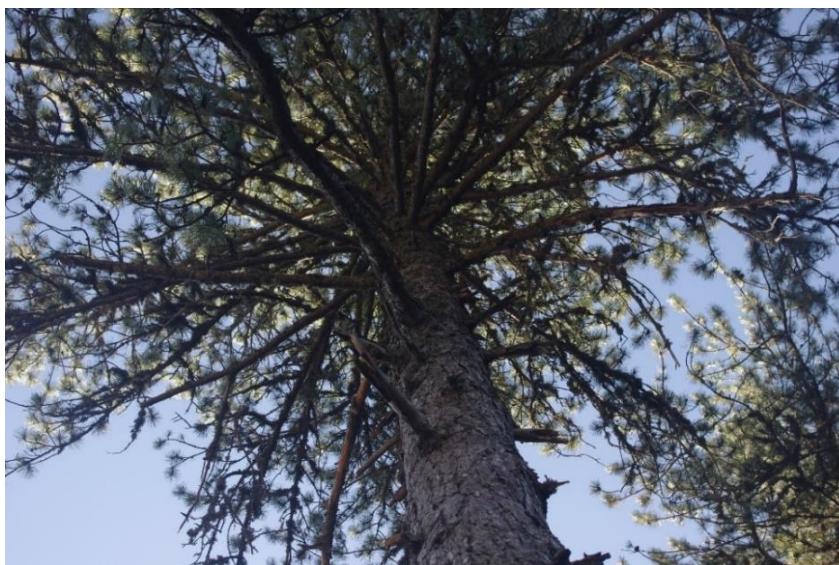
4.4.2.2. *Pinus nigra* (Μαύρη Πεύκη)

Το Πεύκο είναι αειθαλές, κωνοφόρο, μόνονικο δέντρο [δηλαδή σε ένα άτομο βρίσκουμε και θηλυκά και αρσενικά άνθη (μονογενή άνθη)] με χαρακτηριστικό τα μακριά βελονοειδή φύλλα. Κατά την περίοδο άνθησής του, παράγεται μεγάλη ποσότητα γύρης που μεταφέρεται εύκολα με τον άνεμο ακόμη και σε μεγάλες αποστάσεις και είναι γνωστός αλλεργιογόνος παράγοντας. Στην Ελλάδα τα πευκοδάση έχουν ευρεία εξάπλωση και είναι χαρακτηριστικά της βλάστησής της. Ακόμη, το πεύκο είναι ένα από τα πιο σημαντικά μελισσοκομικά φυτά.

Κοινές ονομασίες: Μαύρη πεύκη, αγριόπευκο, μπορίτσα.

Περιγραφή: Δέντρο μεγάλου μεγέθους, φτάνει σε ύψος τα 30-40 m και σε διάμετρο τα 1-1,2 m. Η κόμη του είναι πυκνή, ωοειδής-κωνοειδής σε νεαρή ηλικία, ενώ σε μεγάλη ηλικία εξελίσσεται σε πλατιά με επίπεδη κορυφή (**Εικόνα 37**). Ο φλοιός του είναι σκούρος

γκρίζος ή καστανός με ξηρόφλοιο βαθιά σχισμένο. Οι κώνοι, μήκους 5-10 cm, είναι ωοειδείς χωρίς ποδίσκο. Τα καρπόφυλλα έχουν ομφαλό κεντρικό που συχνά καταλήγει σε μικρό αγκάθι. Το εσωτερικό του κουκουναριού της έχει χαρακτηριστικό μαύρο χρώμα (Εικόνα 38).



Εικόνα 37. Η *Pinus nigra* στη Μπάμπα.



Εικόνα 38. Το χαρακτηριστικό κουκουνάρι της *Pinus nigra*.

Γεωγραφική εξάπλωση: Η μαύρη πεύκη απαντά σε όλη την ηπειρωτική Ελλάδα και σε ορισμένα μεγάλα νησιά, όπως η Εύβοια, η Λέσβος, η Θάσος και η Σάμος, κυρίως στην ημιορεινή και ορεινή ζώνη από τα 400 έως τα 2.000 m. Είναι είδος ανθεκτικό στη σκίαση (ημισκιάφυτο), το οποίο μπορεί να αναπτυχθεί σε ξηρούς και άγονους σταθμούς, ανεξάρτητα από το υπεδάφιο πέτρωμα, και παρουσιάζει χαρακτηριστική

προσαρμοστικότητα σε εδάφη με υψηλές συγκεντρώσεις μετάλλων. Τα δάση της μαύρης πεύκης, αν και είναι προσαρμοσμένα στην αναγέννηση μετά από έρπουσες πυρκαγιές, εντούτοις απειλούνται από τις επικόρυφες πυρκαγιές, ιδιαίτερα αν αυτές συνδυαστούν με έντονη βόσκηση (Κοράκης 2015).

Αξία διατήρησης: Επειδή παρουσιάζουν μεγάλη γεωγραφική ποικιλομορφία και αποικίζουν ακραίους σταθμούς, χαρακτηρίζονται ως **οικότοπος προτεραιότητας** και προστατεύονται σύμφωνα με την **Ευρωπαϊκή Οδηγία 92/43**. Ο οικότοπος είναι ο **9530***: **«(Υπο) Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά μαυρόπευκα»**.

Αξία - Χρήσεις:

Ξύλο: Το ξύλο των πεύκων γενικά χρησιμοποιείται σε οικοδομικές κατασκευές, για πατώματα, κιβώτια, βαρέλια, για ιστούς πλοίων, στύλους και στρωτήρες σιδηρόδρομων (με εμποτισμό), για κατασκευή επίπλων, για μοριοπλάκες, ινοπλάκες, χαρτοπολτό, αντικολλητά (κόντρα πλακέ), για βάρκες και ως ξυλεία μεταλλείων (χαλέπιος, τραχεία), για ξυλόγλυπτα (λευκόδερμος) (Τσουμής, 2000). Σύμφωνα με τη Στάρα (2009), η ξυλεία της πεύκης αξιολογείται από του Ζαγορίσιους ως καλύτερη από της ελάτης λόγω του περιεχόμενου ρετσινιού που το κάνει ανθεκτικότερο ως δομικό υλικό των σπιτιών τους. Επίσης, όπως αναφέρει η ίδια, το ξύλο της δεν κάνει για καυσόξυλο, τα κουκουνάρια της όμως χρησιμοποιούνται ως προσανάμματα.

Διατροφική: Αν και το κατεξοχήν ρητινοφόρο είδος είναι η χαλέπιος πεύκη (*Pinus halepensis*), θεωρούμε σκόπιμο να αναφερθούμε στην διατροφική αξία του ρετσινιού. Με βάση ευρήματα ανακαλύφθηκε ότι οι αρχαίοι Έλληνες χρησιμοποίησαν το ρετσίνι αρχικά για τη στεγανοποίηση των αμφορέων. Η μαστιχωτή αυτή επίστρωση αντικατέστησε τότε τον πηλό. Επίσης παρατήρησαν ότι το κρασί που περιείχε ρετσίνι συντηρούνταν περισσότερο και αναπόφευκτα αποκτούσε ιδιαίτερο άρωμα και γεύση. Τελικά κατέληξαν στην επιλογή της προσθήκης ρετσινιού, όχι μόνο ως συντηρητικό, αλλά και ως επιπλέον συστατικό στον παραγόμενο οίνο (Αναστασοπούλου και Σαββίδου 2012).

Έχει αποδειχθεί μάλιστα από έρευνα σε οργανικά υπολείμματα σκευών στην Κρήτη και την ηπειρωτική Ελλάδα, ότι οι Μινωίτες καλλιεργούσαν σταφύλια και τα πατούσαν παράγοντας κρασί με ρητίνη ήδη από το 1.700 π.Χ. (Tzedakis *et al.* 2008 στη Δημητρακούδη 2009).

Ο Παπάζης (2022) αναφέρει ότι στην περιοχή της Μηλιάς Μετσόβου, τα παλιά χρόνια μασούσανε ή γλύφανε την εσωτερική φλούδα του πεύκου, η οποία είχε μια γλυκιά γεύση.

Φαρμακευτική: Έμπλαστρο με ρητίνη μαύρης πεύκης χρησιμοποιούνταν για μυϊκούς και σκελετικούς πόνους από κρυολόγημα, σε πρηξίματα, σπασίματα, ρευματισμούς. Σε πληγές βάζανε ρητίνη ανεπεξέργαστη. Επίσης έβραζαν την εσωτερική φλούδα και έπιναν το αφέψημα για καλή υγεία (Παπάζης 2022, Στάρα 2009).

Στη γειτονική Τουρκία, σε εθνοβοτανική έρευνα αναφέρεται αναλγητική, αντιμικροβιακή δράση της *P. nigra* αλλά και άλλων κωνοφόρων ως εξής: Η πίσσα (σκουρόχρωμη κολλώδης ουσία) που λαμβάνεται από το στέλεχος και τα κλαδιά, θερμαίνεται και απλώνεται πάνω στην τραυματισμένη, πονεμένη περιοχή και καλύπτεται με ένα πανί. Επίσης, χρησιμοποιείται κατά της δερματίτιδας: Η πίσσα θερμαίνεται και απλώνεται στη γυμνή, πάσχουσα περιοχή, 1-2 φορές την ημέρα. Επίσης χρησιμοποιείται ως προφυλακτικό μέσο κατά των κροτώνων (τσιμπουριών). Η αφυδατωμένη πίσσα μετατρέπεται σε σφαιρίδια τα οποία χορηγούνται στα αιγοπρόβατα 1-2 φορές την ημέρα κατά τη διάρκεια 1-2 εβδομάδων το καλοκαίρι για να αποτραπεί η προσκόλληση των κροτώνων στα ζώα (Kargioğlu *et al.* 2008).

Άλλες χρήσεις: Η μαύρη πεύκη έχει μελισσοτροφική αξία (πευκόμελο), ενώ οι πευκοβελόνες της χρησιμοποιούνται από τους μελισσοκόμους για το κάπνισμα των μελισσιών τους. Επίσης, από τον κορμό της παράγεται δαδί (ρητινώδες τμήμα που χρησιμοποιείται ως προσάναμμα). Η φλούδα της θεωρείται ευκατέργαστη και χρησιμοποιούνταν παλιότερα για την αυτοσχέδια κατασκευή μικρών παιχνιδιών (π.χ. βαρκούλας) (Στάρα 2009). Τα τελευταία χρόνια το εκχύλισμα Μαύρης Πεύκης χρησιμοποιείται στην κοσμητολογία.

Αρχαιότητα: Η χρήση και παραγωγή της ρητίνης από πεύκα είναι γνωστή στον άνθρωπο από την αρχαιότητα. Η αρχαιότερη ιστορική αναφορά είναι αυτή του Θεόφραστου, στην οποία αναφέρει λεπτομερώς τη μέθοδο συλλογής ρητίνης στην εποχή του καθώς και τη μέθοδο παρασκευής της κολοφώνιας πίσσας. Οι αρχαίοι λαοί, όπως Κινέζοι, Ιάπωνες και Αιγύπτιοι χρησιμοποιούσαν τη ρητίνη για την παραγωγή λάκκας και βερνικιών. Είναι επίσης γνωστή η χρήση της στη στεγανοποίηση των ξύλινων πλοίων, την παρασκευή του υγρού πυρός (εύφλεκτης πολεμικής ύλης) κατά το Μεσαίωνα, αλλά και στην παραγωγή της ρετσίνας και εμπλάστρων για ιατρικούς σκοπούς (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας).

Μυθολογία: Σύμφωνα με την Ελληνική Μυθολογία, η Νύμφη Πίτυς μεταμορφώθηκε σε δέντρο, σε πεύκο (πίτυς), για να αποφύγει τον εναγκαλισμό ενός θεού, του Πάνα.

Κατέληξε, όπως και η Δάφνη για τον Απόλλωνα, να στολίζει το μέτωπο του ερωτευμένου Πάνα.

Σύμφωνα με άλλη παράδοση, η μεταμόρφωση της Πίτυος οφείλεται στη λύπη που ένιωσε η Γη για την κόρη που βρέθηκε εγκλωβισμένη ανάμεσα σε δύο θεούς που την ερωτεύτηκαν, τον Βορέα και τον Πάνα. Η προτίμηση της Νύμφης για τον Πάνα, προκάλεσε τη ζήλια του Βορέα που την έριξε κάτω από ένα βράχο. Τη λυπήθηκε η Γη και μεταμόρφωσε το σώμα της σε πεύκο. Σαν δέντρο πια χαίρεται να κοσμεί το μέτωπο του θεού της με στεφάνια από τα κλαδιά της, ενώ το χάιδεμα των κλαδιών της από το φύσημα του Βορέα προκαλεί τον θρήνο της (σταγόνες ρητίνης) (Ψηφίδες για την ελληνική γλώσσα).

Πλατύφυλλα είδη

4.4.3. Οικογένεια *Aceraceae*

Σφενδάμια

Ο Σφένδαμος είναι ένα φυλλοβόλο δέντρο που μπορεί να φτάσει σε ύψος και τα 20μ.. Έχει γκρι-καφέ φλοιό με κάθετες σχισμές και ζωηρόχρωμη πυκνή κόμη. Τα φύλλα του μοιάζουν με αυτά του πλάτανου, αλλά με τη διαφορά ότι είναι λοβωτά και σχηματίζουν 3 ή 5 λοβούς. Είναι μικρά, γυαλιστερά πράσινα κι όταν κόβονται ή τσακίζονται εκκρίνεται ένα γαλακτώδες υγρό. Τα άνθη είναι διγενή (έχουν δηλαδή και αρσενικό και θηλυκό μέρος στο ίδιο άνθος) κι έχουν ανοιχτό πράσινο- κίτρινο χρώμα. Ο καρπός έχει δύο πυρήνες στο κέντρο και δυο πτερύγια που σχηματίζουν μια ευθεία, κι εμφανισιακά μοιάζει με έντομο με ανοιχτά φτερά (δισαμάριο). Στη Μπάμπα βρέθηκαν δύο σφένδαμοι:

4.4.3.1. *Acer monspessulanum* subsp. *monspessulanum*

Κοινή ονομασία: Σφενδάμι.

Περιγραφή: Μικρό δέντρο, ύψους έως 12 m, με σφαιρική πυκνή κόμη ή, μερικές φορές, θάμνος. Φύλλα τρίλοβα με στρογγυλεμένη ή σχεδόν καρδιοειδή βάση, σχεδόν δερματώδη, γυαλιστερά, βαθυπράσινα γυμνά επάνω, γλαυκοπράσινα γυμνά, κάτω **(Εικόνα 39)**. Ο μίσχος, μήκους 5-10 cm, είναι γυμνός ή χνουδωτός. Η άνθηση γίνεται κατά τον Απρίλιο-Μάιο. Ο καρπός είναι δισαμάριο, φέρει πτερύγια σχεδόν παράλληλα και

καστανόχρωμα (**Εικόνα 40**). Η ωρίμανσή του γίνεται κατά τον Σεπτέμβριο-Οκτώβριο (Αραμπατζής 2001, Κοράκης 2015).



Εικόνα 39. Το *Acer monspessulanum* στην Μπάμπα



Εικόνα 40. Ο καρπός του *Acer monspessulanum*, όπως όλων των *Acer*, είναι δισαμάριο (Πηγή φωτ: Κοράκης 2015).

Γεωγραφική εξάπλωση: Απαντά μεμονωμένα ή σε ομάδες, σε υψόμετρα 200-1.700 m, κατά κανόνα σε ηλιαζόμενες θέσεις, λιβαδικές εκτάσεις ή σε φωτεινές συστάδες και κράσπεδα δάσους, μαζί με άλλα θερμόφιλα φυλλοβόλα, όπως είδη δρυών, οστρυά και

ανατολικό γαύρο. Είναι είδος ολιγαρκές, ικανό να αναπτύσσεται σε φτωχά ασβεστολιθικά εδάφη (Κοράκης 2015).

4.4.3.2. *Acer opalus* subsp. *obtusatum*

Κοινές ονομασίες: Σφενδάμι αμβλύ, ξεροπλάτανος.

Περιγραφή: Δέντρο ύψους έως 15 m, με κόμη πλατιά και αραιά κλαδιά. Ο φλοιός του είναι απολεπιζόμενος σε επίπεδες πλάκες που αφήνουν από κάτω πορτοκαλί κηλίδες. Οι κλαδίσκοι είναι καστανωποί. Τα φύλλα, μήκους μέχρι 12 cm, είναι 3-5λοβα, με καρδιοειδή βάση. Η άνω επιφάνεια είναι βαθυπράσινη και γυμνή, ενώ η κάτω ανοιχτόχρωμη με πύλημα (χνούδι). Οι λοβοί είναι αμβλυκόρυφοι, αδρά οδοντωτοί, με αβαθείς κόλπους (**Εικόνα 41**). Ο μίσχος έχει μήκος 3-9 cm (Αραμπατζής 2001, Κοράκης 2015).



Εικόνα 41. Το *Acer opalus* subsp. *obtusatum* στη Μπάμπα

Γεωγραφική εξάπλωση: Απαντάται κυρίως στο ΒΔ τμήμα της χώρας (οροσειρά Πίνδου) σε υψόμετρα 700-1.400 m σε συστάδες και κράσπεδα δασών δρυός, μαύρης πεύκης και οξιάς. Φωτόφιλο, απαιτητικό είδος με καλή ανάπτυξη σε νωπά και γόνιμα εδάφη.

Αξία - Χρήσεις σφενδαμιών:

Ξύλο: Στην επιπλοποιία, για σκεύη καθημερινής χρήσης, για πατώματα και ξυλεπενδύσεις, για ξυλόγλυπτα, μουσικά όργανα και παιχνίδια, για λαβές εργαλείων,

αθλητικά είδη, σαΐτες υφαντουργίας (Titmuss 1971, Τσουμής 2000). Σύμφωνα με τη Ζιώγα (2016), στην περιοχή του Ζαγορίου το ξύλο των υπόψη σφενδαμιών είχε κατασκευαστική αξία αλλά χρησιμοποιήθηκε και ως καυσόξυλο.

Άλλες χρήσεις: Τα φύλλα και οι τρυφεροί βλαστοί των σφενδαμιών έχουν **κτηνοτροφική σημασία** ενώ χάρη στις θαυμάσιες αποχρώσεις των φύλλων έχουν και **διακοσμητική αξία** (Ζιώγα 2016). Λόγω των θαυμάσιων χρωματισμών τους είναι είδη που συχνά επιλέγονται για δενδροστοιχίες σε πόλεις ή πάρκα. Γενικά, ο χυμός των σφενδαμιών είναι σακχαρούχος και από το σάκχαρο συγκεκριμένων ειδών παράγεται, κυρίως στον Καναδά, το περίφημο **σιρόπι σφενδάμου** (maple syrup). Είναι το εθνικό φυτό του Καναδά και το φύλλο του σφενδάμου κοσμεί τη σημαία της χώρας.

Μυθολογία: Στην αρχαιότητα θεωρούσαν ότι ο Σφένδαμος βρισκόταν υπό την εξουσία του Φόβου, του δαίμονα της φρίκης και συνοδού του Άρη (Μπάουμαν 1993). Ίσως αυτό να συνδέεται με τις έντονες ερυθρές αποχρώσεις που παίρνουν τα φύλλα κατά το φθινόπωρο.

4.4.4. Οικογένεια *Araliaceae*

4.4.4.1. *Hedera helix*

Κοινές ονομασίες: Κισσός



Εικόνα 42. Ο κισσός (*Hedera helix*) στη Μπάμπα.

Περιγραφή: Είναι αειθαλής θάμνος, μακρόβιος, αναρριχώμενος ή έρπων και σπάνια δενδρύλλιο. Τα φύλλα του είναι τοποθετημένα εναλλάξ, με μακρύ μίσχο, ωοειδή, τριγωνικά, ρομβοειδή και καρδιόσχημα. Συχνά εμφανίζουν το φαινόμενο της ετεροφυλλίας. Αυτό σημαίνει ότι πάνω στο ίδιο φυτό υπάρχουν φύλλα με διαφορετικό σχήμα (ρομβοειδή και τρίλοβα ή πεντάλοβα). Ο αναρριχώμενος κισσός δημιουργεί μικρές εναέριες ρίζες (τις λεγόμενες απτικές ρίζες), που συντελούν στη συγκράτηση του φυτού κατά την αναρρίχηση σε διάφορα υποστηρίγματα.

Ανθίζουν σπάνια και μόνο τα όρθια κλαδιά ψηλών και ώριμων φυτών, γι' αυτό και έχει γενικά ακαρπία. Ο καρπός είναι ράγα μελανού χρώματος, με 2-5 σπέρματα (Εκπαιδευτική Ελληνική Εγκυκλοπαίδεια, τόμος Φυτολογία 1990, Καββάδας 1956) **(Εικόνα 42)**.

Αξία - Χρήσεις:

Φαρμακευτική: Παρασκευάσματα φύλλων κισσού χρησιμοποιούνται συνήθως στη θεραπεία οξειών φλεγμονωδών αναπνευστικών καταστάσεων, όπως οξείας βρογχίτιδας ιογενούς προέλευσης καθώς και ορισμένων χρόνιων αναπνευστικών παθήσεων, συμπεριλαμβανομένου του βρογχικού άσθματος και της χρόνιας φλεγμονώδους υποτροπιάζουσας βρογχίτιδας (Barnes *et al.* 2020). Σε εθνοβοτανική έρευνα στην περιοχή της Κ. Μακεδονίας, αναφέρεται η χρήση του ως αφέψημα κατά του βήχα (Tsioutsiou *et al.* 2019). Επίσης αναφέρεται ότι έχει αντιθρομβωτική, ανθελμινθική (κατά εντερικών παρασίτων), εμμηναγωγό (καλύτερη ροή έμμηνου ρύσης), αντιπυρετική δράση (εφιδρωτικό) και ότι βοηθά στους ρευματισμούς και την αρθρίτιδα (Vokou *et al.* 1993). Στη γειτονική Τουρκία αναφέρεται ότι οι ρίζες του κισσού αποφλοιώνονται και συνθλίβονται και στη συνέχεια το υλικό περιδέεται γύρω από τη ρευματοειδή περιοχή (Kargioğlu *et al.* 2008).

Όπως αναφέρει ο Καββάδας (1956), στη λαϊκή ιατρική, χρησιμοποιείται εσωτερικώς ο καρπός του κισσού, ως αφέψημα κατά της ελονοσίας και εξωτερικώς υπό μορφή αλοιφής κατά των αιμορροΐδων.

Κοσμητική: Χρησιμοποιείται για την κάλυψη τοίχων, βράχων, στύλων, κ.λπ., σε ανοιχτούς και κλειστούς χώρους. Κομμένα κλαδιά κισσού διατηρούνται για πολύ χρόνο μέσα σε ανθοδοχεία, όπου και βγάζουν τρυφερούς βλαστούς εφόσον το νερό ανανεώνεται (Καββάδας 1956).

Βαφική: Σε περιοχές της Ιταλίας χρησιμοποιούν το χυμό από τους καρπούς του στη βαφή ορισμένων τύπων υφασμάτων. Η βαφή γίνεται μετά από μια ημέρα μούλιασμα στο νερό.

Ο κισσός παρέχει χρώμα και οι σαπωνίνες του διαλύουν τις βαφικές ουσίες των φυτών στο νερό και τις κάνουν να απορροφώνται ευκολότερα από το ύφασμα (Guarrera 2006).

Αρχαιότητα: Ο Θεόφραστος (4^{ος} π.Χ. αιώνας), χαρακτηρίζει τον κισσό, «αείφυλλον», «θαμνώδη», «αποδενδρούμενον», «αερόρριζον», «οψίκαρπον», «φιλόψυχρον», «έμβιον», «επαλληλόκαυλον». Το ξύλο του κισσού θεωρείτο πολύ πορώδες, σε σημείο που δοχεία από αυτό αδυνατούσαν να συγκρατήσουν για πολύ χρόνο κάποια υγρά. Έτσι, τα κισσύβια, μεγάλα κύπελα ή δοχεία από ξύλο κισσού, μπορούσαν να συγκρατήσουν νερό, αδυνατούσαν όμως να συγκρατήσουν το κρασί (διαχεόταν δια των τοιχωμάτων του). Χάρη σε αυτή την ιδιότητα των κισσουβίων, αναφέρουν οι Κάτων και Πλίνιος, ότι μπορούσε να διαπιστωθεί αν ο οίνος ήταν άκρατος (νερωμένος) ή όχι (Καββάδας 1956, Γεννάδιος 1914).

Μυθολογία: Ο κισσός ήταν αφιερωμένος στον θεό Διόνυσο, ο οποίος στεφανωνόταν με αυτόν, γι' αυτό και ονομαζόταν κισσοκόμης. Οι αρχαίοι Έλληνες στόλιζαν με κισσό τους ναούς του Διονύσου και στεφάνωναν με κισσό τα αγάλματά του, τους ποιητές και τους πότες, επειδή τον θεωρούσαν σύμβολο της αθανασίας και ελιξήριο για τον πονοκέφαλο από τη μέθη (Καββάδας 1956). Σύμφωνα με τον Μπάουμαν (1993), ο Διόνυσος και η ακολουθία του, μαινάδες, σάτυροι και σιληνοί στολίζονταν με στεφάνια από κισσό. Το σύμβολο του Διόνυσου, ο θύρσος, ήταν διακοσμημένος επίσης με κισσό.

4.4.5. Οικογένεια *Betulaceae*

4.4.5.1. *Carpinus betulus*

Κοινές ονομασίες: Γάυρος, αγριοτσουκνίδες

Περιγραφή: Φυλλοβόλο δέντρο ύψους μέχρι 25 m, με φλοιό λείο και γκριζωπό, ο οποίος σε μεγάλη ηλικία εμφανίζει κατακόρυφες ή οριζόντιες σχισμές χωρίς παχύ ξηρόφλοιο (**Εικόνα 43**). Πρόκειται για αργά αναπτυσσόμενο δέντρο, που χαρακτηρίζεται από καφέ φύλλα τα οποία παραμένουν προσκολλημένα μέχρι να εμφανιστούν νέα πράσινα φύλλα την άνοιξη (EUFORGEN). Έχει πυκνή κόμη με ζωηρόχρωμα πράσινα φύλλα, μήκους 5-10 cm με παρυφές διπλά πριονωτές. Μίσχος μέχρι 1 cm. Τα ζεύγη των νεύρων των φύλλων είναι 10-14. Είναιμόνοικο δέντρο, δηλαδή σε ένα άτομο βρίσκουμε και θηλυκά (πράσινα) και αρσενικά (κιτρινωπά) άνθη (μονογενή άνθη). Ανθοφορεί Απρίλιο και Μάιο.

Ο καρπός που σχηματίζει είναι κρεμάμενος με μακριά πτερύγια που έχουν λείες παρυφές **(Εικόνα 44)**. Ο μεσαίος λοβός των πτερυγίων είναι διπλάσιος από του ακραίου (Κοράκης 2016, Αραμπατζής 1998).



Εικόνα 43. Το *Carpinus betulus* στη Μπάμπα.



Εικόνα 44. Η ταξικαρπία του *Carpinus betulus* (Πηγή φωτ.: Κοράκης 2015).

Γεωγραφική εξάπλωση: Είναι είδος ανθεκτικό στη σκίαση, αναπτύσσεται σε καλής ποιότητας σταθμούς καθώς απαιτεί βαθιά, γόνιμα, καλά εφοδιασμένα με υγρασία εδάφη. Φύεται σε υψόμετρα 500-1.400 m, κατά κανόνα σε μικρές ή μεγαλύτερες ομάδες

μέσα σε δάση φυλλοβόλων, ενώ σπάνια σχηματίζει μικρές αμιγείς συστάδες (Κοράκης 2015).

Αξία - Χρήσεις:

Ξύλο: Το λευκό ξύλο του δέντρου είναι σκληρό και δύσκολα κατεργάσιμο, κι ως εκ τούτου, σπάνια χρησιμοποιείται στις κατασκευές. Ωστόσο, η ξυλεία του είναι εξαιρετική για καυσόξυλα λόγω της υψηλής θερμογόνου δύναμής της. Χρησιμοποιείται για λαβές εργαλείων, σε ξύλινα μέρη μηχανών και πιάνων, για κάρα, πατώματα και ψηφιδωτά, για σαΐτες υφαντουργίας και τορνευτά αλλά και στο μοντελισμό (Titmuss 1971, Τσουμής 2000). Αναφέρεται ότι οι Ρωμαίοι χρησιμοποιούσαν τον Γαύρο για την κατασκευή των αρμάτων τους, λόγω της αντοχής του ξύλου του (Woodland Trust).

Άλλες χρήσεις: Το δέντρο έχει την ικανότητα να αναγεννάται από τις ρίζες του και το κλαδί του χρησιμοποιείται και ως **ζωοτροφή**. Καλλιεργείται και φυτεύεται ως **καλλωπιστικό** σε πάρκα και πόλεις για το ωραίο του φύλλωμα. Επειδή διατηρεί τα φύλλα του όλο το χρόνο, προσφέρει καταφύγιο, κουρνιάσματα, φωλιές και τροφή για τα πουλιά και τα μικρά θηλαστικά.

4.4.5.2. Carpinus orientalis

Κοινές ονομασίες: Ανατολικός γαύρος, γράβος, σκυλόγαυρος.



Εικόνα 45. Το *Carpinus orientalis* στη Μπάμπα.

Περιγραφή: Θάμνος ή, σπάνια, μικρό δέντρο, ύψους μέχρι 12 m. Η κόμη του είναι πλατιά και ο φλοιός του λείος και γκριζωπός. Φύλλα παρόμοια αλλά μικρότερα από του *C. betulus* (3-5 cm), άνθη όμως όμοια (**Εικόνα 45**). Ο καρπός του (κάρυο), βρίσκεται στη βάση ασύμμετρου ωοειδούς πτερυγίου, με εμφανή νεύρωση και παρυφές ακανόνιστα πριονωτές (**Εικόνα 46**) (Κοράκης 2015, Αραμπατζής 1998).



Εικόνα 46. Η ταξικαρπία του *Carpinus orientalis* (Πηγή φωτ.: Κοράκης 2015).

Γεωγραφική εξάπλωση: Είναι είδος ιδιαίτερα κοινό στην Ελλάδα, ειδικά στο κεντρικό και βόρειο τμήμα της χώρας. Εμφανίζεται στα νησιά Σαμοθράκη, Θάσο, Κέρκυρα και Εύβοια. Φύεται σε λοφώδεις και ορεινές περιοχές σε υψόμετρα 200-1.400 m, ανεξάρτητα από το μητρικό πέτρωμα (Κοράκης 2015).

Κατάσταση διατήρησης: Ο ανατολικός γαύρος μαζί με την οστρυά αποτελούν τυπικά είδη του οικοτόπου εθνικής σημασίας **925Α: «Δάση οστρυάς, ανατολικού γαύρου και μικτά θερμόφιλα δάση»**. Ο *C. orientalis* απειλείται από την ξύλευση, καθώς και την υπερβόσκηση, ειδικά από αίγες (Κοράκης 2015).

Αξία - Χρήσεις: Ίδιες με το *C. betulus*. Επειδή σχηματίζει συστάδες, διαχειρίζεται για παραγωγή καυσόξυλου ή ξυλάνθρακα και η κτηνοτροφική του αξία ως κλαδονομή είναι μεγαλύτερη του *C. betulus*.

4.4.5.3. *Corylus colurna*

Κοινές ονομασίες: Αγριολεπτοκαρυά, αγριοφουντουκιά.



Εικόνα 47. Η *Corylus colurna* στην Μπάμπα.

Περιγραφή: Σε αντίθεση με την ήμερη αδελφή της *Corylus avellana* (Λεπτοκαρυά, φουντουκιά), που είναι πολύκλαδος θάμνος μικρού ύψους (έως 6 m), η *Corylus colurna* είναι δέντρο ύψους έως 25 m, με κορμό διαμέτρου έως 1 m και έχει κόμη κωνική. Τα κύρια κλαδιά είναι κάθετα στον κορμό και μικρά σε διάμετρο με αποτέλεσμα το δέντρο να είναι αρκετά ανθεκτικό στις αστικές συνθήκες και οικονομικό στο χώρο. Δημιουργεί βαθιά σχισμένο ξηρόφλοιο (**Εικόνα 48**) σε αντίθεση με την *C. avellana* που έχει λείο και γυαλιστερό κορμό. Τα φύλλα της έχουν μήκος 7-15 cm, είναι ωοειδή, οξυκόρυφα, με καρδιοειδή βάση και παρυφές αδρά πριονωτές ή ελαφρώς έλλοβες (**Εικόνα 47**).

Το κάρυο, μήκους 2 cm, είναι σχεδόν σφαιρικό έως ωοειδές, πιεσμένο πλευρικά. Το περίβλημα είναι τριχωτό, 2-3 φορές μακρύτερο του καρύου, σχισμένο σχεδόν έως τη βάση, με λοβούς στενούς και κυρτούς προς τα πίσω. Τα κάρυα φύονται ανά 2-6. Η ωρίμανσή τους γίνεται κατά τον Σεπτέμβριο-Νοέμβριο (Κοράκης 2015, Αραμπατζής 1998).

Γεωγραφική εξάπλωση: Στην Ελλάδα είναι αρκετά σπάνιο είδος. Απαντά σποραδικά, μέσα σε δάση πλατυφύλλων, σε όρη στο κεντρικό και βόρειο τμήμα της ηπειρωτικής χώρας και σε υψόμετρα 400-1.600 m.

Κατάσταση διατήρησης: Η *C. colurna* είναι είδος που προστατεύεται από το ΠΔ 67/81.



Εικόνα 48. Ο κορμός της *Corylus colurna*.

Αξία - Χρήσεις:

Ξύλο: Λόγω του σκούρου χρώματός του, το ξύλο της *C. colurna* θεωρείται διακοσμητικό και χρησιμοποιείται για έπιπλα, δάπεδα, ντουλάπια, αντικείμενα τόνευσης, κάπνισμα τροφίμων. Επίσης χρησιμοποιείται ως καυσόξυλο (Γκινή 2023).

Παλιότερα, το ξύλο της φουντουκιάς χρησιμοποιούνταν στην κατασκευή βυτίων αλλά και ξυλανθράκων χρήσιμων στην πυριτιδοποιία. Από τις μακριές ευθύτατες και ευλύγιστες ράβδους της, έφτιαχναν στεφάνια βαρελιών και διάφορα πλεκτικά είδη (Γεννάδιος 1914). Αναφέρεται επίσης η κατασκευή «μαγικών» ράβδων με τη βοήθεια των οποίων ορισμένα άτομα μπορούσαν να εντοπίζουν την ύπαρξη υδροφόρων ή μεταλλοφόρων υπεδάφιων στρωμάτων (Καββάδας 1956).

Διατροφική: Ο σπόρος της (άγριο φουντούκι) είναι πλούσιος σε έλαιο και είναι εδώδιμος ωμός ή μαγειρεμένος. Το έλαιο που λαμβάνεται από τον σπόρο είναι επίσης βρώσιμο (Plants for a future).

Κοσμητική: Η αγριοφουντουκιά καλλιεργείται ευρέως ως καλλωπιστικό δέντρο. Είναι πολύ ανθεκτική στην αστική ρύπανση γι' αυτό και συχνά επιλέγεται για δενδροστοιχίες σε πόλεις. Η ωραία συμμετρική κωνική της κόμη, την κάνει ιδιαίτερα ελκυστική επιλογή στην αρχιτεκτονική τοπίου. Είναι δέντρο που παράγει μικρή αλλά πυκνή σκιά (Forest service US).

Βιοποικιλότητα: Οι φουντουκίες εκτός από τους νόστιμους καρπούς και το ξύλο που παράγουν, για χρόνια διαδραμάτιζαν σημαντικό λειτουργικό ρόλο στην Ευρώπη για τη δημιουργία φραχτών. Αυτοί οι ελκυστικοί ανθοφόροι φράκτες, γίνονται πολύτιμες πηγές τροφής για πουλιά και μικρά θηλαστικά, μετατρέποντας το τοπίο σε καταφύγιο άγριας ζωής (Γκινή 2023).

Άλλες χρήσεις: Η *C. colurna* χρησιμοποιείται ως υποκείμενο στο οποίο εμβολιάζεται η λεπτοκαρυά (*C. avellana*).

Μυθολογία: Λέγεται ότι ο Ερμής, ο αγγελιοφόρος των Ελλήνων θεών, έφερε ένα ραβδί φτιαγμένο από ξύλο φουντουκιάς για να του παρέχει σοφία και να τον καθοδηγεί στα ταξίδια του (Γκινή 2023).

4.4.5.4. *Ostrya carpinifolia*

Κοινή ονομασία: Οστρυά

Περιγραφή: Δέντρο ύψους μέχρι 20 m και διαμέτρου έως 50 cm, αλλά συχνά με τη μορφή μεγάλου θάμνου. Σε μεγάλη ηλικία δημιουργεί σχισμένο σκουροκάστανο ξηρόφλοιο χαρακτηριστικό που την κάνει να ξεχωρίζει από τον βετουλοειδή γαύρο που έχει λείο κορμό με λείες αυλακώσεις σαν δαχτυλιές (Τσίτσας 2003). Τα φύλλα της οστρυάς μοιάζουν πολύ με του γαύρου (*C. betulus*), έχουν όμως μικρότερο μίσχο (έως 7 mm) και περισσότερα ζευγάρια νεύρων (13-19). Ο καρπός είναι κάρυο, κλεισμένο σε ωχρόλευκο σακκοειδές περίβλημα (**Εικόνα 49**).

Γεωγραφική εξάπλωση: Στην Ελλάδα είναι κοινό στην ορεινή και ημιορεινή-παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης σε υψόμετρα 200-1.800 m. Η οστρυά αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα συστατικά είδη των θερμόφιλων φυλλοβόλων δασών, ενώ εμφανίζεται

πολλές φορές στον υπόροφο δασών οξιάς, μαύρης πεύκης και, ενίοτε, κεφαλληνιακής ελάτης (Κοράκης 2015).



Εικόνα 49. Η *Ostrya carpinifolia* στη Μπάμπα

Κατάσταση διατήρησης: Η *O. carpinifolia* όπως και το *C. orientalis* είναι τυπικό είδος του ελληνικού τύπου οικότοπου **925A: «Δάση οστρυάς, ανατολικού γαύρου και μικτά θερμόφιλα δάση»**. Ο τύπος αυτός υποκαθιστά τα αποψιλωμένα δρυοδάση και εμφανίζεται σε ποικιλία εδαφικών υποστρωμάτων, εκθέσεων και κλίσεων και σε υψόμετρα μέχρι 1500 m. Εξαπλώνεται, κυρίως, στην παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης και συχνότερα στο βόρειο τμήμα του ελλαδικού χώρου. Ανεξέλεγκτες υλοτομίες, υπερβόσκηση και, σε μικρότερο βαθμό, πυρκαγιές αποτελούν τις κυριότερες απειλές για τον οικότοπο (Βραχνάκης 2015, Κοράκης 2015).

Αξία - Χρήσεις:

Ξύλο: Η οστρυά έχει σκληρό και βαρύ ξύλο. Χρησιμοποιείται για πατώματα, ξύλινα μέρη μηχανών, για λαβές εργαλείων, σαΐτες υφαντουργίας, κάρτα, σε ξύλινα μέρη πιάνων, για τορνευτά, ως καυσόξυλο (Τσουμής 2000). Σύμφωνα με την Ζιώγα (2016), το ξύλο της οστρυάς έχει κατασκευαστική αξία, αξία ως καυσόξυλο, ενώ το κλαδί της έχει κτηνοτροφική αξία και ολόκληρο το φυτό διακοσμητική αξία. Οι Pasta *et al.* (2016), αναφέρουν ότι το ξύλο της *O. carpinifolia* παράγει καλής ποιότητας ξυλάνθρακα.

Φαρμακευτική: Τα φύλλα της οστρυάς χρησιμοποιούνταν στο Μέτσοβο για πληγές και πρηξίματα (Παπάζης 2022).

Άλλες χρήσεις: Χρησιμοποιείται επίσης για τη δημιουργία φρακτών και ως καλλωπιστικό δέντρο στις άκρες των δρόμων ενώ είναι ένα από τα δέντρα που φιλοξενούν τη λευκή τρούφα (*Tuber magnatum*), (Pasta *et al.* 2016).

4.4.6. Οικογένεια *Caesalpinaceae*

4.4.6.1. *Cercis siliquastrum*

Κοινή ονομασία: Κουτσουπιά, κουτσουκιά, τσερακιά, μαμακουλιά, κουκούκινα, μελικουκιά.



Εικόνα 50. Η *Cercis siliquastrum* στη Μπάμπα

Περιγραφή: Φυλλοβόλος θάμνος ή δέντρο 2-10 m. Τα φύλλα της είναι σχεδόν κυκλικά έως νεφροειδή, με καρδιοειδή βάση (**Εικόνα 50**). Τα ωραία άνθη της είναι ροδόχρωμα, ανά 3-10 σε βοτρυόμορφες (σαν τσαμπί) ταξιανθίες και βγαίνουν νωρίς την Άνοιξη, πριν από τα φύλλα. Ο καρπός είναι χέδρωπας, πιεσμένος, γυμνός, κοκκινοκαστανός (**Εικόνα 51**) (Αθανασιάδης 1985, Αραμπατζής 2001).



Εικόνα 51. Τα άνθη και οι καρποί της *Cercis siliquastrum* (Πηγή φωτ.: Κοράκης 2015)

Αξία - Χρήσεις:

Ξύλο: Το συμπαγές και αρραγές ξύλο της κουτσουπιάς торνεύεται και δίνει πολλά προϊόντα. Επίσης, λόγω της πολύ όμορφης υφής του, είναι ιδανικό για χρήση ως καπλαμάς (ξυλόφυλλο). Παλιότερα, απ' αυτό κατασκευάζονταν ξύλινα σκεύη με ξύλινο βιδωτό καπάκι (κλειδοπίνακες, τσότρα) που χρησιμοποιούσαν οι αγρότες και οι ποιμένες (Καββάδας 1956).

Διατροφική: Τα άνθη και τα μπουμπούκια των ανθέων είναι βρώσιμα και χρησιμοποιούνται σε σαλάτες για να δώσουν μια ελαφρώς όξινη γεύση (University of Oxford).

Φαρμακευτική: Αφέψημα από άνθη *C. siliquastrum* (συχνά σε συνδυασμό με άνθη *Robinia pseudacacia* και *Alcea rosea*), χρησιμοποιούνταν στην περιοχή της Κ. Μακεδονίας κατά των πόνων των αρθρώσεων και των ρευματισμών (Tsioutsiou *et al.* 2019).

Μελισσοτροφική: Η κουτσουπιά είναι σπουδαίο μελισσοτροφικό φυτό που με την ανθοφορία της στα τέλη Φεβρουαρίου προσφέρει στις μέλισσες άφθονο νέκταρ και γύρη.

Κοσμητική: Ανάμεσα στη μάζα των ροζ και λευκών λουλουδιών των πολλών αμυγδαλιών που περιστοιχίζουν τους δρόμους και γεμίζουν τα περιβόλια νωρίς την άνοιξη, ξεχωρίζει το ιδιαίτερο, πιο σκούρο, ιώδες χρώμα των ανθέων της *C. siliquastrum*, και κάνει την βοτανική γιορτή ακόμη πιο εντυπωσιακή. Οι αρχιτέκτονες τοπίου γνωρίζουν τις αρετές της κουτσουπιάς, με τα άφθονα άνθη που εκπτύσσονται πριν από το φύλλωμα, σαν στολίδια, από τον σκουρόχρωμο φλοιό των κλαδιών και του κορμού, και την χρησιμοποιούν συχνότατα σε κήπους και πάρκα.

Παράδοση: Πιστεύεται ότι ο Ιούδας κρεμάστηκε από ένα τέτοιο δέντρο, γι' αυτό σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες είναι γνωστό με το κοινό όνομα δέντρο του Ιούδα (Εκπαιδευτική Ελληνική Εγκυκλοπαίδεια, τόμος Φυτολογία 1990).

4.4.7. Οικογένεια *Caprifoliaceae*

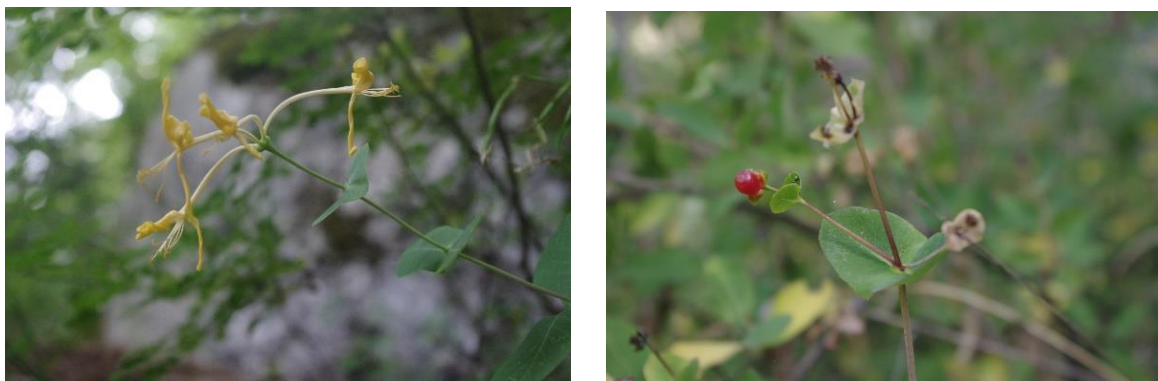
4.4.7.1. *Lonicera etrusca*

Κοινή ονομασία: Αγιόκλημα, αγριόκλημα, αγιόφυλλο, μπιρμπιλιά, αξιόφυλλο, της Παναγούδας τα χέρια, κοπερφόλιο (Επτάνησα).



Εικόνα 52. Η *Lonicera etrusca* στη Μπάμπα.

Περιγραφή: Φυλλοβόλος αναρριχώμενος θάμνος που μπορεί να φτάσει μέχρι 3 m (**Εικόνα 52**). Τα κλαδιά της περιελίσσονται και τα ετήσια είναι λεία και γυμνά ενώ τα γηραιότερα με ελαφρώς σχισμένο φλοιό. Τα φύλλα της κορυφής είναι συμφυή (ενώνονται μεταξύ τους). Άνθη με χαρακτηριστικό σαλπιγγοειδές σχήμα, κρεμοκίτρινα, εύοσμα, απόδισκα, σε ποδισκοφόρα κεφάλια (επάκρια ποδισκοφόρα φόβη). Ο ποδίσκος της ταξιανθίας έως 4 cm, συνήθως γυμνός. Ο καρπός της είναι μικρή, σφαιροειδής, κόκκινη ράγα (**Εικόνα 53**) (Αραμπατζής 2001).



Εικόνα 53. Λεπτομέρειες από τα άνθη και τον καρπό της *Lonicera etrusca*

Γεωγραφική εξάπλωση: Στην Ελλάδα συναντάται σε όλα τα γεωγραφικά διαμερίσματα, τόσο στην ηπειρωτική χώρα όσο και στα νησιά του Αιγαίου και του Ιονίου καθώς και στην Κρήτη.

Αξία - Χρήσεις:

Φαρμακευτική: Σύμφωνα με τον Mokasabi (2022), τα φύλλα της *L. etrusca* έχουν αντικαρκινική δράση. Σε εθνοφαρμακευτική έρευνα των Güneş *et al.* (2017) στην Τουρκία, αναφέρεται ότι αφέψημα από τους κλάδους και τα φύλλα της *L. etrusca* χρησιμοποιείται κατά της ατονίας. Οι Δόδουρας και Λυρατζάκη (2016), αναφέρουν ότι τα ανοιξιιάτικα φύλλα της συνιστώνται για γαργάρες.

Μελισσοτροφική: Λόγω των θαυμάσιων αρωματικών ανθέων της, είναι φυτό με μελισσοκομική σημασία.

Κοσμητική: Θεωρείται θαυμάσιο διακοσμητικό φυτό (Ζιώγα 2016), που με τα κατάλληλα στηρίγματα, ως αναρριχώμενο, μπορεί να καλύψει κάγκελα, πέργκολες, στήλες. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε κήπους ή σε μπαλκόνια. Το ωραιότατο άρωμα των ανθέων της, την κάνει ακόμα πιο πολύτιμη. Η κόκκινη, γυαλιστερή, ράγα της είναι τοξική.

Αρχαιότητα: Οι αρχαίοι συγγραφείς Θεόφραστος και Διοσκουρίδης περιγράφουν το «κλύμενον» ή «περικλύμενον» που είναι πιθανώς το είδος *Lonicera etrusca*.

4.4.8. Οικογένεια *Celastraceae*

Γένος *Euonymus*

Στο βοτανικό μονοπάτι της Μπάμπας βρίσκονται και τα τρία είδη Ευώνυμου της χώρας μας: Πρόκειται για τα *Euonymus europaeus* L., *Euonymus latifolius* Mill., *Euonymus*

verrucosus Scop. Τα 2 πρώτα μοιάζουν αρκετά και συναντώνται και με τη μορφή δενδρυλλίου ενώ ο *E. verrucosus* είναι μικρός θάμνος. Είναι είδη ιδιαίτερα ανθεκτικά στο ψύχος (μέχρι -25° C).

4.4.8.1. *Euonymus europaeus*

Κοινή ονομασία: Ευώνυμος, ασπρόξυλο, ζουγκρανιά.

Περιγραφή: Φυλλοβόλος θάμνος ή μικρό δέντρο με ύψος έως 6 m. Οι νεαροί κλαδίσκοι του είναι συνήθως τετραγωνικής διατομής. Τα φύλλα είναι σταυρωτά αντίθετα, από ωοειδώς λογχοειδή έως ελλειψοειδή και έχουν παρυφές λεπτά πριονωτές. Η κάτω επιφάνεια έχει ανοιχτότερο πράσινο χρώμα σε σχέση με την πάνω. Τα άνθη πρασινόλευκα, με μακρύ ποδίσκο, σε ολιγανθείς μασχαλιαίες ταξιανθίες (**Εικόνα 54**).



Εικόνα 54. Ο *Euonymus europaeus* ανθισμένος στη Μπάμπα

Ο καρπός είναι 4λοβη κάψα, χωρίς πτερύγια σε κάθε λοβό, κόκκινη (**Εικόνα 55**). Τα σπέρματα είναι δηλητηριώδη, άσπρα και περιβάλλονται από σαρκώδες πορτοκαλοκόκκινο περίβλημα (Αθανασιάδης 1986, Αραμπατζής 2001).

Γεωγραφική εξάπλωση: Σε ασβεστόλιθους, στην παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης της ηπειρωτικής Ελλάδας.

Αξία - Χρήσεις:

Ξύλο: Πολύ σκληρό, εύκολα σχιζόμενο, λεπτής υφής, μη ανθεκτικό. Χρησιμοποιείται, περισσότερο στο παρελθόν, για ατράκτους, κόντρα πλακέ, βελόνες πλεξίματος, οδοντογλυφίδες, σκαλίσματα κ.λπ. Επειδή το ξύλο του *E. europaeus* είναι ανθεκτικό στη θερμότητα, χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή καπνοσυριγγίων (πίπες καπνιστών). Επίσης παράγει κάρβουνο υψηλής ποιότητας, που χρησιμοποιείται από καλλιτέχνες στη ζωγραφική και το σχέδιο (Popescu *et al.* 2016, Καββάδας 1956).



Εικόνα 55. Η κάψα του *Euonymus europaeus*

Φαρμακευτική: Ο φλοιός, τα φύλλα και οι σπόροι του χρησιμοποιήθηκαν στο παρελθόν ως καθαρτικό, αλλά είναι τοξικά (Popescu *et al.* 2016). Ο Καββάδας αναφέρει ότι ο καρπός είναι φαρμακευτικός, καθαρτικός, εμετικός και ανθελμινθικός (κατά εντερικών παρασίτων), ιδίως το έλαιο που παράγεται από τη σύνθλιψή του. Σε εργασία των Kumarasamy *et al.* (2003), σημειώνεται ότι υπάρχουν διάφορες παραδοσιακές χρήσεις του *E. europaeus*: οι καρποί και οι σπόροι είναι εμετικοί, διουρητικοί και καθαρτικοί, ο φλοιός έχει χρησιμοποιηθεί ως τονωτικό, καθαρτικό και αποχρεμπτικό. Αλλού αναφέρεται ότι διάφορα μέρη του φυτού χρησιμοποιήθηκαν για τη θεραπεία της δυσπεψίας, της δυσκοιλιότητας, της υδρωπικίας, των πνευμονικών λοιμώξεων και για την εξόντωση των ψειρών (Guarrera 1999). Επίσης, ερευνητές έδειξαν ότι το κλάσμα λεκτίνης από είδη *Euonymus* αποτελεί δείκτη των ιδιαίτερα κακοήθων καρκινικών κυττάρων (Kukula-Koch *et al.* 2015). Στην Ιταλία, ένα αφέψημα χρησιμοποιείται στα άλογα για την

απώθηση των μυγών και ως έγχυμα κατά των κοιλιακών ασθενειών των αλόγων (Idolo, Motti & Mazzoleni 2010). Φαίνεται ότι ολόκληρο το φυτό περιέχει ενώσεις φαρμακευτικής και κτηνιατρικής αξίας (Popescu *et al.* 2016).

Άλλες χρήσεις: Στην ανατολική Ευρώπη, από το φυτό αυτό εξάγεται η ρητίνη της γουταπέρκας (Brittanica 2018).

Κοσμητική: Ο *E. europaeus* χρησιμοποιείται ως καλλωπιστικός θάμνος-δέντρο για την εντυπωσιακή φθινοπωρινή εμφάνισή του με φύλλα που γίνονται κίτρινα έως πορτοκαλί και τονίζονται από τους κόκκινους καρπούς (κάψες) που ανοίγουν και αποκαλύπτουν τους πορτοκαλο-κόκκινους ψευδοκαρπούς (περιβλήματα σπόρων).

Αρχαιότητα: Πιθανόν η τετραγωνία του Θεόφραστου (Γεννάδιος 1914, Καββάδας 1956, Αραμπατζής 2001).

4.4.8.2. *Euonymus latifolius*

Κοινή ονομασία: Πασχαλιά, ταφλάνι.



Εικόνα 56. Ο *Euonymus latifolius*, με τον πτερυγιοφόρο καρπό, στη Μπάμπα

Περιγραφή: Φυλλοβόλος θάμνος ή μικρό δέντρο έως 6 m, με νεαρά κλαδιά λεία και στρογγυλά. Τα φύλλα του όπως του *E. europaeus* αλλά μεγαλύτερα. Άνθη καστανωπά, σε πολυανθείς, με μακρύ λεπτό ποδίσκο, ταξιανθίες. Κάψα 5λοβη, μεγάλη, κρεμαστή, με

πτερύγια στους λοβούς (**Εικόνα 56**) (Αθανασιάδης 1986, Αραμπατζής 2001, Καββάδας 1956).

Γεωγραφική εξάπλωση: Στην ηπειρωτική Ελλάδα και στις Σποράδες.

Αξία - Χρήσεις: Από την βιβλιογραφική έρευνα προκύπτει ότι ο *E. latifolius* δεν έχει μελετηθεί όσο ο *E. euroraeus* και δεν υπάρχουν στοιχεία για φαρμακευτική χρήση του συγκεκριμένου είδους. Λόγω όμως της ομοιότητάς τους, και επειδή παλαιότερα ο *E. latifolius* θεωρούνταν υποείδος του *E. euroraeus*, πιθανότατα οι χρήσεις τους είναι παρόμοιες. Χρησιμοποιείται ευρέως στην αρχιτεκτονική τοπίου, σε πάρκα και κήπους, αφού οι καρποί του είναι πολύ μεγαλύτεροι και πιο εντυπωσιακοί από εκείνους του *E. euroraeus*, δεν παράγονται όμως στην ίδια αφθονία.

Αρχαιότητα: Πιθανόν το Ευώνυμον στο οποίο αναφέρεται ο Θεοφράστος (Γεννάδιος 1914, Καββάδας 1956, Αραμπατζής 2001).

4.4.8.3. *Euonymus verrucosus*

Ονομασία: Ευώνυμος ο θηλώδης.



Εικόνα 57. Τα φακίδια στους βλαστούς του *E. verrucosus*

Περιγραφή: Φυλλοβόλος θάμνος με ύψος μέχρι 3 m. Οι νεαροί κλαδίσκοι του είναι θηλώδεις, έχουν δηλαδή μικρές σκουρόχρωμες προεξοχές (φακίδια) (**Εικόνα 57**). Άνθη καστανωπά, σε ολιγανθείς ταξιανθίες με μακρύ ποδίσκο (**Εικόνα 58**). Κάψα ερυθροκίτρινη που περιέχει σπέρματα με κόκκινο περίβλημα μέχρι το μέσο τους, δηλητηριώδη (**Εικόνα 59**).

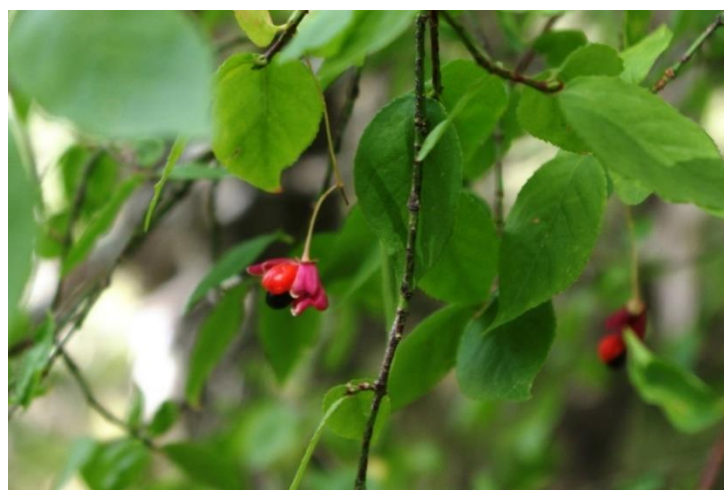
Γεωγραφική εξάπλωση: Από τη στερεά Ελλάδα και βορειότερα μέχρι τη Θράκη. Στο Αιγαίο μόνο στα νησιά του βόρειου Αιγαίου.

Αξία - Χρήσεις: Εκχυλίσματα του *E. verrucosus* μπορούν να χρησιμοποιηθούν με επιτυχία ως αντιοξειδωτικά, ιδίως αφού πρόκειται για ευρέως διαδεδομένο είδος σε όλη την Ευρώπη (Kukula-Koch *et al.* 2015). Το είδος περιέχει κόμμι, όπως και τα άλλα είδη Ευώνυμου, από το οποίο παράγεται ελαστομερές (γουταπέρκα) (Yurkevich 1944, Hofman 1959).

Και αυτό το είδος Ευώνυμου αποτελεί εξαιρετικό διακοσμητικό φυτό, χάρη στο ασυνήθιστο σχήμα και τα φωτεινά χρώματα του εντυπωσιακού καρπού του.



Εικόνα 58. Το *E. verrucosus* ανθισμένο στη Μπάμπα



Εικόνα 59. Η κάψα του *E. verrucosus* ανοιχτή

4.4.9. Οικογένεια *Cornaceae*

4.4.9.1. *Cornus mas*

Κοινή ονομασία: Κρανιά.



Εικόνα 60. Η κρανιά (*Cornus mas*), με τα μασχαλιαία κίτρινα άνθη, στη Μπάμπα.

Περιγραφή: Θάμνος ή μικρό δέντρο με ύψος μέχρι 5 m. Η κόμη του είναι αραιή. Φύλλα αντίθετα, ωοειδή, με 3-5 χαρακτηριστικά, καμπύλα, ζευγάρια νεύρων (**Εικόνα 60**). Στην αρχή, τα φύλλα είναι κίτρινα και σταδιακά το χρώμα τους γίνεται κόκκινο. Ανθίζει στην καρδιά του χειμώνα, πριν εμφανιστούν τα φύλλα και η ανθοφορία διαρκεί δύο περίπου μήνες. Άνθη κίτρινα, στις μασχάλες των φύλλων. Ο καρπός είναι κόκκινη δρύπη, edώδιμη, κρεμάμενη (Αθανασιάδης 1986, Τούλης 2019). Οι ρίζες του δένδρου σχηματίζουν ένα πυκνό δίκτυο που συγκρατεί το έδαφος.

Γεωγραφική εξάπλωση: Σε δάση, σε ασβεστούχα εδάφη, σε ολόκληρη τη χώρα εκτός από την Εύβοια, τις Σποράδες, τις Κυκλάδες και την Κρήτη (Flora of Greece Web).

Αξία - Χρήσεις:

Ξύλο: Το ξύλο της κρανιάς ανήκε στα ευγενή ξύλα, είχε μεγάλη διάδοση στην αρχαιότητα και χρησιμοποιήθηκε ανάλογα από τον άνθρωπο στο πέρασμα των αιώνων (Μπάουμαν, 1993). Το ξύλο της κρανιάς είναι ιδιαίτερα πυκνό και σκληρό (Klein *et al.* 2016). «Η

ανθεκτικότητα, η σκληράδα, η αντοχή, η ευλυγισία και η αντίσταση στο σαράκι την κάνουν κατάλληλη για μπαστούνια ή κλιτσόξυλα, κλιτσόβεργες, κλιτσόσκοπα, σκόπια, γκλίτσες και τσομπανόξυλα» (Στάρα 2009). Επίσης είναι κατάλληλη για παλούκια, βέργες για κηπευτικά, ξύλινες λαβές για αγροτικά και άλλα εργαλεία, ρόκες, κουτάλια, σφραγίδες πρόσφορων, σαρμανίτσες και άλλα μικροτεχνήματα (Στάρα 2009, Τούλης 2019).

Διατροφική: Τα ώριμα φρούτα είναι σκούρα κόκκινα ή κερασιά και είναι βρώσιμα. Είναι στυφά και γλυκά και χρησιμοποιούνται νωπά ή για την παραγωγή σιροπιού, χυμού και μαρμελάδας. Τα αποξηραμένα αλλά άγουρα φρούτα είναι στυπτικά. Ο καρπός της κρυνιάς θεωρείται στο Ζαγόρι «καρπός υγείας» (Στάρα 2009). Όπως αναφέρει ο Παπάζης (2022), στην περιοχή της Μηλιάς Μετσόβου, «οι καρποί καταναλώνονται ωμοί (πολύ δυναμωτικοί, θεωρούν ότι καθαρίζουν το αίμα), σε μορφή μαρμελάδας, ενώ παρασκευάζεται και λικέρ (τσίπουρο, ζάχαρη και κράνα τοποθετούνται για 2 μήνες στον ήλιο)». Ο Καββάδας αναφέρει και την παραγωγή σακχαροπρήκτων (ζελέ) από τον καρπό της κρυνιάς. Σύμφωνα με αναφορά της Σαρχόσογλου, «συμπυκνωμένος χυμός κράνων που ήδη κυκλοφορεί στην ελληνική αγορά πίνεται ως αναψυκτικό σε αναλογία με νερό 1:5, προστίθεται στο τσάι, το γιαούρτι, το ταχίνι, τα παγωτά, σε κέϊκ, με λεμόνι στα ψητά, σε μίξη με λεμόνι ή βαλσάμικο σε σαλάτες, φρουτοσαλάτες και γρανίτες» (Σαρχόσογλου 2017).

Φαρμακευτική: Όσον αφορά τις πολύτιμες φαρμακολογικές ιδιότητες του καρπού του *C. mas*, αυτός χρησιμοποιείται στη θεραπεία μιας μεγάλης ποικιλίας ασθενειών, όπως ο καρκίνος, ο διαβήτης, η υπερχοληστερολαιμία, οι πεπτικές, ηπατικές και νεφρικές διαταραχές χωρίς ωστόσο, ο μηχανισμός δράσης του φυτού στις διάφορες επιπλοκές να είναι σαφής (Hosseinpour-Jaghdani *et al.* 2017). Ο καρπός είναι πλούσια πηγή ανθοκυανίνων, φαινολικών ενώσεων, φλαβονοειδών, ασκορβικού οξέος, τρυγικού οξέος, μηλικού οξέος, κιτρικού οξέος, γαλλικού οξέος, λογανίνης και χλωραγενικού οξέος (Hosseinpour-Jaghdani *et al.* 2017). Έχει διαπιστωμένα υψηλό επίπεδο αντιοξειδωτικής δράσης (Asgary *et al.* 2014) και το οξειδωτικό στρες εμπλέκεται στις ασθένειες αυτές (Nasri 2016). Ωστόσο, σε ποιο βαθμό η αντιοξειδωτική δράση είναι υπεύθυνη για τα ευεργετικά αυτά αποτελέσματα του *C. mas* δεν έχει τεκμηριωθεί.

Σε εργασία των Kazimierski *et al.* (2019), ο ευεργετικός ρόλος του *C. mas* στην υγεία σχετίζεται με τη μεγάλη ποσότητα ανθοκυανίνων. Αναφέρουν ότι η βασική πρώτη ύλη

είναι οι καρποί, ωστόσο, τα φύλλα, τα άνθη και οι σπόροι χρησιμοποιούνται επίσης ως πηγή δραστικών συστατικών.

Παραδοσιακή ιατρική: Στοιχεία για την φαρμακευτική δράση του *C. mas* στην περιοχή του Ζαγορίου παραθέτουν οι Vokou *et al.* (1993), οι οποίες αναφέρουν χρήση της κρανιάς για καταπολέμηση της διάρροιας, της δυσεντερίας, του πυρετού και της ελονοσίας, ως αναλγητικό – καταπραϋντικό – αντισπασμωδικό, ως στυπτικό (αγγειοσυσταλτικό – αιμοστατικό) αλλά και με δροσιστική και αναζωογονητική δράση.

Στις ορεινές περιοχές της χώρας μας, χρησιμοποιούνται κατά των καρδιακών παθήσεων, κατά του κοιλόπονου και πόνων περιόδου, σε στομαχικές και εντερικές διαταραχές, ως χωνευτικό και ως τονωτικό κατά τη διάρκεια εργασίας. Ο φλοιός, οι βλαστοί και οι ρίζες, χρησιμοποιούνται ως αντιπυρετικά. Εκχυλίσματα του φλοιού θεωρείται ότι θεραπεύουν την ψώρα των σκύλων (Διαμαντής 2009).

Σε έρευνα των Dinda *et al.* (2016) για τις εθνοϊατρικές χρήσεις του φυτού σε διάφορες ευρωπαϊκές και ασιατικές χώρες, αναφέρεται η ταυτοποίηση 101 ενώσεων, με τις ανθοκυανίνες, τα флаβονοειδή και τα ιριδοειδή να είναι οι κυρίαρχες ομάδες. Τα ακατέργαστα εκχυλίσματα φρούτων και άλλων τμημάτων του φυτού και οι καθαρές απομονώσεις τους παρουσιάζουν ένα ευρύ φάσμα φαρμακολογικών δράσεων όπως αντιμικροβιακές, αντιδιαβητικές, αντιαθηροσκληρωτικές, κυτταρο - ηπατο - νευρο - και νεφροπροστατευτικές, αντιαιμοπεταλιακές και αντιγλαυκωματικές δράσεις. Κλινικές δοκιμές σε διαβητικούς τύπου 2 και υπερλιπιδαιμικούς ασθενείς, έδειξαν σημαντικές τάσεις βελτίωσης των επιπέδων σακχάρου, της έκκρισης ινσουλίνης σε διαβητικούς ασθενείς και βελτίωση του προφίλ λιπιδίων και της αγγειακής φλεγμονής σε υπερλιπιδαιμικούς ασθενείς (Dinda *et al.* 2016).

Κοσμητική: Χρησιμοποιείται στην αρχιτεκτονική κήπων και πάρκων και αποτελεί ένα πανέμορφο καλλωπιστικό φυτό, καθώς παρουσιάζει παρατεταμένη ανθοφορία μέσα στο χειμώνα και κατά την περίοδο της καρποφορίας, οι κόκκινοι καρποί του το κάνουν ιδιαίτερα ελκυστικό. Το Φθινόπωρο, η κρανιά έρχεται να ομορφύνει με τα φύλλα της το τοπίο, καθώς παίρνουν κιτρινοκόκκινο και πορφυροκόκκινο χρωματισμό (Σπανός 2012).

Άλλες χρήσεις: Από τον φλοιό προέρχεται **κόκκινη βαφή** με την οποία παλαιότερα έβαφαν δέρματα, ενώ με τους καρπούς έβαφαν αβγά (Τούλης 2019).

Αρχαιότητα - Παράδοση: Σύμφωνα με την παράδοση, το **Δένδρο της Γνώσεως** του Παραδείσου ήταν η κρανιά, που την έλεγαν κρανιομηλιά και έκανε ωραία μεγάλα κόκκινα

και γλυκά, κρανιόμηλα (Οικονομόπουλος 2011). Η κρανιά ήταν γνωστή από την ομηρική εποχή, αφού αναφέρεται στην Ιλιάδα (ως κρίνεια) και στην Οδύσσεια (καρπός κρανείας που δινόταν ως τροφή στους χοίρους) (Καββάδας 1956). Ο Πausanias αναφέρει ότι ο **Δούρειος Ίππος** φτιάχτηκε με ξυλεία κρανιάς από το ιερό δάσος του Απόλλωνα στο τρωικό βουνό Ίδη. Ο Θεόφραστος ονομάζει τον καρπό της κρανιάς ως «κρίνειον» και αναφέρει ότι το ξύλο της ήταν τόσο σκληρό όσο το κόκκαλο και χρησιμοποιήθηκε για να φτιαχτούν πολεμικά ακόντια και κυνηγετικές λόγχες. «Ακάρδιον και στερεόν όλον, όμοιον κέρατι την πυκνότητα και την ισχύν», χαρακτηρίζει το κρανόξυλο ο Διοσκουρίδης. Κρανίσια ήταν τα δώρα των αρχαίων θηρευτών και των πολεμιστών του Μεγάλου Αλεξάνδρου (Μπάουμαν 1993). Οι αρχαίοι Έλληνες φύτευαν μεγαλόκαρπες κρανιές και συντηρούσαν τα ημιώριμα κρίνα σε αλάτι και νερό για ένα χρόνο, όπως τις ελιές ή μέσα σε μέλι ή σε ζάχαρη (Τούλης 2019).

4.4.10. Οικογένεια *Fabaceae*

4.4.10.1. *Colutea arborescens*

Κοινή ονομασία: Φούσκα, Φουσκιά.



Εικόνα 61. Τα φύλλα και τα άνθη της *Colutea arborescens* στη Μπάμπα

Περιγραφή: Πολύκλαδος θάμνος, έως 6 m ύψος. Φύλλα με 3-6 ζεύγη φυλλαρίων. Άνθη κίτρινα, σε ταξιανθία βότρυς, 3-8 μαζί (**Εικόνα 61**). Ο καρπός είναι πολύ χαρακτηριστικός. Πρόκειται για περγαμηνώδη φούσκα (θεωρείται χέδρωπας) (**Εικόνα 62**), που περιέχει

πολυάριθμα καστανόμαυρα σπέρματα. Τα φύλλα της μοιάζουν με της *Hippocrepis emerus* subsp. *emeroides*. Διακρίνονται, από τα συνήθως περισσότερα ζεύγη φυλλαρίων της *Colutea arborescens* και από το ότι το κορυφαίο φυλλάριο είναι ισομέγεθες με τα πλευρικά (στην *Hippocrepis emerus* συνήθως μεγαλύτερο από τα πλευρικά). Επίσης, ανθίζει λίγο αργότερα από την *Hippocrepis emerus*) (Αθανασιάδης 1986, Αραμπατζής 2001).



Εικόνα 62. Ο φουσκωτός χέδρωπας της *Colutea arborescens* στη Μπάμπα

Γεωγραφική εξάπλωση: Συνήθως τη συναντάμε στην ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης και στο θερμότερο τμήμα της παραμεσογειακής από τα 250-1750 m. (Αθανασιάδης 1986, Μέρου και συν. 2007).

Αξία - Χρήσεις:

Φαρμακευτική: Το αφέψημα των φύλλων της λειτουργεί ως καθαρτικό (Καββάδας 1956). Τα σπέρματα θεωρούνται διουρητικά και εμετικά (Μέρου και συν. 2007). Εκχυλίσματα της *C. arborescens* παρουσίασαν υψηλότερη ανασταλτική δράση έναντι του ζυμομύκητα *Candida albicans* από ό,τι η συνήθως χρησιμοποιούμενη νυστατίνη (Ertürk 2006). Επίσης, αναφέρεται η απομόνωση αντιμυκητιασικών ισοφλαβονοειδών από το φλοιό της ρίζας της *C. arborescens*, (Grosvenor και Gray 1998). Σε εθνοκτηνιατρική έρευνα στην Νότια Ιταλία, αναφέρεται χρήση φύλλων της *C. arborescens* μαζί με κάποιων άλλων φυτών, για την καταπολέμηση της λοιμώδους αγαλαξίας των αιγοπροβάτων (Pieroni *et al.* 2004).

Κτηνοτροφική: Βόσκεται από γίδια, κυρίως τα πιο ώριμα φύλλα που δεν περιέχουν αλκαλοειδή. Αποτελεί τροφή για την άγρια πανίδα (Καραμέρη 2011).

Μελισσοκομική: Είναι είδος μελισσοτροφικό (Μέρου και συν. 2007).

Κοσμητολογική: Είκοσι ένας δευτερογενείς μεταβολίτες, συμπεριλαμβανομένων φλαβονοειδών, φαινολικών οξέων, αλκαλοειδών και γλυκοζιτών παραγώγων, ταυτοποιήθηκαν από τα εναέρια μέρη της *Colutea arborescens*. Κάποιες από αυτές τις ενώσεις, όπως δείχνουν σχετικές έρευνες, θα μπορούσαν να εκτιμηθούν ως δερματολογικά καλλυντικά για τις ενδιαφέρουσες αντιοξειδωτικές τους δράσεις (Schmitt *et al.* 2020) .

Κοσμητική: Χρησιμοποιούνται ως κοσμητικά φυτά για το γλαυκοπράσινο φύλλωμά τους, τα άφθονα άνθη και τους κυστοειδείς χέδρωπές τους (Καββάδας 1956). Χρησιμοποιείται σε βραχύκηπους αλλά και σε φράχτες (Μέρου και συν. 2007).

Αντιδιαβρωτική: Λόγω του εκτεταμένου ριζικού συστήματός της χρησιμοποιείται για τη σταθεροποίηση των πρανών και την πρόληψη της διάβρωσης του εδάφους (Garcia-Estringana *et al.* 2013). Θεωρείται είδος εδαφοβελτιωτικό, συμβάλλει στη γονιμότητα του εδάφους (Μέρου και συν. 2007).

4.4.10.2. *Hippocrepis emerus subsp. emeroides*

Κοινή ονομασία: Αγριοπήγανο



Εικόνα 63. Τα φύλλα, τα άνθη και οι χέδρωπες της *Hippocrepis emerus subsp. emeroides* στη Μπάμπα

Περιγραφή: Όρθιος πολύκλαδος θάμνος που φτάνει μέχρι τα 2 m. Φύλλα απλά πτεροειδή με 2-3 ζεύγη φυλλαρίων. Άνθη κίτρινα, ανά 2-9 σε μασχαλιαία σκιάδια με μακρύ ποδίσκο (3-9 cm). Ο καρπός είναι χέδρωπας γραμμοειδής, κυρτός με συσφίξεις μεταξύ των σπερμάτων, με μήκος 6-10 cm (Αθανασιάδης 1986, Αραμπατζής 2001, Μέρου και συν. 2007) (Εικόνα 63, Εικόνα 64).



Εικόνα 64. Οι ώριμοι χέδρωπες της *Hippocrepis emerus* subsp. *emeroides*

Γεωγραφική εξάπλωση: Απαντάται σε θαμνώνες, λιβάδια και δάση, σε υψόμετρα 100-2000 m.

Αξία - Χρήσεις:

Κτηνοτροφική: Αποτελεί είδος που βόσκεται.

Κοσμητική: Χρησιμοποιείται ως καλλωπιστικό λόγω των κίτρινων ανθέων και του ιδιαίτερου καρπού.

Κοσμητολογική: Σύμφωνα με έρευνα των Schmitt *et al.* (2019), 32 δευτερογενείς μεταβολίτες, συμπεριλαμβανομένων φλαβονοειδών, φαινολικών οξέων, κορονιλλινών και παραγώγων γλυκοζιτών, ταυτοποιήθηκαν σε εκχύλισμα ανθέων της *H. emerus*. Κάποια απ' αυτά θα μπορούσαν να εκτιμηθούν στον δερμο-κοσμετολογικό τομέα για τις πολύ ενδιαφέρουσες αντιοξειδωτικές τους δραστηριότητες.

Εδαφοβελτιωτική: Θεωρείται είδος εδαφοβελτιωτικό (Μέρου και συν. 2007).

4.4.10.3. *Ononis spinosa*

Κοινή ονομασία: Ανωνίδα



Εικόνα 65. Η *Ononis spinosa* στο μονοπάτι της Μπάμπας

Περιγραφή: Ακανθώδης μικρός θάμνος, με βλαστό όρθιο ή λοξά όρθιο, με τρίχωμα και αραιούς αδένες. Ύψος μέχρι 80 cm. Φύλλα συνήθως με 3 φυλλάρια. Άνθη ροζ ή πορφυρά μοναχικά ή σπανιότερα σε ζεύγη, σε αραιούς βότρες (**Εικόνα 65**). Χέδρωπας 6-10 mm με λίγα μικρά, σκοτεινόχρωμα σπέρματα (Μέρου και συν. 2007).

Γεωγραφική εξάπλωση: Σε λιβάδια της χώρας, σε υψόμετρο, συνήθως, από τα 250 έως τα 1000 m.

Αξία - Χρήσεις:

Φαρμακευτική: Αποτελεί ένα πολλά υποσχόμενο φαρμακευτικό φυτό με ευρύ φάσμα φαρμακολογικών δραστηριοτήτων. Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Φαρμάκων, έχει εγκρίνει τη χρήση της ρίζας του ως παραδοσιακό φαρμακευτικό προϊόν το οποίο χρησιμοποιείται επικουρικά για την αντιμετώπιση ήπιων προβλημάτων του ουροποιητικού (Βερελής 2021). Η χημική ανάλυση εκχυλίσματος εναέριων τμημάτων του φυτού, αποκάλυψε την

παρουσία 63 διαφορετικών ενώσεων: φαινολικά οξέα, γλυκοζίτες και αγλυκόνες φλαβονοειδών, γλυκοζίτες και αγλυκόνες ισοφλαβονοειδών και άλλες συναφείς ενώσεις (Stojković *et al.* 2020).

Αναφέρεται, διουρητική, αντιμικροβιακή (κατά των *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans* κ.α.), αντιφλεγμονώδης και αναλγητική, αντιοξειδωτική, δερματολογική, αντικαρκινική, ηπατοπροστατευτική δράση (Al-Asnafi 2020, Yilmaz *et al.* 2006). Πειραματική έρευνα με εκχύλισμα οξικού αιθυλεστέρα που παρασκευάστηκε από τις ρίζες του *O. spinosa*, έδειξε αξιοσημείωτη βιοδραστικότητα στην επούλωση πληγών καθώς και σημαντική αντιφλεγμονώδη δράση (Ergene *et al.* 2017).

Στην παραδοσιακή ιατρική, σε χώρες όπως η Τουρκία χρησιμοποιήθηκε για θεραπεία παθήσεων του ουροποιητικού συστήματος και της λιθίασης των νεφρών λόγω της αντιφλεγμονώδους και διουρητικής του δράσης, κατά του εκζέματος και άλλων δερματικών διαταραχών καθώς και για την επούλωση πληγών (Ergene *et al.* 2017).

Μελισσοτροφική: Η *O. spinosa* έχει μελισσοτροφική σημασία (Μέρου και συν. 2007).

Κτηνοτροφική: Πρόκειται για είδος που σε νεαρή ηλικία, όταν τα αγκάθια είναι ακόμη τρυφερά, βόσκειται.

Κοσμητολογική: Το είδος χρησιμοποιείται ως βιολογικό συστατικό στα καλλυντικά (Βερελής 2021).

Εδαφοβελτιωτική: Το ριζικό της σύστημα (ριζικά φυμάτια) δημιουργεί συμβιωτικές σχέσεις με αζωτοδεσμευτικά ριζοβακτήρια του εδάφους. Με τον τρόπο αυτό, το άζωτο της ατμόσφαιρας, γίνεται διαθέσιμο στο έδαφος.

Αρχαιότητα: Η ανωνίδα (*O. spinosa*), βρασμένη με ξύδι, αναφέρεται από τον Διοσκορίδη, σαν καταπραϋντικό του πονόδοντου (Μπάουμαν 1993).

4.4.11. Οικογένεια *Fagaceae*

4.4.11.1. *Quercus petraea* subsp. *polycarpa*

Κοινή ονομασία: Απόδισκος δρυς, γρανίτσα, ρουπάκι, δέντρο.

Περιγραφή: Φυλλοβόλο δέντρο, ύψους μέχρι 30 m. Ο φλοιός του είναι στην αρχή λείος αλλά σε μεγάλη ηλικία σχηματίζει σταχτοκάστανο ξηρόφλοιο με κατά μήκος και εγκάρσιες

σχισμές. Τα φύλλα έχουν ρηχούς, λίγο-πολύ κανονικούς κόλπους (**Εικόνα 66**). Τα βράκτια του κυπέλλου είναι εξογκωμένα (Κοράκης 2015).



Εικόνα 66. Η *Quercus petraea* subsp. *polycarpa* στη Μπάμπα

Γεωγραφική εξάπλωση: Στην Ελλάδα είναι κοινό το υποείδος *polycarpa*, ενώ το τυπικό υποείδος *petraea* είναι ιδιαίτερα σπάνιο. Απαντά σε υψόμετρα μέχρι 1.400 m, συνήθως σε μικτές συστάδες φυλλοβόλων και κάποιες φορές σε αμιγείς (Κοράκης 2015).

Κατάσταση διατήρησης: Τα δάση της *Q. petraea* αποτελούν **οικότοπο ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος** και προστατεύονται σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 92/43. Ο οικότοπος είναι ο **91M0: «Παννονικά-Βαλκανικά δάση με ευθύφλοιο και απόδισκο δρυ»** και περιλαμβάνει τα αμιγή ή μικτά θερμόφιλα δάση φυλλοβόλων δρυών των ειδών *Q. frainetto*, *Q. cerris*, *Q. petraea* και *Q. rubescens* (Κοράκης 2015).

Αξία - Χρήσεις:

Ξύλο: Το ξύλο της δρυός είναι ευρέως χρησιμοποιούμενο από αρχαιοτάτων χρόνων σε οικοδομικές και ναυπηγικές κατασκευές. Άλλες χρήσεις της είναι για κατασκευή επίπλων, για παρκέτα, για πασσάλους, στρωτήρες σιδηρόδρομων, βαρέλια (Τσουμής 2000). Το ξύλο της δρυός φημίζεται για τους θαυμάσιους κυματισμούς του γι' αυτό και η προτίμησή

του στην επιπλοποιία. Σύμφωνα με τον Μαντάνη (2008), το ξύλο της δρυός χρησιμοποιείται σε κουφώματα (εσωτερικά και εξωτερικά), δάπεδα και παρκέτα, έπιπλα, βαρέλια, εσωτερικές σκάλες, ξυλόγλυπτα και είδη λαϊκής τέχνης, κορνίζες, ως καυσόξυλα και για την παραγωγή ξυλάνθρακα (κάρβουνου). Όπως αναφέρει η Στάρα (2009), στην περιοχή του Ζαγορίου, το ξύλο της δρυός αποτελούσε την κατεξοχήν οικοδομική ξυλεία. Απ' αυτήν έφτιαχναν γρεντές, καλύβες, μαγεριά, πατώματα, παράθυρα, πρέγκια και λαμπαδιές στις πόρτες. Επίσης παλούκια, δρύινα βαρέλια, αργαλειούς. Η μορφή που έχουν σήμερα τα δρυοδάση (υποβαθμισμένα, πρεμνοφυή) είναι αποτέλεσμα της μακροχρόνιας και έντονης εκμετάλλευσης που είχαν τα οικοσυστήματα για την ικανοποίηση αναγκών σε καυσόξυλα.

Φαρμακευτική: Έρευνα των Taib *et al.* (2020), σε διάφορα είδη *Quercus*, έδειξε ότι ο φλοιός, οι καρποί και τα φύλλα τους διαθέτουν ένα ευρύ φάσμα βιολογικών επιδράσεων, όπως αντιοξειδωτικές, αντιδιαβητικές, αντικαρκινικές, αντιφλεγμονώδεις και αντιβακτηριακές. Οι τρέχουσες φυτοχημικές μελέτες των ειδών του γένους *Quercus* έδειξαν ότι τα φαινολικά οξέα (ιδίως το γαλλικό και το ελλαγικό οξύ και τα παράγωγά τους), τα φλαβονοειδή και οι τανίνες είναι κατά κάποιο τρόπο πανταχού παρόντα σε όλα τα είδη *Quercus*.

Διατροφική: Όπως αναφέρει ο Παπαδόπουλος (2017), τον τελευταίο καιρό υπάρχει μια αυξανόμενη ζήτηση του καρπού (βελανίδια) για ανθρώπινη κατανάλωση και χρήση (π.χ. αλεύρι, λάδι, εκχύλισμα). Το αλεύρι βελανιδιάς χαρακτηρίζεται ως ελεύθερο γλουτένης, με υψηλή συγκέντρωση σε πρωτεΐνες, K, Mg, Ca, βιταμίνη B6 και φυτικές ίνες.

Κτηνοτροφική: Η Στάρα (2009) αναφέρει ότι στο Ζαγόρι τα ζώα βοσκούσαν στα δρυοδάση και τρέφονταν με τα βελανίδια είτε επιτόπου είτε κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Σύμφωνα με την ίδια, μεγάλη ήταν η αξία της δρυός ως κλαδονομή. Το κλαδί δινόταν ως χλωρή τροφή στα ζώα μέχρι τέλη Οκτώβρη και ξερό αργότερα.

Μελισσοτροφική: Στην βελανιδιά παρασιτούν πολλά έντομα που παράγουν μελίτωμα. Το μέλι που παράγεται από αυτές τις εκκρίσεις είναι σκούρου χρώματος και οι μελισσοκόμοι το χαρακτηρίζουν ως «μελούρα» ή μέλι από «δέντρο».

Δεψική - βαφική: Σύμφωνα με τον Παπαδόπουλο (2017), η συγκομιδή κυπέλλων (βελανιδόκουπες) βελανιδιάς (*Quercus ithaburensis*) για τη βυρσοδεψία ήταν μία πολύ σημαντική παραδοσιακή οικονομική δραστηριότητα μέχρι τη δεκαετία του 1970, συμβάλλοντας σημαντικά στην τοπική οικονομία. Η μεγαλύτερη ποσότητα εξαγόταν στο

εξωτερικό ως πρώτη ύλη ή μετά από επεξεργασία ως σκόνη, υγρό ή εκχύλισμα. Όπως αναφέρει η Γιαννακοπούλου (2002), «το καπάκι του βελανιδιού το έτριβαν επάνω σε μεγάλες πλάκες με κυλιόμενη πέτρα ή και σε ειδικό μύλο, τον ταμπακόμυλο, με ειδικές σκληρές μυλόπετρες που κινούσε περιφερόμενο ζώο. Το τριμμένο δεψικό υλικό διέλυαν σε ζεστό νερό μέσα στις λίμπες για να βγάλει την τανίνη (να θερμιστεί). Εκεί αφού κρύωνε το μίγμα τοποθετούσαν τα δέρματα για να αποκτήσουν στυπτικότητα. Το στάδιο αυτό της δέψης συνδυάζεται και με το βάψιμο και τη μελλοντική χρήση των δερμάτων». Η βελανιδιά δημιουργεί και άλλες βαφικές ουσίες, χάρη στα παράσιτα έντομα από την κατηγορία των υμενοπτέρων που επωάζουν τα αυγά τους στον κορμό και τα φύλλα της. Τα κικίδια που δημιουργούνται, είναι αποστήματα που αποτελούνται από το χυμό του δένδρου και τα αυγά του ζωυφίου και είναι πολύ πλούσια σε τανίνη (Γιαννακοπούλου 2002).

Μυθολογία: Η δρυς ήταν αφιερωμένη στον παντοδύναμο Δία. Στη **Δωδώνη**, κάτω από μια δρυ (**Ιερά Φηγός**), καλούσαν τον Δία κι όταν εκείνος δεχόταν τις παρακλήσεις, τα φύλλα άρχιζαν να μουρμουρίζουν και φωνές πουλιών αντηχούσαν απ' την κορφή της (Μπάουμαν 1993). Η επιλογή της δρυός ως δέντρο του Δία, εικάζεται ότι έχει να κάνει με το γεγονός ότι οι δρύες, δέντρα ψηλά, τραβούν τον κεραυνό που εκλαμβάνεται ως επιφάνια του θεού, οπότε ο τόπος εκλαμβάνεται ως ενηλύσιος (τόπος κεραυνόπληκτος, που καθιερώθηκε ως άβατος, ιερός) (Ψηφίδες για την ελληνική γλώσσα).

Οι **Δρυάδες** ήταν νύμφες των δέντρων. Οι **Αμαδρυάδες** γεννιούνται με το δέντρο που προστατεύουν και μοιράζονται τη μοίρα του, θεωρείται μάλιστα ότι πεθαίνουν με το δέντρο. Παρακαλούν ήρωες να σώσουν το δέντρο τους και κάποιες φορές τιμωρούν αυτόν που θα κόψει ένα δέντρο αγνοώντας τις παρακλήσεις τους (Μήττα, στις Ψηφίδες για την ελληνική γλώσσα). Κατά την **Αργοναυτική εκστρατεία**, ένα κλαδί από τη Δωδωναία Δρυ στην πλώρη της Αργούς, προειδοποιούσε τους Αργοναύτες για τους επερχόμενους κινδύνους (δρυς λαλέουσα).

Αρχαιότητα: Στον Μένανδρο (*Γνώμαι μονόστιχοι* 123), αποδίδεται η περίφημη φράση: «**Δρυός πεσούσης, πας ανήρ ξυλεύεται**». Όταν δηλαδή πέσει από τον πέλεκυ του υλοτόμου η δρυς, όλοι σπεύδουν να καρπωθούν ότι μπορούν από το πολύτιμο δέντρο. Μεταφορικά, όταν κάποιος ισχυρός χάσει τη δύναμή του, τότε όλοι προσπαθούν να επωφεληθούν από την αδυναμία του.

Δρυς, δρυμός, δόρυ, δούρειος είναι λέξεις με κοινή ρίζα.

Λογοτεχνία: Στην δρυ αφιέρωσε ο Σκιαθίτης λογοτέχνης Αλέξανδρος Παπαδιαμάντης ένα από τα κορυφαία διηγήματά του, το περίφημο «Υπό την βασιλικήν δρυν». Στο διήγημα αυτό, η απaráμιλλη πένα του συγγραφέα εμπνεόμενη από το μεγαλείο του δέντρου και λατρεία του προς τη Φύση, φτάνει σε μοναδικά επίπεδα λογοτεχνικής έκφρασης. Η λογοτεχνία κέρδισε χάρη στη δρυ ένα αριστούργημα αλλά και το «βασιλικό δέντρο» κέρδισε, χάρη στον Παπαδιαμάντη, τη θέση που του αρμόζει στα Ελληνικά Γράμματα.

4.4.12. Οικογένεια *Lamiaceae*

4.4.12.1. *Satureja montana*

Κοινή ονομασία: Θρούμπι

Περιγραφή: Αρωματικό φρύγανο έως 40 cm, με δερματώδη λογχοειδή – γραμμοειδή φύλλα. Άνθη λευκά ή ρόδινα, ανά 3-5 (**Εικόνα 67**).

Γεωγραφική εξάπλωση: Από τη Στερεά Ελλάδα και την Εύβοια και βορειότερα, σε άνυδρες πετρώδεις θέσεις.



Εικόνα 67. Η *Satureja montana* στην κορυφή της Μπάμπας

Αξία - Χρήσεις:

Φαρμακευτική: Το αιθέριο έλαιο του *S. montana* διαθέτει ισχυρά τερπενικό, συνήθως φαινολικό, χαρακτήρα. Παρά τη μεταβλητότητα της χημικής σύνθεσής τους σε

καρβακρόλη και θυμόλη, τα αιθέρια έλαιά της, αναγνωρίζονται για τις αντιβακτηριακές, μυκητοκτόνες, αντιιικές και αντιοξειδωτικές ιδιότητές τους (Skocibusic & Bezic, 2004, Rota *et al.* 2004). Χρησιμοποιείται ως πρόσθετο σε ζωοτροφές επηρεάζοντας θετικά την υγεία των ζώων (Kermanshahi 2013). Όπως αναφέρουν οι Santos *et al.* 2019 τα αιθέρια έλαια του *S. montana* παρουσίασαν αντιμικροβιακή δράση έναντι θετικών κατά Gram και αρνητικών κατά Gram βακτηρίων που σχετίζονται με λοιμώξεις των πουλερικών.

Οι Tsioutsiou *et al.* (2019), εκτός από την κοινή χρήση του αφεψήματος των λουλουδιών για τη θεραπεία της γρίπης και του βήχα, αναφέρουν χρησιμοποίηση του αφεψήματος για την καταπολέμηση της υπερχοληστερολαιμίας, για την ανακούφιση από τις εμβοές και τη βελτίωση της ακοής.

Διατροφική: Το αιθέριο έλαιο των ειδών *Satureja* χρησιμοποιείται ως αρωματικός παράγοντας στη βιομηχανία τροφίμων (Lerebour *et al.* 2016) αλλά και ως φυσικό συντηρητικό σε τρόφιμα (Alexa *et al.* 2018). Αποξηραμένο και τριμμένο χρησιμοποιείται ενίοτε στο μαγείρεμα ως αρτυματικό, αντί ρίγανης (Καββάδας 1956).

Κοσμητολογική: Το αιθέριο έλαιο χρησιμοποιείται ως αρωματικός παράγοντας στη βιομηχανία καλλυντικών (Oliveira *et al.* 2011), σε οδοντόκρεμες και στοματικά διαλύματα (Gursoy *et al.* 2009).

Μελισσοτροφική: Αποτελεί σημαντικό μελισσοτροφικό φυτό. Το παραγόμενο μέλι παίρνει ένα ιδιαίτερο άρωμα.

Άλλες χρήσεις: Το αιθέριο έλαιο χρησιμοποιείται ως υποκατάστατο συνθετικών εντομοκτόνων, μυκητοκτόνων, βακτηριοκτόνων και νηματωδοκτόνων για τη φυτοπροστασία αλλά και κατά των οικιακών παρασίτων (Chantraine *et al.* 1998, Kotan *et al.* 2010)

4.4.13. Οικογένεια *Oleaceae*

4.4.13.1. *Fraxinus ornus*

Κοινή ονομασία: Φράξος, μελιός.

Περιγραφή: Δέντρο, ύψους έως 15 m, με φλοιός γκρίζο και γυμνό. Τα φύλλα έχουν μήκος 20-30 cm και φέρουν 5-9 έμμισχα φυλλάρια. Τα φυλλάρια είναι επιμήκως ωοειδή έως λογχοειδή, με οξεία κορυφή και σφηνοειδή βάση, ενώ οι παρυφές είναι ακανόνιστα πριονωτές. Μίσχος 4-8 cm. Άνθη σε φόβες, στην κορυφή των κλαδιών (**Εικόνα 68**). Καρπός πτερυγιοφόρο κάρυο (Κοράκης 2015, Αθανασιάδης 1986).

Γεωγραφική εξάπλωση: Κοινό είδος της παραμεσογειακής ζώνης βλάστησης. Ανέρχεται συνήθως έως τα 800-1.000 m και κατ' εξαίρεση ψηλότερα. Είναι είδος φωτόφιλο και ολιγαρκές, το οποίο αναπτύσσεται σε προσήλιες θέσεις μέσα σε αραιές διαπλάσεις φυλλοβόλων πλατυφύλλων, συχνά πάνω σε ασβεστολιθικό υπόστρωμα (Κοράκης 2015).



Εικόνα 68. Ο *Fraxinus ornus* στη Μπάμπα

Αξία - Χρήσεις:

Ξύλο: Σκληρό και ελαστικό, με μεγάλη μηχανική αντοχή. Χρησιμοποιείται σε αθλητικά είδη, χειρολαβές εργαλείων και όπλων, σε μέρη οχημάτων και πλοίων, για κατασκευή επίπλων, παρκέτων, για σκάλες, για γεωργικά εργαλεία, δοκούς, σε φέρετρα, για τεχνητά μέλη (Titmuss 1971, Τσουμής 2000). Σύμφωνα με τη Στάρα (2009), στην περιοχή του Ζαγορίου χρησιμοποιούσαν τα ίδια μακριά κλαδιά του ως φασουλόβεργες ή ράβδους για ράβδισμα καρποφόρων, παλούκια για φράχτες, στείλιάρια εργαλείων. Θεωρούνταν κατάλληλος και για ξυλογλυπτική (έφτιαχναν γλίσσες, εικόνες, στασίδια, σταυρουδάκια). Από το ευλύγιστο ξύλο του, έφτιαχναν κοφίνια, στεφάνια βαρελιών, τόξα κ.α. Η Στάρα αναφέρει επίσης χρήση του ξύλου του φράξου για διάφορες γερές κατασκευές: γρεντές, καλύβια, σκάλες, ξυλογέφυρες κ.α. Σύμφωνα με τον Καββάδα (1956), το ξύλο του είναι κατάλληλο για παραγωγή ξυλάνθρακα.

Φαρμακευτική: Σε εργασία των Vokou *et al.* (1993) για την περιοχή του Ζαγορίου, αναφέρεται για τον *F. ornus*, ηπατική και διουρητική δράση, χρήση σε νεφρικά προβλήματα, σε τραύματα, στον πυρετό και τη ναυτία, ως τονωτικό και διεγερτικό, στη

ρευματοειδή αρθρίτιδα και ως στυπτικό. Βιολογικές μελέτες στο ακατέργαστο εκχύλισμα του φλοιού, σε πολλά από τα συστατικά του και σε ορισμένα εκχυλίσματα, έχουν αποκαλύψει σημαντικές αντιμικροβιακές, αντιοξειδωτικές, φωτοδυναμικές δράσεις πρόληψης βλαβών, επούλωσης τραυμάτων, αντιφλεγμονώδεις, ανοσοτροποποιητικές και αντιιικές δραστηριότητες (Kostova 2001). Οι Caudullo & de Rigo (2016) αναφέρουν πως ο κατεστραμμένος φλοιός του φράξου, εκκρίνει έναν χυμό με γλυκόπικρη γεύση, ο οποίος κρυσταλλώνεται σε μια κίτρινη μάζα που ονομάζεται μάννα. Το κύριο συστατικό της μάννα είναι η μαννιτόλη, μια αλκοόλη σακχάρου, η οποία έχει υψηλότερες συγκεντρώσεις σε δέντρα που φυτεύονται σε θερμότερες περιοχές. Η μάννα χρησιμοποιούνταν παραδοσιακά στην ιατρική ως καθαρτικό και χωνευτικό. Σήμερα η μαννιτόλη έχει υποκατασταθεί από άλλες ουσίες.

Κτηνιατρική: Σύμφωνα με τις Στάρα (2009) και Tsioutsiou *et al.* (2019), που ερεύνησαν διαφορετικές περιοχές της χώρας, η φλούδα του φράξου χρησιμοποιούνταν ευρέως ως φάρμακο για τις αρρώστιες των ορνίθων και ως απολυμαντικό για το νερό τους.

Βαφική: Τα φύλλα, τα άνθη και ο φλοιός του φράξου χρησιμοποιούνταν για τη βαφή μάλλινων υφασμάτων και νημάτων. Τα φύλλα έδιναν κιτρινοπράσινο χρώμα, ο φλοιός πράσινο και τα άνθη κίτρινο. Σε συνδυασμό με άλλα φυτά, έδιναν άλλους χρωματισμούς στα υφάσματα (Στάρα 2009).

Κοσμητική: Παραλλαγές του *F. ornus* χρησιμοποιούνται ως καλλωπιστικά δέντρα για την κομψότητα της μορφής τους και τις όμορφες ταξιανθίες.

Άλλες χρήσεις: Έχει μικρή κτηνοτροφική αξία.

Αρχαιότητα: Το αρχαίο όνομα του φυτού ήταν «Μελία». Οι Μελιάδες ήταν Νύμφες των δένδρων. Ο Ησίοδος, στο έργο του «Έργα και Ήμέραι», αναφέρει ότι ο Δίας έφτιαξε νέο γένος θνητών ανθρώπων από μελιά, σκληρό και δυνατό (έκ μελιᾶν, δεινόν τε καὶ ὄβριμον) (Ψηφίδες για την ελληνική γλώσσα). Ο Όμηρος αναφέρει την κατασκευή δοράτων από ξύλο φράξου. Η Νέμεσις, θεά της δικαιοσύνης, κρατά ένα κλαδί μελιάς στο χέρι, σύμβολο σκληρότητας και νηφαλιότητας ενώ οι Ερινύες, κρατούσαν στον κάτω κόσμο ραβδιά από ξύλο μελιάς για την τιμωρία των αμαρτωλών. Ο κένταυρος Χείρωνας, στο γάμο του Πηλέα και της Θέτιδας, τους δώρισε ένα κλαρί μελιάς απ' όπου κατασκευάστηκε μια λύγχη, που κρατούσε πρώτα ο Πηλέας κι ύστερα απ' αυτόν ο Αχιλλέας (Μπάουμαν 1993).

4.4.14. Οικογένεια *Ranunculaceae*

4.4.14.1. *Clematis vitalba*

Κοινή ονομασία: Κληματίδα, κληματσίδα, λευκάμπελη, χελιδρονιά.



Εικόνα 69. Η *Clematis vitalba*, με τις ταξικαρπίες της, στη Μπάμπα



Εικόνα 70. Ο σφριγηλός αναρριχώμενος βλαστός της *C. vitalba*.

Περιγραφή: Αναρριχώμενος θάμνος από τους πλέον σφριγηλούς. Βλαστοί με ραβδώσεις (Εικόνα 70). Φύλλα απλά σύνθετα, με 3-5 ωοειδή, έμμισχα, λειόχειλα φυλλάρια. Σπάνια

τα φυλλάρια οδοντωτά ή έλλοβα. Άνθη σε φόβες. Ο καρπός είναι μικρό αχαίνιο, καστανό, με φτερωτή ουρά στην κορυφή του **(Εικόνα 69)** (Αραμπατζής 1998, Αθανασιάδης 1986).

Γεωγραφική εξάπλωση: Στην Ελλάδα σε θαμνώνες και δάση μέχρι 1.500 m, σε όλη τη χώρα.

Αξία - Χρήσεις:

Φαρμακευτική: Η περιεκτικότητα των εναέριων τμημάτων του φυτού σε vitalboside, δίνει στο φυτό ισχυρές αντιφλεγμονώδεις, αναλγητικές και αντιπυρετικές ιδιότητες (Yesilada & Küpeli 2007). Οι Buzzini & Pieroni (2003) αναφέρουν ότι η ευρεία αντιμικροβιακή δραστηριότητα που παρουσιάζουν τα εκχυλίσματα της *C. vitalba*, υποδεικνύει το είδος αυτό ως πιθανή πηγή αντιμυκητιασικών παραγόντων. Στην παραδοσιακή ιατρική, σύμφωνα με τον Καββάδα (1956), πλύσεις με εκχύλισμα φύλλων συμβάλλουν στην ταχεία epούλωση των πληγών.

Διατροφική: Τα νεαρά βλαστάρια της, χρησιμοποιούνται σαν λαχανικό (Καββάδας 1956). Αρχαιότητα: Πιθανώς η «αθραγένη» του Θεόφραστου. Επειδή ανθίζει πρώτη (Ιανουάριο), ανήκει στα φυτά του Διόνυσου, που φοριόταν στις διονυσιακές πομπές (Μπάουμαν 1993).

4.4.15. Οικογένεια *Rhamnaceae*

4.4.15.1. *Fragula alnus*

Κοινή ονομασία: Βουρβουλιά.

Περιγραφή: Θάμνος ύψους 1-3 m, σπανίως μικρό δέντρο μέχρι 5 m. Φύλλα 2-7 cm, αντωοειδή, οξυκόρυφα, με στρογγυλεμένη ή σφηνοειδή βάση και με 7-9 ζεύγη νεύρων **(Εικόνα 71)**. Άνθη μικρά, πρασινόλευκα, μασχαλιαία. Καρπός δρύπη, 0,6 - 1 cm, πράσινη στην αρχή, αργότερα κόκκινη και κατά την ωρίμανση μαύρη (Αραμπατζής 2001).

Γεωγραφική εξάπλωση: Είδος απαιτητικό ως προς την υγρασία, το βρίσκουμε σε διάκενα ή παρυφές δασών, σε ασβεστόλιθους, στην παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης (Αραμπατζής 2001). Σημειώνεται εδώ ως παρατήρηση, ότι εισήχθη στην Αμερικανική ήπειρο πιθανότατα στα τέλη του 19^{ου} αιώνα και τις τελευταίες δεκαετίες αποδεικνύεται ιδιαίτερα χωροκατακτητικό είδος (Gucker 2008).



Εικόνα 71. Η *Frangula alnus* στη Μπάμπα

Χρήσεις:

Ξύλο: Το ξύλο είναι ανοιχτό πορτοκαλί και μπορεί να παράγει πολύ υψηλής ποιότητας και γρήγορης καύσης κάρβουνο, που χρησιμοποιείται για την παραγωγή πυρίτιδας (χαρακτηρίζεται ως «εκρηκτικό» φυτό) (Godwin 1943, Hatfield 2009, Καββάδας 1956). Παραδοσιακά, το ξύλο της χρησιμοποιείται για την κατασκευή ξύλινων καρφιών για υποδήματα και καλαποδιών (EUFORGEN). Χρησιμοποιήθηκε κατά καιρούς για κατασκευή μπαστουνιών, λαβών ομπρελών, σουβλακιών (Hatfield 2009).

Φαρμακευτική: Από τον Μεσαίωνα, η *F. alnus* είναι γνωστή στη λαϊκή ιατρική για τις εξαιρετικά καθαρτικές επιδράσεις των αφέψημάτων του φλοιού ή της μαύρης δρύπης της (Hatfield 2009). Σύμφωνα με τον Καββάδα (1956), το αφέψημα σκόνης του φλοιού, χρησιμεύει και για πλύσεις κατά δερματικών παθήσεων και εξελκώσεων (πληγών). Εκχυλίσματα του φλοιού της περιέχουν σημαντική ποσότητα παραγώγων ανθρακινόνης, ιδίως μονογλυκοζίτες και εμοδίνη με εξαιρετική αντιοξειδωτική και αντιμικροβιακή δράση (Kremer *et al.* 2012). Τελευταίες έρευνες υποδεικνύουν ότι τόσο το εκχύλισμα αιθυλο-οξικού οξέος της *F. alnus* όσο και η εμοδίνη, έχουν σημαντική αντικαρκινική δράση έναντι κυτταρικών σειρών ηπατοκυτταρικού και ορθοκολικού καρκινώματος (Vuletić *et al.* 2023)

Βαφική: Ο φλοιός, τα φύλλα και οι άγουρες δρύπες, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή πράσινης ή άλλης βαφής.

Κοσμητική: Ποικιλίες του είδους χρησιμοποιούνται για καλλωπιστικούς σκοπούς στη δημιουργία κήπων, ή για δημιουργία φραχτών.

4.4.15.2. *Rhamnus saxatilis* subsp. *rhodopea*

Κοινή ονομασία: Ράμνος ο βραχόφιλος

Περιγραφή: Φυλλοβόλος κατακείμενος θάμνος, με μακροκλάδια που απολήγουν σε αγκάθι και με βραχυκλάδια. Φύλλα από επιμήκη ελλειψοειδή έως στρογγυλά, με 2-4 ζεύγη νεύρων που δε φτάνουν στις παρυφές. Άνθη κιτρινοπράσινα (**Εικόνα 72**). Καρπός δρύπη, γυμνή, μαύρη κατά την ωρίμανση (**Εικόνα 73, Εικόνα 74**). Το υποείδος *rhodopea* έχει κλαδίσκους αντίθετους και είναι ψηλότερο από τα άλλα δύο υποείδη της χώρας μας (Αραμπατζής 2001).



Εικόνα 72. Ο *Rhamnus saxatilis* ανθισμένος στη Μπάμπα

Γεωγραφική εξάπλωση: Σε ασβεστολιθικές πετρώδεις θέσεις, σε μεγάλα υψόμετρα της Β. Ελλάδας.

Αξία - Χρήσεις:

Φαρμακευτική: Το *Rhamnus saxatilis* χαρακτηρίζεται από φλοιό και καρπούς τοξικούς με ισχυρές καθαρτικές ιδιότητες (παραδοσιακή ιατρική) (<https://antropocene.it>). Ο φλοιός

του *Rh. saxatilis* περιέχει ανθρακινόνες (Locatelli *et al.* 2009), οι οποίες ασκούν ένα ευρύ φάσμα βιολογικών δραστηριοτήτων, συμπεριλαμβανομένων των αντιμυκητιασικών (Agarwal *et al.* 2000), αντιμικροβιακών (Ifesan *et al.* 2009), αντικαρκινικών (Chen *et al.* 2007, Park *et al.* 2009), αντιοξειδωτικών (Iizuka *et al.* 2004) και κατά του κυτταρομεγαλοϊού του ανθρώπου (Barnard *et al.* 1995), εκτός από τις γνωστές δράσεις στο γαστρεντερικό σύστημα (Zhang *et al.* 2005).



Εικόνα 73. Οι ανώριμοι καρποί του *Rhamnus saxatilis*



Εικόνα 74. Ώριμοι καρποί του *Rhamnus saxatilis*

Βαφική: Αν και το κατεξοχήν βαφικό υποείδος είναι το *Rh. saxatilis* subsp. *tinctoria*, φαίνεται ότι και άλλα υποείδη έχουν αυτή την ιδιότητα (EPPO Global Database).

4.4.16. Οικογένεια *Rosaceae*

4.4.16.1. *Crataegus monogyna*

Κοινή ονομασία: Τρικουκιά, μουρτζιά, μουμουτζελιά.



Εικόνα 75. Ο *Crataegus monogyna* στη Μπάμπα.

Περιγραφή: Θάμνος ή δέντρο έως 10 m. Αγκάθια έως 2,4 cm. Φύλλα γυαλιστερά, πράσινα πάνω, γκριζοπράσινα κάτω με λοβούς οξυκόρυφους ή αμβλυκόρυφους, ακανόνιστα πριονωτούς (**Εικόνα 75**). Άνθη λευκά ή ροδόχρωμα. Καρπός επιμήκης ωοειδής 6 -10 mm κόκκινος (Αραμπατζής 1998).

Γεωγραφική εξάπλωση: Σε ασβεστολιθικά εδάφη σε ολόκληρη τη χώρα.

Καθεστώς προστασίας: Το *Crataegus monogyna* είναι είδος προστατευόμενο από το ΠΔ 67/81.

Αξία - Χρήσεις:

Ξύλο: Πολύ σκληρό και βαρύ. Χρησιμοποιείται για торνευτά, εργαλεία και εξαιρετικά μπαστούνια, σε τμήματα μηχανών (Βουλγαρίδης 2015).

Φαρμακευτική - Διατροφική: Σε εθνοβοτανική έρευνα στην περιοχή του Ζαγορίου, η Vokou *et al.* (1993) αναφέρουν αναλγητική, καταπραϋντική και αντισπασμωδική δράση του *C. monogyna* και ότι ρυθμίζει την καρδιακή λειτουργία. Σε αντίστοιχη έρευνα για την Κ. Μακεδονία, οι Tsioutsiou *et al.* (2019) αναφέρουν χρήση αφεψήματος από τα εναέρια μέρη του φυτού ή αλκοολούχου εκχυλίσματος των καρπών για την πρόληψη καρδιαγγειακών παθήσεων και για τη θεραπεία της υπέρτασης. Παρόμοια αναφορά υπάρχει και στον Καβάδα (1956). Ο Παπάζης (2022), αναφέρει ότι στην περιοχή της Μηλιάς Μετσόβου οι καρποί καταναλώνονται ωμοί ενώ παρασκευάζεται ιδιαίτερα ευεργετικό αφέψημα από καρπούς και άνθη.

Εθνοβοτανικές έρευνες στην Πορτογαλία δείχνουν ότι το *C. monogyna* θεωρείται ιδιαίτερα σημαντικό για τη διαχείριση και την πρόληψη ασθενειών που σχετίζονται με την ηλικία (για παράδειγμα, καρδιαγγειακών παθήσεων, αθηροσκλήρωση, αρθρίτιδα και υπέρταση). Επίσης, θεραπεύει τα κρυολογήματα, άλλες λοιμώξεις του ανώτερου αναπνευστικού, τη βρογχίτιδα, την πνευμονία και χρησιμοποιείται ως ηρεμιστικό. Αναφέρεται ακόμη χρήση του φυτού για τον έλεγχο της κυτταρίτιδας, της παχυσαρκίας και της εμμηνόπαυσης. Επίσης, οι φθινοπωρινοί ώριμοι καρποί θεωρούνται ιδιαίτερα πλούσιοι σε βιταμίνες (Camejo-Rodrigues *et al.* 2003, Novais *et al.* 2004, Carvalho 2005, Neves *et al.* 2009).

Άλλες μελέτες τεκμηριώνουν και επιβεβαιώνουν τη φαρμακευτική χρήση των ανθέων και των καρπών του *C. monogyna* στη θεραπεία της χρόνιας καρδιακής ανεπάρκειας, της υψηλής αρτηριακής πίεσης, της αρρυθμίας και διαφόρων πεπτικών παθήσεων, καθώς και σε γηριατρικές θεραπείες και θεραπείες για την αρτηριοσκλήρωση. Οι καρποί αναφέρονται επίσης ως τρόφιμα (κονσερβοποιημένα φρούτα, μαρμελάδα, ζελέ, ποτό και κρασί) (Carvalho *et al.* 2007, Bernatonienė *et al.* 2008, Tadić *et al.* 2008, Signorini *et al.* 2009).

Έρευνα των Barros *et al.* (2010) για την περιεκτικότητα τμημάτων του φυτού σε θρεπτικά συστατικά, έδειξε ότι τα άνθη είχαν την υψηλότερη περιεκτικότητα σε τοκοφερόλες και ασκορβικό οξύ, καθώς και την καλύτερη αναλογία n-6/n-3 λιπαρών οξέων. Οι υπερώριμοι καρποί παρουσίασαν τα υψηλότερα επίπεδα υδατανθράκων, ελεύθερων σακχάρων, β-καροτενίου και κορεσμένων λιπαρών οξέων. Οι άγουροι καρποί παρουσίασαν την υψηλότερη περιεκτικότητα σε πολυακόρεστα λιπαρά οξέα, καθώς και τα υψηλότερα επίπεδα φαινολικών και τις πιο υποσχόμενες αντιοξειδωτικές ιδιότητες. Ως εκ τούτου, το

φυτό αυτό θα πρέπει να θεωρηθεί ένα υγιεινό προϊόν, όπως τεκμηριώνεται σε τοπικές εθνοβοτανικές χρήσεις, όπως η χρήση των ανθοφόρων οφθαλμών και των νεαρών φύλλων ωμών σε σαλάτες ή παρασκευασμένων σε τουρσιά, αφεψήματα από άγουρους και ώριμους καρπούς και λικέρ ή μαρμελάδες από υπερώριμους καρπούς.

Άλλες χρήσεις - ρόλοι: Σύμφωνα με τον Καββάδα (1956), οι κράταιγοι θεωρούνται ποικιλοτρόπως χρήσιμα φυτά για το σκληρό και ασαπές ξύλο τους που τους κάνει κατάλληλους για χρήση ως **υποκείμενα** σε εμβολιασμούς άλλων συγγενικών ειδών (Μηλιδών). Επίσης, χρησιμοποιούνται ως **καλλωπιστικά** φυτά, για το ωραίο τους φύλλωμα, τα εύοσμα άνθη και τους ζωηρόχρωμους καρπούς τους που παραμένουν αναλλοίωτοι καθόλη τη χειμερινή περίοδο. Κλαδεύονται και διαμορφώνονται σε οποιοδήποτε σχήμα και είναι κατάλληλοι για χρήση σε **φυτοφράκτες**. Όπως αναφέρει ο Ντάφης (1986), ο κράταιγος υπήρξε το λίκνο της δρυός προστατεύοντάς την από τη βόσκηση στη μικρή ηλικία.

4.4.16.2. *Malus sylvestris*

Κοινή ονομασία: Μηλιά δασική.



Εικόνα 76. Το *Malus sylvestris* στη Μπάμπα

Περιγραφή: Θάμνος ή δέντρο 2 – 10 m, με λίγο – πολύ αγκαθωτά κλαδιά. Φύλλα ωοειδή, ελλειψοειδή ή σχεδόν κυκλικά, λεπτά και αβαθώς οδοντωτά ή πριονωτά, γυμνά πράσινα επάνω, ανοιχτοπράσινα κάτω (**Εικόνα 76**). Μίσχος έως 5 cm. Άνθη λευκά ή ροδόχρωμα. Καρπός με διάμετρο 2,5 – 3 cm, σφαιροειδής, σχεδόν λείος, κιτρινοπράσινος, που ωριμάζει τον Σεπτέμβριο (Αραμπατζής 1998).

Γεωγραφική εξάπλωση: Σε ορεινές θέσεις σε ολόκληρη τη χώρα.

Αξία - Χρήσεις:

Διατροφική: Σε ανάλυση στοιχείων από δεκάδες εθνοβοτανικές έρευνες στην Ισπανία (Tardío *et al.* 2021), αναφέρεται κατανάλωση των γλυκών καρπών ωμών ή μαγειρεμένων, στην παρασκευή μαρμελάδας και κέικ, στην παρασκευή αλκοολούχων ποτών (μηλίτη, λικέρ), στην παρασκευή χυμού ή ξιδιού.

Φαρμακευτική: Οι περισσότερες αναφορές για χρήση του φυτού στην παραδοσιακή ιατρική, έχουν να κάνουν με ευεργετική δράση στο πεπτικό σύστημα. Συγκεκριμένα, λικέρ από αγριόμηλα ρυθμίζει την πέψη, τα ωμά φρούτα καταπολεμούν τη διάρροια και εκχύλισμα ανθισμένων κλαδιών δρα κατά της δυσκοιλιότητας. Αφέψημα από φρούτα του *M. sylvestris* χρησιμοποιείται για τη θεραπεία του κρυολογήματος ή της γρίπης, ενώ υπάρχουν αναφορές για κατανάλωση αγριόμηλων για θεραπεία ρευματισμών, για χρήση καταπλάσμάτων από αγριόμηλα για τη θεραπεία τραυμάτων αλλά και πονοκεφάλου (Tardío *et al.* 2021). Σε εργασία των Stojiljković *et al.* (2016), αναφέρονται πλήθος αντιοξειδωτικών ενώσεων (φαινόλες, ανθοκυανίνες, τανίνες) που εξήχθησαν από καρπούς του *M. sylvestris*, και συμπεραίνουν ότι εκχυλίσματα καρπών άγριων μήλων μπορεί να αποτελούν πολύτιμη **πηγή φυσικών αντιοξειδωτικών** για εφαρμογή στα τρόφιμα (ή στην παραγωγή συμπληρωμάτων διατροφής) και στη βιομηχανία καλλυντικών, σαν εφικτές εναλλακτικές λύσεις απέναντι στα συνθετικά πρόσθετα.

Άλλες χρήσεις: Στις παραδοσιακές χρήσεις του *M. sylvestris*, οι Tardío *et al.* (2021) αναφέρουν επίσης τις εξής: Οι καρποί χρησιμοποιούνται ως **ζωοτροφή** στην πάχυνση χοίρων και αιγοπροβάτων. Το *M. sylvestris* είναι **μελισσοτροφικό** φυτό. Το ξύλο του μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καυσόξυλο ενώ από τα αιχμηρά κλαδιά του φτιάχνονται **ράβδοι** για το τσίμπημα των αγελάδων. Οι εύοσμοι καρποί του χρησιμοποιούνται και σαν **αρωματικό** χώρου.

4.4.16.3. *Prunus cerasifera* subsp. *divaricata*

Κοινή ονομασία: Κορομηλιά.

Περιγραφή: Θάμνος ή μικρό δέντρο μέχρι 10 m, με πολυάριθμους λεπτούς και μερικές φορές αγκαθωτούς κλάδους. Φύλλα μικρά, 4-6 x 2-4 cm ωοειδώς ελλειψοειδή, μέχρι αντρωειδή και λεπτά οδοντωτά. Πάνω επιφάνεια γυαλιστερή, κάτω με τρίχες στα νεύρα. Μίσχος μέχρι 2 cm. Άνθη λευκά, μεμονωμένα, εμφανίζονται μαζί με τα φύλλα ή λίγο πριν. Καρπός δρύπη έως 3 cm, κρεμάμενη, κίτρινη ή ερυθρή (**Εικόνα 77**) (Αραμπατζής 1998).



Εικόνα 77. Το *Prunus cerasifera* subsp. *divaricata* στη Μπάμπα.

Γεωγραφική εξάπλωση: Σε ολόκληρη την Ελλάδα εκτός από την Εύβοια, τις Σποράδες και την Κρήτη (Flora of Greece Web).

Αξία - Χρήσεις:

Ξύλο: Σύμφωνα με τον Βουλγαρίδη (2015), το ξύλο όλων των ειδών *Prunus* χρησιμοποιείται πολύ ως διακοσμητικό ξύλο σε μικρές διαστάσεις λόγω της τάσης στρέβλωσης. Είναι κατάλληλο για έπιπλα, ξυλοπλάκες και διακοσμητικές συνδέσεις. Λόγω της ευκαμψίας του χρησιμοποιείται σε παιχνίδια, μέρη μουσικών οργάνων, σαΐτες υφαντουργίας και τορνευτά.

Διατροφική: Άγουροι καρποί της *P. cerasifera* χρησιμοποιούνται σε ξινές σούπες ενώ οι ώριμοι καρποί τρώγονται φρέσκοι ή χρησιμοποιούνται για την παρασκευή μη

αλκοολούχων ή ζυμωμένων και αποσταγμένων αλκοολούχων φρουτοποτών (Popescu & Caudullo 2016).

Όπως αναφέρουν οι Wang *et al.* (2012), η σύνθεση των ανθοκυανίνων, η περιεκτικότητα σε φαινόλες και οι αντιοξειδωτικές δραστηριότητες των άγριων ποικιλιών της *P. cerasifera* παρουσιάζουν δυνατότητες χρήσης σε πηγή υγιεινών φρουτοποτών λόγω της υψηλής αντιοξειδωτικής τους δραστηριότητας. Επίσης, η φλούδα των φρούτων θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως πηγή για την εξαγωγή φυσικών χρωστικών ουσιών (Wang *et al.* 2012). Όπως αναφέρει ο Παπάζης (2022) οι καρποί της *P. cerasifera* στην περιοχή της Μηλιάς, Μετσόβου καταναλώνονται ωμοί, αποξηραμένοι ή ως μαρμελάδα.

Κοσμητική: Καλλιεργείται συνήθως ως καλλωπιστικό δέντρο για τα ιδιαίτερα χρώματα των φύλλων και τα πολυάριθμα και λεπτεπίλεπτα άνθη, όπως οι ποικιλίες “Pissardi” και “Nigra” (Popescu & Caudullo 2016).

Άλλες χρήσεις: Ορισμένες ποικιλίες, που γενετικά δείχνουν ανθεκτικότητα σε νηματώδεις και εδαφικά βακτήρια, χρησιμοποιούνται ως υποκείμενα για τον εμβολιασμό άλλων ειδών του γένους *Prunus*, όπως δαμασκηλιά, βερικοκιά και ροδακινιά (Popescu & Caudullo 2016).

4.4.16.4. *Prunus mahaleb*

Κοινή ονομασία: Αγριοκερασιά.



Εικόνα 78. Το *Prunus mahaleb* στη Μπάμπα.

Περιγραφή: Θάμνος ή σπάνια μικρό δέντρο, έως 15 m, με σφαιρική κόμη. Κορμός σε νεαρή ηλικία λείος, αργότερα με σκούρο ξηρόφλοιο. Φύλλα σχεδόν κυκλικά ή πλατιά ωοειδή, με απότομα λεπτυνόμενη κορυφή και παρυφές οδοντωτά πριονωτές που φέρουν εμφανείς αδένες. Μίσχος έως 3 cm. Άνθη λευκά, εύοσμα, ανά 6-12 σε βότρες. Καρπός δρύπη ωοειδής, αρχικά κίτρινη, αργότερα κόκκινη και τελικά μαύρη (**Εικόνα 78**) (Αραμπατζής 1998).

Γεωγραφική εξάπλωση: Σε συστάδες και αραιά δάση, στην παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης (Αραμπατζής 1998).

Αξία - Χρήσεις:

Ξύλο: Ισχύουν όσα αναφέρει ο Βουλγαρίδης (βλ. *P. cerasifera* subsp. *divaricata*) για τα είδη *Prunus*. Όπως αναφέρεται από τους Popescu & Caudullo (2016) το ξύλο είναι σκληρό, βαρύ, με ευχάριστη οσμή, χρησιμοποιείται για το σκάλισμα μικρών αντικειμένων, π.χ. πίπες καπνού, μπαστούνια, τσιγαροθήκες. Παρομοίως, ο Καββάδας (1956) αναφέρει ότι το σκληρό και εύοσμο ξύλο της, χρησιμοποιείται στην λεπτοξυλουργική.

Διατροφική: Οι καρποί του είναι μικροί, ελαφρώς πικροί και βρώσιμοι. Σύμφωνα με τον Παπάζη (2022), στην περιοχή της Μηλιάς Μετσόβου οι καρποί καταναλώνονται ωμοί. Από τους σπόρους του παράγεται ένα αρωματικό μπαχαρικό, με γεύση παρόμοια με τους σπόρους αμυγδάλου το οποίο χρησιμοποιούνταν επί αιώνες στη Μέση Ανατολή και τη Βόρεια Αφρική για να αρωματίσει ψωμί, κέικ, τυρί, μπισκότα και κυρίως τα τσουρέκια, γνωστό με το όνομα **μαχαλέπι** (Popescu & Caudullo 2016, Καββάδας 1956). Σε εργασία των Gerardi *et al.* (2015), αναφέρεται ότι το συμπυκνωμένο εκχύλισμα που παρήχθη από τους καρπούς της *P. mahaleb* παρουσίασε υψηλή περιεκτικότητα σε ανθοκυανίνες, φλαβονόλες και κουμαρίνη και είχε ισχυρή αντιοξειδωτική ικανότητα. Ως εκ τούτου, μπορεί να παρουσιάζει ενδιαφέρον ως φυσική χρωστική τροφίμων και ως συστατικό στη σύνθεση λειτουργικών τροφίμων. Οι Sbihi *et al.* (2014), αναφέρουν τους σπόρους του *Prunus mahaleb* ως νέα πηγή βρώσιμου ελαίου καθώς το σπορέλαιό του περιέχει υψηλό επίπεδο πολυακόρεστων λιπαρών οξέων, ιδίως α-ελεοστεατικό οξύ, ένα συζευγμένο λιπαρό οξύ που σπάνια συναντάται σε φυτικά έλαια, με ευεργετικές επιδράσεις στην ανθρώπινη υγεία.

Φαρμακευτική: Σύμφωνα με τους Özcelik *et al.* (2012), τα εκχυλίσματα του *P. mahaleb* διαθέτουν ενώσεις με αντιμικροβιακές ιδιότητες έναντι βακτηρίων, ορισμένων

βακτηριακών παθογόνων και μυκήτων, καθώς και αντιοξειδωτική δράση. Χρειάζονται περαιτέρω μελέτες για τη διαλεύκανση των ενώσεων που είναι υπεύθυνες για την αντιμικροβιακή δράση, καθώς και τυχόν φαρμακολογικές ή τοξικολογικές ιδιότητες που τα μπορεί να έχουν τα εκχυλίσματα.

Άλλες χρήσεις - ρόλοι: Χρησιμοποιείται ως **υποκείμενο για τον εμβολιασμό** καλλιεργούμενων ποικιλιών κερασιάς (Καββάδας 1956). Επειδή είναι πρόσκοπο είδος και παράλληλα διαθέτει εκτεταμένο ριζικό σύστημα, η *P. mahaleb* μπορεί να αποτρέψει τη **διάβρωση** επικλινών εδαφών και είναι κατάλληλη για την **αποκατάσταση** διαταραγμένων εκτάσεων. Μπορεί να επίσης να χρησιμοποιηθεί για **φράχτες**, καθώς ανέχεται καλά την κοπή. Επίσης έχει **σημαντικό οικολογικό ρόλο**: πτηνά και θηλαστικά (αλεπούδες, ασβοί κ.λπ.) είναι συχνοί καταναλωτές των καρπών του, προωθώντας τη διασπορά των σπόρων ακόμη και σε μεγάλες αποστάσεις (Popescu & Caudullo 2016).

4.4.16.5. *Prunus spinosa* subsp. *dasyphylla*

Κοινή ονομασία: Τσαπουρνιά.



Εικόνα 79. Το *Prunus spinosa* στη Μπάμπα.

Περιγραφή: Πυκνός θάμνος ύψους μέχρι 4 m, με πολλά παραβλαστήματα. Κλαδιά αγκαθωτά, πολυάριθμα, με πολλές διακλαδώσεις (**Εικόνα 79, Εικόνα 80**). Νεαρά κλαδιά συνήθως χνουδωτά. Φύλλα αντίστροφα ωοειδή έως ελλειψοειδή, λεπτά οδοντωτά ή πριονωτά, με σφηνοειδή βάση. Άνθη λευκά, συνήθως μεμονωμένα, πολυάριθμα, που εμφανίζονται πριν από τα φύλλα. Καρπός δρύπη, 1-1,5 cm, σφαιρική, όρθια, γαλανόμαυρη, με επίχρισμα, όξινη και στυφή, ωριμάζει Σεπτέμβριο – Οκτώβριο.

Γεωγραφική εξάπλωση: Σε ολόκληρη τη χώρα εκτός από τις Κυκλάδες και την Κρήτη (Flora of Greece Web).



Εικόνα 80. Οι έντονα αγκαθωτοί κλάδοι του *Prunus spinosa*.

Αξία - Χρήσεις:

Ξύλο: Το ξύλο είναι σκληρό και βαρύ, αλλά μικρής σχετικά διάρκειας (λόγω προσβολών από έντομα). Χρησιμοποιείται για торνευτά, μπαστούνια, χειρολαβές, πίπες, για κατασκευή επίπλων (όταν είναι σε μεγάλες διαστάσεις) και παρκέτων (Βουλγαρίδης 2015).

Διατροφική: Πλήρως ώριμοι οι καρποί είναι βρώσιμοι, αν και στυπτικοί και χρησιμοποιούνται κυρίως για να για την παρασκευή μαρμελάδων, ζελέδων, κονσέρβας, κρασιού, ξυδιού και αποσταγμένων αλκοολούχων ποτών, ή ως συστατικά διαφόρων

γλυκισμάτων (Popescu & Caudullo 2016). Τα φύλλα του παλιότερα χρησιμοποιούνταν για τσάι (Καββάδας 1956). Σύμφωνα με τους Nistor *et al.* (2023), μαρμελάδα παρασκευασμένη από καρπούς του *P. spinosa*, διατήρησε τις υψηλότερες φυτοχημικές παραμέτρους όσον αφορά τις ολικές πολυφαινόλες, τα φλαβονοειδή και τις ανθοκυανίνες σε σχέση με άλλες παρασκευές. Σε πρόσφατη έρευνα-ανασκόπηση των Bei *et al.* (2023), συμπεραίνεται ότι τόσο οι καρποί όσο και τα άλλα μέρη (άνθη, φύλλα, οφθαλμοί και φλοιός) του φυτού, παρουσιάζουν ρεαλιστικές δυνατότητες για χρήση στη βιομηχανία τροφίμων για την επεξεργασία φυσικών λειτουργικών τροφίμων ή για τη παραγωγή νέων διατροφικών προϊόντων. Παράλληλα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πρόσθετα, φυσικές χρωστικές ή συντηρητικά στην επεξεργασία τροφίμων. Οι καρποί χρησιμοποιούνται για τον αρωματισμό ποτών (τζιν) (Αραμπατζής 1998). Ο Παπάζης (2022), αναφέρει για την περιοχή της Μηλιάς Μετσόβου, χρήση των καρπών (τσάπουρνα) για παρασκευή τσίπουρου.

Φαρμακευτική: Το *P. spinosa* διαθέτει αφθονία βιοδραστικών ενώσεων, όπως οι πολυφαινόλες και οι ανθοκυανίνες, με πιο άφθονη πολυφαινόλη στους καρπούς του, το νεοχλωρογενικό οξύ. Επίσης, σημαντικά υψηλά επίπεδα ασκορβικού οξέος ανακτήθηκαν από το *P. spinosa* (Kotsou *et al.* 2023). Σε έρευνα των Ruiz-Rodríguez *et al.* (2014), το αντιοξειδωτικό δυναμικό των καρπών του *P. spinosa* ξεπερνά το αντίστοιχο των καρπών του *Crataegus monogyna*. Τα άνθη και ειδικότερα τα πέταλα, χρησιμοποιούνται φαρμακευτικά ως τσάι, σιρόπι, φρέσκος χυμός ή βάμμα για την καταπολέμηση της διάρροιας, της αναιμίας και άλλων παθήσεων (Popescu & Caudullo 2016). Σύμφωνα με τις Vokou *et al.* (1993), στην περιοχή του Ζαγορίου, το *P. spinosa* έχει χρησιμοποιηθεί για την αντιμετώπιση της πλευρίτιδας, ως καθαριστικό του αίματος, αναφέρουν ηπατική, διουρητική, εμμηναγωγική, αντιπυρετική, αναλγητική-καταπραϋντική-αντισπασμωδική δράση, χρήση ως τονωτικό και διεγερτικό και για την καταπολέμηση της λευκόρροιας και της υδρωπικίας. Σε εθνοβοτανική έρευνα στη νοτιοδυτική Σερβία (Šavikin *et al.* 2013), αναφέρεται χρήση εκχυλισμάτων (απλών και αλκοολικών) καρπού και φλοιού του *P. spinosa*, για την καταπολέμηση των υψηλών επιπέδων χοληστερίνης και τριγλυκεριδίων στο αίμα.

Άλλες χρήσεις - ρόλοι: Χρησιμοποιείται ως **καλλωπιστικό** αλλά και ως πυκνός, αγκαθωτός **φράχτης**. Είναι σημαντικό φυτό για την άγρια ζωή, τα λουλούδια του νωρίς την άνοιξη παρέχουν **νέκταρ** στους πρώιμους επικονιαστές, τα κλαδιά του δημιουργούν

μια αγκαθωτή συστάδα, παρέχοντας ασφαλείς **φωλιές** για τα πουλιά και προστασία και **τροφή** για τα μικρά θηλαστικά. Μαζί με άλλα είδη θάμνων (π.χ. κράταιγο), οι αγκαθωτοί θάμνοι μπορούν να **προστατεύσουν** τα νεαρά σπορόφυτα, όπως τα δενδρύλλια δρυός (Popescu & Caudullo 2016).

Αρχαιότητα: Ο Μπάουμαν (1993), αναφέρει ότι η τσαπουρνιά ήταν ήδη γνωστή από τους νεολιθικούς οικισμούς της Ιταλίας και ότι ο Αθήναιος το κατατάσσει στα εδώδιμα φρούτα της εποχής του (τέλος 2^{ου} – αρχές 3^{ου} μ.Χ. αιώνα).

4.4.16.6. *Pyrus pyraster*

Κοινή ονομασία: Αγριαχλαδιά.



Εικόνα 81. Μικρό άτομο *Pyrus pyraster* στη Μπάμπα

Περιγραφή: Μικρό ως μεσαίου μεγέθους δέντρο, ύψους 8 – 20 m. Κλαδίσκοι συνήθως με αγκάθια (**Εικόνα 81**). Φύλλα ελλειψοειδή, ωοειδή ή σχεδόν κυκλικά, οξυκόρυφα, με παρυφές λεπτά έγγλυπτες ή λειόχειλες (**Εικόνα 82**). Άνθη λευκά. Καρπός σφαιρικός ως σβουρόμορφος, κίτρινος, καστανός ή μαύρος με μακρύ ποδίσκο, ωριμάζει Σεπτέμβριο – Οκτώβριο (Αθανασιάδης 1986).

Γεωγραφική εξάπλωση: Σε ασβεστολιθικές θέσεις σε ολόκληρη την Ελλάδα εκτός από τη Στερεά Ελλάδα, την Εύβοια, τις Κυκλάδες και την Κρήτη (Flora of Greece Web).



Εικόνα 82. Τα φύλλα από μεγάλο άτομο *Pyrus pyraster*, στο μονοπάτι της Μπάμπας.

Αξία - Χρήσεις:

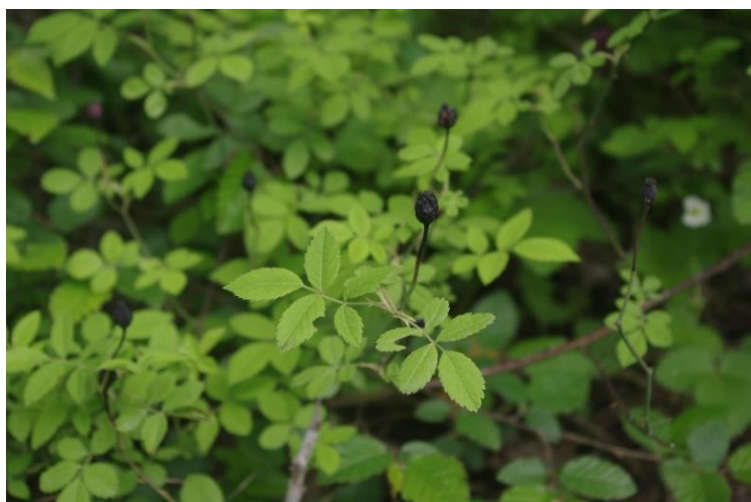
Ξύλο: Υπάρχουν διάφορες χρήσεις για το βαρύ και ισχυρό ξύλο της *P. pyraster* που έχει ανοιχτό προς σκούρο κόκκινο χρώμα. Για παράδειγμα χρησιμοποιείται για την κατασκευή μουσικών οργάνων και ως καπλαμάς (ξυλόφυλλο) (Asbeck 2016).

Φαρμακευτική - Διατροφική: Οι καρποί του *P. pyraster* είναι αρκετά σκληροί και συτπτικοί αλλά έχουν γλυκιά γεύση και τρώγονται όταν είναι πολύ ώριμοι και πέφτουν από το δέντρο. Σε εθνοβοτανική έρευνα στη γειτονική Αλβανία, αναφέρεται η παρασκευή κομπόστας από αποξηραμένους και βρασμένους καρπούς αγριαχλαδιάς, η οποία καταναλώνεται μαζί με το χυμό της, για το κρυολόγημα. Επίσης η παρασκευή σπιτικού ξιδιού (Pieroni & Sđukand 2017). Σε αντίστοιχη έρευνα στη Σερβία, αναφέρεται χρήση αφεψήματος από το φλοιό φυτού, για την καταπολέμηση της υπεργλυκαιμίας (Šavikin *et al.* 2013).

Από οικολογική άποψη, τα άνθη του *P. pyraster* είναι ελκυστικά για τα έντομα επικονιαστές, ενώ οι καρποί του είναι ελκυστικοί για τα πουλιά και τα θηλαστικά.

4.4.16.7. *Rosa spp.*

Κοινή ονομασία: Αγριοτριανταφυλλιές. Στην περιοχή της Μπάμπας, εντοπίστηκαν τέσσερα είδη αγριοτριανταφυλλιάς: *Rosa arvensis* (Εικόνα 83), *Rosa canina* (Εικόνα 84), *Rosa dumalis* (Εικόνα 85) και *Rosa villosa* (Εικόνα 86).



Εικόνα 83. Η *Rosa arvensis* στη Μπάμπα.



Εικόνα 84. Η *Rosa canina* στη Μπάμπα.



Εικόνα 85. Η *Rosa dumalis* στη Μπάμπα.



Εικόνα 86. Η *Rosa villosa* στη Μπάμπα.

Αξία - Χρήσεις:

Διατροφική: Σε έρευνα του Ercisli (2007) σε διάφορα είδη *Rosa*, ανάμεσα στα οποία οι *R. canina*, *R. dumalis* και *R. villosa*, διαπιστώθηκε ότι περιείχαν εννέα κύρια λιπαρά οξέα, με κυριότερο (κατά μέσο όρο) το α-λινολενικό οξύ, ακολουθούμενο από το παλμιτικό και το λινολεϊκό οξύ. Είναι γνωστό ότι το α-λινολενικό και το λινολεϊκό οξύ είναι δύο απαραίτητα λιπαρά οξέα που χρειάζεται ο άνθρωπος. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης για την περιεκτικότητα σε ολικά φαινολικά και ασκορβικό οξύ δείχνουν σαφώς, ότι οι καρποί της τριανταφυλλιάς θα μπορούσαν να είναι οι πλουσιότερες πηγές, από τα διάφορα είδη φρούτων, στα συστατικά αυτά. Ο Παπάζης (2022), αναφέρει ότι στην περιοχή της Μηλιάς Μετσόβου, οι καρποί της *R. canina* καταναλώνονται ωμοί, ενώ με τα πέταλα παρασκευάζεται γλυκό. Σε αντίστοιχη έρευνα της Tsioutsiou *et al.* (2019) για την Κ. Μακεδονία, αναφέρεται η παρασκευή μαρμελάδας και τονωτικού λικέρ από τα πέταλα της *R. canina*.

Το **ροδόνερο** που παράγεται με απόσταξη ροδοπετάλων και σεπάλων της *R. damascene*, χρησιμοποιείται για το άρωμά του στην παραγωγή διαφόρων τροφίμων, ιδιαίτερα σε ασιατικές χώρες.

Φαρμακευτική: Όπως αναφέρουν οι Mármoι *et al.* (2017), λόγω της φυτοχημικής τους σύνθεσης, τα είδη *Rosa* αποτελούν μια ενδιαφέρουσα θεραπευτική επιλογή για τις διαταραχές που περιλαμβάνουν οξειδωτικό στρες ή/και προφλεγμονώδη κατάσταση. Αναφέρονται οι εξής ασθένειες στις οποίες τα είδη *Rosa* ενδέχεται να συνεισφέρουν

ευεργετικά: καρκίνος, ρευματοειδής αρθρίτιδα, οστεοπόρωση, διαβήτης, υπερλιπιδαιμία, παχυσαρκία, νεφρικές διαταραχές, ηπατοτοξικότητα, δερματικές διαταραχές και γήρανση, διάρροια, ενώ αναφέρονται επίσης νευροπροστατευτική, αντι-οζώδης και αντιμικροβιακή δράση. Είδη *Rosa* έχουν διερευνηθεί ακόμη και ως πηγή νέων παραγόντων κατά του HIV.

Στη χώρα μας, οι Vokou *et al.* (1993), αναφέρουν ότι στην περιοχή του Ζαγορίου, η *R. canina* θεωρούνταν ότι έχει ηπατική, αντιεμετική και διουρητική δράση, χρησιμοποιούνταν σε δυσλειτουργίες του ουροποιητικού συστήματος, ως τονωτικό και διεγερτικό και ως αντιφυματικό. Οι Tsioutsiou *et al.* (2019), αναφέρουν κατανάλωση σπόρων της *R. canina* σε συνδυασμό με άνθη της *Cercis siliquastrum* κατά των ρευματισμών, ενώ ο καρπός κονιορτοποιημένος τρώγεται κατά του πόνου της αρθρίτιδας. Το αφέψημα καρπών *R. canina* βοηθά στην απομάκρυνση των λίθων στα νεφρά, ενώ σε συνδυασμό με στύλους λουλουδιών του *Zea mays* (αραβόσιτος) και εναέρια μέρη της *Micromeria juliana* δρα κατά της προστατίτιδας. Τέλος, αναφέρουν ότι άνθη και καρποί καταναλώνονται ωμά ως αντιοξειδωτικά, για την πρόληψη καρδιαγγειακών παθήσεων ενώ ως αφέψημα, σιρόπι, μαρμελάδα ή λικέρ είναι ανοσοδιεγερτικά (για την πρόληψη του κρυολογήματος και της γρίπης) (Tsioutsiou *et al.* 2019).

Ποικιλίες τριανταφυλλιάς (*R. damascene*) καλλιεργούνται εκτενώς για τις φαρμακευτικές και αρωματικές ιδιότητες του αιθέριου ελαίου της (**ροδέλαιο**). Διαφορετικές θεραπευτικές ιδιότητες του ροδέλαιου έχουν διερευνηθεί σε μελέτες που έγιναν σε ανθρώπους, με σημαντικότερες την **αναλγητική** και **αντικαταθλιπτική** του δράση ενώ δεν έχουν αναφερθεί παρενέργειες. Σύμφωνα με την Περσική Ιατρική, έχουν αποδοθεί στο έλαιο αυτό ορισμένες άλλες φαρμακολογικές δραστηριότητες, συμπεριλαμβανομένων των αντιφλεγμονωδών και αντιαιμορροϊδικών ιδιοτήτων (Mohebitabar *et al.* 2017) .

Κοσμητολογική: Το **ροδόνερο** χρησιμοποιείται από το μεσαίωνα για τις αρωματικές του ιδιότητες. Τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιείται ως συστατικό σε διάφορα καλλυντικά.

Άλλες χρήσεις: Σε έρευνα των Ventura-Cruz & Tecante (2019), τα στοιχεία δείχνουν ότι τα στελέχη των *Rosa spp.* μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πηγή μερικώς κρυσταλλικής κυτταρίνης και νανοϊνών κυτταρίνης.

Αρχαιότητα: Ο Όμηρος αναφέρεται σε τριαντάφυλλο που έδινε μυρωδάτο λάδι, το οποίο πρέπει να είναι το *R. canina* (Μπάουμαν 1993). Ποιητές της αρχαιότητας όπως ο

Αρχίλοχος και η Σαπφώ, μέλπουν ύμνους στο ρόδο, που κανένα άλλο λουλούδι δεν αξιώθηκε (Καββάδας 1956).

Θρησκεία: «Ρόδον το Αμάραντον» για την Ορθόδοξη Εκκλησία είναι ο Χριστός: «Ρόδον τὸ ἀμάραντον * χαῖρε ἡ μόνη βλαστήσασα·», ψάλλεται στους Χαιρετισμούς της Θεοτόκου. Περίφημη είναι η εικόνα της Θεοτόκου, «Ρόδον το Αμάραντον».

4.4.16.8. *Sorbus spp.*

Κοινή ονομασία: Σορβιές.

Στην περιοχή της Μπάμπας ευρέθησαν δύο είδη σορβιάς, η *Sorbus aria* (**Εικόνα 87**) και η *Sorbus umbellata* (**Εικόνα 88**). Τα άτομα που βρέθηκαν ήταν μικρά σε ηλικία και δεν διέθεταν άνθη ή καρπούς.



Εικόνα 87. Η *Sorbus aria* στη Μπάμπα.



Εικόνα 88. Η *Sorbus umbellata* στη Μπάμπα.

Αξία - Χρήσεις:

Φαρμακευτική - διατροφική: Σε εργασία των Olszewska & Michel (2012) αναφέρεται ότι οι καρποί της *Sorbus acuraria* και της *S. aria*, παραδοσιακά γνωστά αλλά ανεπαρκώς αξιοποιημένα είδη στη Βαλκανική Χερσόνησο, είναι πολύτιμη πηγή αντιοξειδωτικών ουσιών όπως φαινόλες, τοκοφερόλες και χρωστικές. Η *S. aria* ήταν ιδιαίτερα άφθονη σε προανθοκυανιδίνες. Οι κατηγορίες χαρακτηριστικών φαινολικών για τα είδη αυτά είναι τα φλαβονοειδή και τα καφεοϋλοκινικά οξέα, με κυρίαρχες ενώσεις τα νεοχλωρογενικά και χλωρογενικά οξέα.

Σύμφωνα με τους Sarin *et al.* (2020), λαμβάνοντας υπόψη τη σημαντική περιεκτικότητα σε φαινόλες σε διάφορα είδη *Sorbus spp.*, μπορεί να συναχθεί το συμπέρασμα ότι τα προϊόντα τους θα μπορούσαν να αποτελέσουν εξαιρετικές **πηγές φυσικών αντιοξειδωτικών**. Τέτοια βιοενεργά (bioactives), μπορεί να είναι χρήσιμα τόσο για την προστασία των τροφίμων από την οξείδωση/μικροβιακή αλλοίωση, όσο και για την παροχή ωφελειών υγείας στους καταναλωτές με την ενσωμάτωση παρασκευασμάτων *Sorbus* σε λειτουργικά τρόφιμα, διατροφοφάρμακα ή/και κοσμητολογικά προϊόντα.

Σε πρόσφατη έρευνα των Tamayo-Vives *et al.* (2023), αναφέρεται ότι, οι αντιοξειδωτικές ιδιότητες των καρπών της *S. aria* κατέδειξαν τις δυνατότητές τους για την παρασκευή τροφίμων με πιθανές ευεργετικές επιδράσεις και η περιεκτικότητα σε ανθοκυανίνες θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως **φυσική χρωστική ουσία** στη βιομηχανία τροφίμων. Σύμφωνα με τους Broholm *et al.* (2019), τα είδη *Sorbus* του υπογένους *Aria* έχουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν για τη διαχείριση του **διαβήτη τύπου 2**.

Αφέψημα από φύλλα και καρπούς της *S. umbellata* χρησιμοποιείται στην παραδοσιακή ιατρική στη γειτονική Τουρκία, για τον **διαβήτη και κατά της πήξης του αίματος** (Fakir *et al.* 2009). Σε εθνοφαρμακευτική ανάλυση των *Rosaceae* στην Τουρκία, αναφέρεται η χρήση της *S. umbellata* για διαταραχές και ασθένειες του **καρδιαγγειακού συστήματος** (Dogan *et al.* 2016).

Άλλες χρήσεις: Η *S. aria* έχει χρησιμοποιηθεί ως **καλλωπιστικό** δέντρο, αλλά η πρακτική του χρήση είναι συγκριτικά χαμηλή. Κατά το παρελθόν το ξύλο της χρησιμοποιήθηκε για έπιπλα και διάφορα είδη οικιακού εξοπλισμού. Οι κατεψυγμένοι ή μαγειρεμένοι καρποί είναι βρώσιμοι αλλά όχι νόστιμοι. Σε παλαιότερες εποχές οι καρποί, τα φύλλα και τα

κλαδιά χρησιμοποιούνταν ως **ζωοτροφή** και η αλευρώδης ουσία των καρπών μετατρεπόταν σε ένα είδος αλεύρου για ψωμί (Welk *et al.* 2016).

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Το «βοτανικό μονοπάτι» της Μπάμπας στα Λουτρά Αμαράντου, διαθέτει πλούσια ξυλώδη χλωρίδα, η οποία σε συνδυασμό με άλλες πτυχές της βιοποικιλότητας του λόφου, που η έρευνα φέρνει στο φως καθώς και την πληθώρα των γεωτόπων της ευρύτερης περιοχής, μπορεί να αξιοποιηθεί στο πλαίσιο του **οικοτουρισμού** και της **Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης**.

Η χλωριδική έρευνα στο «βοτανικό μονοπάτι» πρέπει να επεκταθεί και στα μη ξυλώδη φυτά, καθώς υπάρχουν ενδείξεις για ύπαρξη σημαντικών φυτικών taxa (προστατευόμενων).

Τα 38 ξυλώδη taxa που καταγράφηκαν, ενσωματώνουν πληθώρα χρήσεων και αξιών, που δύσκολα αποτυπώνονται εποπτικά σε έναν πίνακα. Μια προσπάθεια να παρουσιαστούν οι κυριότερες απ' αυτές, φαίνεται στον **Πίνακα 8**.

Όπως συμπεραίνεται, οι κυριότερες χρήσεις των taxa που καταγράφηκαν, έχουν να κάνουν με την χρήση του ξύλου τους, την φαρμακευτική, κοσμητική, διατροφική και κτηνοτροφική τους αξία, και ακολουθούν η μελισσοτροφική, η κοσμητολογική και η βαφική. Αρκετά είδη συνδέονται με την αρχαιότητα και τη μυθολογία και λιγότερα με τη θρησκεία. Το είδος που ενσωματώνει τις περισσότερες χρήσεις – αξίες είναι η **δρυς** (*Quercus petraea*), με την **ελάτη** (*Abies borissi-regis*), τη **μαύρη πεύκη** (*Pinus nigra*) και την **κρανιά** (*Cornus mas*), να ακολουθούν.

Αυτό όμως που δεν φαίνεται στον **Πίνακα 8**, είναι οι αξίες των 38 δασικών taxa, που συνδέονται με την βιοποικιλότητα και τον οικολογικό τους ρόλο. Πολύτιμα δασοπονικά είδη, όπως η ελάτη, η μαύρη πεύκη και η δρυς, σχηματίζουν θαυμάσια δάση, αμιγή ή μικτά, με πολύτιμο οικολογικό, υδρονομικό, προστατευτικό, απορρυπαντικό, κλιματικό ρόλο. Πολλά από τα είδη της έρευνας, όπως αναφέρεται στο κείμενο, παρέχουν φωλιές, κουρνιάσματα, τροφή, σε άλλους πολύτιμους οργανισμούς (πτηνά, θηλαστικά, αμφίβια, ερπετά, έντομα κ.λπ.) συνεισφέροντας στη διατήρηση της βιοποικιλότητας και της απορρέουσας απ' αυτήν, οικολογικής σταθερότητας και ισορροπίας. Επίσης, αρκετά είδη χρησιμοποιούνται ως υποκείμενα σε εμβολιασμούς συγγενικών καρποφόρων ειδών ή

ποικιλιών τους, στηρίζοντας την αγροτική παραγωγή, άλλα έχουν σημαντικό αντιδιαβρωτικό ρόλο, κάποια ψυχανθή έχουν εδαφοβελτιωτική δράση.

Πίνακας 8. Κυριότερες χρήσεις και αξίες ξυλωδών ειδών λόφου Μπάμπας.

A/A	Είδος/Υποείδος	Ξύλο	Διατροφική	Φαρμακευτική	Κτηνοτροφική	Μελισσοτροφική	Κοσμητολογική	Κοσμητική	Βαφική	Μυθολογία	Θρησκεία
1	<i>Abies borissi-regis</i>	✓		✓	✓	✓		✓		✓	
2	<i>Acer monspessulanum</i> subsp. <i>monspessulanum</i>	✓	✓		✓			✓		✓	
3	<i>Acer opalus</i> subsp. <i>obtusatum</i>	✓	✓		✓			✓		✓	
4	<i>Carpinus betulus</i>	✓			✓			✓			
5	<i>Carpinus orientalis</i>	✓			✓			✓			
6	<i>Cercis siliquastrum</i>	✓	✓	✓		✓		✓			✓
7	<i>Clematis vitalba</i>		✓	✓						✓	
8	<i>Colutea arborescens</i>			✓	✓	✓	✓	✓			
9	<i>Cornus mas</i>	✓	✓	✓				✓	✓		✓
10	<i>Corylus colurna</i>	✓	✓					✓		✓	
11	<i>Crataegus monogyna</i>	✓	✓	✓				✓			
12	<i>Euonymus europaeus</i>	✓		✓				✓			
13	<i>Euonymus latifolius</i>	✓		✓				✓			
14	<i>Euonymus verrucosus</i>							✓			
15	<i>Frangula alnus</i>	✓		✓				✓	✓		
16	<i>Fraxinus ornus</i>	✓		✓	✓			✓	✓	✓	
17	<i>Hedera helix</i>			✓					✓	✓	
18	<i>Hippocrepis emerus</i> subsp. <i>emeroides</i>				✓		✓	✓			
19	<i>Juniperus foetidissima</i>	✓		✓							
20	<i>Juniperus oxycedrus</i>	✓	✓	✓			✓				
21	<i>Lonicera etrusca</i>			✓		✓		✓			
22	<i>Malus sylvestris</i>		✓	✓	✓	✓					
23	<i>Ononis spinosa</i>			✓	✓	✓	✓				
24	<i>Ostrya carpinifolia</i>	✓		✓	✓			✓			
25	<i>Pinus nigra</i>	✓	✓	✓		✓	✓			✓	
26	<i>Prunus cerasifera</i> subsp. <i>divaricata</i>	✓	✓					✓			
27	<i>Prunus mahaleb</i>	✓	✓	✓							
28	<i>Prunus spinosa</i> subsp. <i>dasyphylla</i>	✓	✓	✓				✓			
29	<i>Pyrus pyraeaster</i>	✓	✓	✓							
30	<i>Quercus petraea</i> subsp. <i>polycarpa</i>	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	
31	<i>Rhamnus saxatilis</i> subsp. <i>rhodopea</i>			✓					✓		
32	<i>Rosa spp.</i>		✓	✓							✓
33	<i>Satureja montana</i>		✓	✓		✓	✓				
34	<i>Sorbus spp.</i>		✓	✓	✓						

Η επιστημονική έρευνα, όπως δείχνει το πλήθος ερευνών που παρατέθηκε, είναι μια συνεχής διαδικασία, και πάντοτε θα ανακαλύπτονται χάρη σ' αυτήν, νέα δεδομένα και δυνατότητες αξιοποίησης του κρυμμένου στη φυτική βιοποικιλότητα δυναμικού. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι να διαφυλαχθεί άθικτη η υπόσταση των δασικών

οικοσυστημάτων και του πλούτου τους, ιδιαίτερα υπό την απειλή της κλιματικής αλλαγής, ώστε ο άνθρωπος να μπορεί να αρύεται από αυτά στο διηνεκές, προϊόντα και υπηρεσίες.

Η Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη, καλείται να επικοινωνήσει το παραπάνω μήνυμα, μέσα από την τυπική και την άτυπη εκπαίδευση, όχι ως σύνθημα αλλά μέσα από μια προσπάθεια για βαθιά κατανόηση από τους πολίτες, του ρόλου και των αξιών του δάσους και των άλλων φυσικών οικοσυστημάτων, και της σπουδαίας σημασίας τους για τη συνέχιση της ζωής στον πλανήτη μας με ποιοτικούς όρους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Agarwal, S.K., Singh, S.S., Verma, S., & Kumar, S. (2000). *Antifungal activity of anthraquinone derivatives from Rheum emodi*. Journal of ethnopharmacology, 72(1-2), 43-46.
- Alexa, E., Danciu, C., Cocan, I., Negrea, M., Morar, A., Obistioiu, D., Dogaru, D., Berbecea, A., Radulov, I. (2018). *Chemical Composition and Antimicrobial Potential of Satureja hortensis L. in Fresh Cow Cheese*, Journal of Food Quality, vol. 2018, Article ID 8424035, 10 pages, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/8424035>
- Al-Snafi, A. E. (2020). *The traditional uses, constituents and pharmacological effects of Ononis spinosa*. IOSR Journal of Pharmacy, 10(2), 53-59.
- Altun, C. Y. (2020). *Classification of Usage Areas of Wooden Works*. Academic Art Journal, 5 (10), 1-18
- Altuner, E.M., Ceter, T., and İşlek, C. (2010). *Investigation of antifungal activity of Ononis spinosa L. ash used for the therapy of skin infections as folk remedies*. Mikrobiyol Bul 2010; 44(4): 633-639.
- Aravanopoulos, F.A., Alizoti, P.G., Farsakoglou, A.-M., Malliarou, E., Avramidou, E.V. and Tourvas, N. (2019) State of Biodiversity and Forest Genetic Resources in Greece in Relation to Conservation. In: Forests of Southeast Europe under a Changing Climate, Springer, Berlin, 73-83. https://doi.org/10.1007/978-3-319-95267-3_6
- Arcadia, L. (2023). *The lichens and lichenicolous fungi of Greece*. Online draft version dated (5/1/2023) from <https://www.lichensofgreece.com/>
- Asbeck, T. (2016). *Silvicultural practices for wild pear*. Swedish University of Agricultural Sciences. Master Thesis no. 242. Southern Swedish Forest Research Centre. Alnarp 2015. https://stud.epsilon.slu.se/9865/1/asbeck_t_161212.pdf
- Asgary, S., Rafieian-Kopaei, M., Shamsi, F., Najafi, S., Sahebkar, A. (2014). *Biochemical and histopathological study of the anti-hyperglycemic and anti-hyperlipidemic effects of cornelian cherry (Cornus mas L.) in alloxan-induced diabetic rats*. J Complement Integr Med. 2014;11:63–69.
- Avramidou, E.V., Doulis, A.G. and Aravanopoulos, F.A. (2015) *Determination of Epigenetic Inheritance, Genetic Inheritance, and Estimation of Genome DNA Methylation in a Full-Sib Family of Cupressus sempervirens L.* Gene, 562, 180-187. <https://doi.org/10.1016/j.gene.2015.02.068>
- Avtzis, D.N., Stara, K., Sgardeli, V., Betsis, A., Diamandis, S., Healey, J.R., Kapsalis, E., Kati, V., Korakis, G., Marini Govigli, V., Monokrousos, N., Muggia, L., Nitsiakos, V., Papadatou, E., Papaioannou, H., Rohrer, A., Tsiakiris, R., Van Houtan, K. S., Vokou, D., Wong, J.L.G., Halley, J.M. (2018). *Quantifying the conservation value of Sacred*

Natural Sites, Biological Conservation, Volume 222, 2018, Pages 95-103, ISSN 0006-3207, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.03.035>

- Barnard, D. L., Fairbairn, D. W., O'Neill, K. L., Gage, T. L., & Sidwell, R. W. (1995). *Anti-human cytomegalovirus activity and toxicity of sulfonated anthraquinones and anthraquinone derivatives*. *Antiviral research*, 28(4), 317-329.
- Barnes, A.D., Allen, K., Kreft, H., Haneda, N.F. et al. (2017). *Direct and cascading impacts of tropical land-use change on multi-trophic biodiversity*. *Nat Ecol Evol*. doi:10.1038/s41559-017-0275-7
- Barnes, L.A., Leach, M., Anheyer, D., Brown, D., Carè, J., Lauche, R., Medina, D.N., Pinder, T.A., Bugarcic, A., Steel, A. (2020). *The effects of Hedera helix on viral respiratory infections in humans: A rapid review*. *Adv Integr Med*. 2020 Dec;7(4):222-226. doi: 10.1016/j.aimed.2020.07.012. Epub 2020 Aug 13. PMID: 32837900; PMCID: PMC7424313.
- Barrio, M., & Loureiro, M. L. (2010). *A meta-analysis of contingent valuation forest studies*. *Ecological Economics*, 69(5), 1023-1030. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.016>
- Barros, L., Carvalho, A. M., & Ferreira, I. C. (2011). *Comparing the composition and bioactivity of Crataegus monogyna flowers and fruits used in folk medicine*. *Phytochemical analysis*, 22(2), 181-188.
- Baumeister, Ch., & Schraml, U., & Gerstenberg, T., & Plieninger, T. (2019). *Exploring cultural ecosystem service hotspots: Linking multiple urban forest features with public participation mapping data*. *Urban Forestry & Urban Greening*. 48. 10.1016/j.ufug.2019.126561.
- Beaune D., Fruth B., Bollache L., Hohmann, G., Bretagnolle, F. (2013). *Doom of the elephant-dependent trees in a Congo tropical forest*. *Forest Ecology and Management*, Volume 295, Pages 109-117, ISSN 0378-1127, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2012.12.041>
- Bei, M.F., Apahidean, A.I., Budău, R., Rosan, C.A., Popovici, R., Memete, A.R., Domocoş, D., Vicas, S.I. (2024). *An Overview of the Phytochemical Composition of Different Organs of Prunus spinosa L., Their Health Benefits and Application in Food Industry*. *Horticulturae* **2024**, 10, 29. <https://doi.org/10.3390/horticulturae10010029>
- Bernatonienė, J., Masteikova, R., Majienė, D., Savickas, A., Kėvelaitis, E., Bernatonienė, R., Dvoráčková, K., Civinskienė, G., Lekas, R., Vitkevičius, K. & Pečiūra, R. (2008). *Free radical-scavenging activities of Crataegus monogyna extracts*. *Medicina*, 44(9), 706.
- Binkley D., Stape J.L., Bauerle W.L., Ryan M.G. (2010). *Explaining growth of individual trees: light interception and efficiency of light use by Eucalyptus at four sites in Brazil*. *For Ecol Manag* 259:1704–1713

- Biodiversity Information System for Europe (BISE) <https://biodiversity.europa.eu/countries/greece> [Προσπελάστηκε 17-1-2024].
- Bouhlal, K., Meynadier, J. M., Peyron, J. L., Peyron, L., Marion, J. P., & Bonetti, G. (1988). *Le cade en dermatologie*. Parfums, cosmétiques, arômes, (83), 73-82.
- Bourdier T., Cordonnier T., Kunstler G., Piedallu C., Lagarrigues G., Courbaud B. (2016). *Tree size inequality reduces forest productivity: an analysis combining inventory data for ten European species and a light competition model*. PLoS ONE 11:e0151852
- Britannica, The Editors of Encyclopaedia. "Euonymus". *Encyclopedia Britannica*, 21 May. 2018, <https://www.britannica.com/plant/Euonymus>. Accessed 17 December 2023.
- Brockerhoff, E. G., Barbaro, L., Castagneyrol, B., Forrester, D. I., Gardiner, B., González-Olabarria, J. R., ... & Jactel, H. (2017). *Forest biodiversity, ecosystem functioning and the provision of ecosystem services*. Biodiversity and Conservation, 26, 3005-3035. <https://doi.org/10.1007/s10531-017-1453-2>
- Broholm, S. L., Gramsbergen, S. M., Nyberg, N. T., Jäger, A. K., & Staerk, D. (2019). *Potential of Sorbus berry extracts for management of type 2 diabetes: Metabolomics investigation of 1H NMR spectra, α -amylase and α -glucosidase inhibitory activities, and in vivo anti-hyperglycaemic activity of S. norvegica*. Journal of ethnopharmacology, 242, 112061. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.112061>
- Brundtland, G.H. (1987) Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development. Geneva, UN-Dokument A/42/427. <http://www.un-documents.net/ocf-ov.htm>
- Bueno, R.S., Guevara, R., Ribeiro, M.C., Culot, L., Bufalo, F., Galetti, M. (2013). *Functional redundancy and complementarities of seed dispersal by the last Neotropical megafrugivores*. PloS one. 8. e56252. 10.1371/journal.pone.0056252.
- Burkhard, B., Maes, J., (Eds). (2017). *Mapping Ecosystem Services*. Advanced Books. <https://doi.org/10.3897/ab.e12837>
- Buzzini, P., Pieroni, A. (2003). *Antimicrobial activity of extracts of Clematis vitalba towards pathogenic yeast and yeast-like microorganisms*, Fitoterapia, Volume 74, Issue 4, 2003, Pages 397-400, ISSN 0367-326X, [https://doi.org/10.1016/S0367-326X\(03\)00047-9](https://doi.org/10.1016/S0367-326X(03)00047-9).
- Calama, R., Tomé, M., Sánchez-González, M., Miina, J., Spanos, K., and Palahí, M. (2010). *Modeling non-wood forest products in Europe: a review*. Forest Systems, 19: 69-85.
- Carvalho, A. M. P. (2005). *Etnobotânica do Parque Natural de Montesinho. Plantas, tradição e saber popular num território do nordeste português*. Instituto Politecnico de Braganca (Portugal).

- Caudullo, G., & de Rigo, D. (2016). *Fraxinus ornus* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In book: European Atlas of Forest Tree Species Publisher: Publication Office of the European Union, Luxembourg Editors: Jesus San-Miguel-Ayanz, Daniele de Rigo, Giovanni Caudullo, Tracy Houston Durrant, Achille Mauri. https://ies-ows.jrc.ec.europa.eu/efdac/download/Atlas/pdf/Fraxinus_ornus.pdf
- Ceccherini, G., Duveiller, G., Grassi, G. et al. (2020). Abrupt increase in harvested forest area over Europe after 2015. *Nature* **583**, 72–77 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2438-y>
- Chan, K. M. A., P. Balvanera, K. Benessaiah, M. Chapman, S. Dvaz, E. Gomez-Baggethun, R. Gould, N. Hannahs, K. Jax, S. Klain, et al. (2016). *Why protect nature? Rethinking values and the environment*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA 113(6):1462-1465. <https://doi.org/10.1073/pnas.1525002113>
- Chantraine, J.M., Laurent, D., Ballivian, C., Saavedra, G., Ibanez, R., Vilaseca, L.A. (1998). *Insecticidal activity of essential oils on Aedes aegypti larvae*. Phyther. Res. 12, 350–354. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1573\(199808\)12:5<350::AID-PTR311>3.0.CO;2-7](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1573(199808)12:5<350::AID-PTR311>3.0.CO;2-7)
- Chen, S. H., Lin, K. Y., Chang, C. C., Fang, C. L., & Lin, C. P. (2007). *Aloe-emodin-induced apoptosis in human gastric carcinoma cells*. Food and chemical toxicology, 45(11), 2296-2303.
- Chiabai, A., Travisi, C. M., Markandya, A., Ding, H., & Nunes, P. A. (2011). *Economic assessment of forest ecosystem services losses: cost of policy inaction*. Environmental and Resource Economics, 50, 405-445.
- CICES, (2013). *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): consultation on version 4*, August-December 2012. Centre for Environmental Management, Nottingham. <http://cices.eu/content/uploads/sites/8/2015/09/CICES-V4-3--17-01-13a.xlsx>
- COM (2022) 304: *Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on nature restoration*.
- Costanza, R., d'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G. (1997). *The value of the world's ecosystem services and natural capital*. *Nature* 387:253–260
- Costanza, R., Folke, C. (1997). *Valuing Ecosystem Services with Efficiency, Fairness and Sustainability as Goals*. In: Daily, G.C. (Ed.), *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press, Washington, DC, pp. 49-70.
- Croitoru, L. (2007). *How much are Mediterranean forests worth?* Forest Policy and Economics, Volume 9, Issue 5, Pages 536-545, ISSN 1389-9341, <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2006.04.001>.

- Daniel, T. C., Muhar, A., Arnberger, A., Aznar, O., Boyd, J. W., Chan, K. M., ... & von der Dunk, A. (2012). *Contributions of cultural services to the ecosystem services agenda*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 109(23), 8812-8819.
- Dev, S.K., Choudhury, P.K., Srivastava, R., & Sharma, M. (2019). *Antimicrobial, anti-inflammatory and wound healing activity of polyherbal formulation*. Biomedicine & pharmacotherapy = Biomedecine & pharmacotherapie, 111, 555-567 .
- Diamandis S., Perlerou Ch. (2008). *Recent records of hypogeous fungi in Greece*. Acta Mycol. 43 (2): 139–142, 2008.
- Diazgranados, M., & Allkin, R., & Black, N., & Cámara-Leret, R., & Canteiro, C., & Carretero, J., & Eastwood, R., & Hargreaves, S., & Hudson, A., & Milliken, W., & Nesbitt, M., & Ondo, I., & Patmore, K., & Pironon, S., & Turner, R., & Ulian, T., & Díaz-Rueda, D. (2020). *World Checklist of Useful Plant Species*. 10.5063/F1CV4G34.
- Dimitrakopoulos, A., & Gogi, C., & Stamatelos, G., & Mitsopoulos, I. (2011). *Statistical Analysis of the Fire Environment of Large Forest Fires (> 1000 ha) in Greece*. Polish Journal of Environmental Studies. 20. 327-332.
- Dimopoulos, P., Raus, Th., Bergmeier, E., Constantinidis, Th., Iatrou, G., Kokkin,i 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]. Διαθέσιμο στο: <https://www.hbs.gr/sites/default/files/hbs-news-files/2014-vpg-vascular-plants-greece-englera-31.pdf>
- Dinda, B., Kyriakopoulos, A., Dinda, S., Zoumpourlis, V., Thomaidis, N., Velegraki, A., Markopoulos, Ch., Dinda, M. (2016). *Cornus mas L. (cornelian cherry), an important European and Asian traditional food and medicine: Ethnomedicine, phytochemistry and pharmacology for its commercial utilization in drug industry*, Journal of Ethnopharmacology, Volume 193, 2016, Pages 670-690, ISSN 0378-8741, <https://doi.org/10.1016/j.jep.2016.09.042>.
- Dogan, A., Bulut, G., Senkardes, I., & Tuzlacı, E. (2016). *An ethnopharmacological analysis of Rosaceae taxa in Turkey*. In WEI International Academic Conference Proceedings. Boston. USA (Vol. 44, p. 51).
- Duncker, P. S., K. Raulund-Rasmussen, P. Gundersen, K. Katzensteiner, J. De Jong, H. P. Ravn, M. Smith, O. Eckmüllner, and H. Spiecker. (2012). *How forest management affects ecosystem services, including timber production and economic return: synergies and trade-offs*. Ecology and Society 17(4):50. <https://doi.org/10.5751/ES-05066-170450>
- EC (2023). https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_23_5662 [Accessed: 3 January 2024].

- EC SWD (2021). New EU Forest Strategy for 2030.
https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2022/698936/EPRS_ATAG/2022/698936_EN.pdf.
- EC SWD (2023). Guidelines for Defining, Mapping, Monitoring and Strictly Protecting EU Primary and Old-Growth Forests.
https://environment.ec.europa.eu/publications/guidelines-defining-mapping-monitoring-and-strictly-protecting-eu-primary-and-old-growth-forests_en
- Eckelt, A., Müller, J., Bense, U., Brustel, H., Bußler, H., Chittaro, Y., Cizek, L., Frei, A., Holzer, E., Kadej, M., Kahlen, M., Köhler, F., Möller, G., Mühle, H., Sanchez, A., Schaffrath, U., Schmidl, J., Smolis, A., Szallies, A., Németh, T., Wurst, C., Thorn, S., Christensen, R. H. B., & Seibold, S. (2018). “Primeval forest relict beetles” of Central Europe: a set of 168 umbrella species for the protection of primeval forest remnants. *Journal of Insect Conservation*, 22(1), 15-28, <https://doi.org/10.1007/s10841-017-0028-6>.
- EEA (2017) Land cover 2012. Country fact sheet – Greece. European Environment Agency. Available at: <https://www.eea.europa.eu/themes/landuse/land-cover-country-fact-sheets/gr-greece-landcover-2012.pdf/view>
- El-Mokasabi, F. (2022). *Survey of Wild Trees and Shrubs in Eastern Region of Libya and Their Economical Value*. *Al Qalam Journal of Medical and Applied Sciences*, 5(1), 48–55. Retrieved from <https://www.journal.utripoli.edu.ly/index.php/Alqalam/article/view/9>
- Ercisli, S. (2007). *Chemical composition of fruits in some rose (Rosa spp.) species*. *Food chemistry*, 104(4), 1379-1384. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.01.053>.
- EPPO Global Database. *Rhamnus saxatilis*. <https://gd.eppo.int/taxon/RHASA> [Accessed, 6 January 2024]
- Ertürk, Ö. (2006). *Antibacterial and antifungal activity of ethanolic extracts from eleven spice plants*. *Biologia* **61**, 275–278 (2006). <https://doi.org/10.2478/s11756-006-0050-8>
- EUFORGEN (2021). *Forest Genetic Resources Strategy For Europe*. European Forest Institute.
- EUFORGEN <https://www.euforgen.org/species/carpinus-betulus/> [Accessed, 3 December 2023]
- EUFORGEN <https://www.euforgen.org/species/frangula-alnus/> [Accessed, 6 January 2024]
- European Commission, Joint Research Centre, Caudullo, G., De Rigo, D., Mauri, A. (2016). *European atlas of forest tree species*, (G.Caudullo,editor,D.De Rigo,editor,A.Mauri,editor,T.Houston Durrant,editor,J.San-Miguel-Ayanz,edito)

- European Medicines Agency (2013). *Community herbal monograph on Ononis spinosa L., radix*. EMA/HMPC/138317/2013.
- Fagerholm, N., Käyhkö, N., Ndumbaro, F., & Khamis, M. (2012). *Community stakeholders' knowledge in landscape assessments—Mapping indicators for landscape services*. Ecological Indicators, 18, 421-433.
- Fakir, H., Korkmaz, M., & Guller, B. (2009). *Medicinal Plant Diversity of Western Mediterranean Region in Turkey*. Journal of Applied Biological Sciences, 3(2), 33-43.
- Felipe-Lucia, M. R., S. Soliveres, C. Penone, P. Manning, F. van der Plas, S. Boch, D. Prati, C. Ammer, P. Schall, M. M. Gossner, J. Bauhus, F. Buscot, S. Blaser, N. Blüthgen, A. de Frutos, M. Ehbrecht, K. Frank, K. Goldmann, F. Hänsel, K. Jung, T. Kahl, T. Nauss, Y. Oelmann, R. Pena, A. Polle, S. Renner, M. Schloter, I. Schöning, M. Schrumpf, E.-D. Schulze, E. Solly, E. Sorkau, B. Stempfhuber, M. Tschapka, W. W. Weisser, T. Wubet, M. Fischer, and E. Allan. (2018). *Multiple forest attributes underpin the supply of multiple ecosystem services*. Nature Communications 9(1):4839. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-07082-4>
- Feidas, H., Makrogiannis, T., Bora-Senta, E. (2004). *Trend analysis of air temperature time series in Greece and their relationship with circulation using surface and satellite data: 1955–2001*. Theoretical and Applied Climatology **79**, 185–208. doi:10.1007/S00704-004-0064-5
- FAO (2020). *GREECE*, Rome 2020
- FAO (2023). *Forest Resources Assessment Working Paper 194. Terms and Definitions*.
- FOREST EUROPE, (2020): *State of Europe's Forests 2020*.
- FOREST RESOURCES ASSESMENT (2015). *GREECE*, Rome 2014
- Forest service US. (1993). *Corylus colurna*. https://hort.ifas.ufl.edu/database/documents/pdf/tree_fact_sheets/corcola.pdf
- Forrester, D., & Bauhus, J. (2016). *A Review of Processes Behind Diversity—Productivity Relationships in Forests*. Current Forestry Reports. 2. 45-61. 10.1007/s40725-016-0031-2.
- Franklin, J., & Pelt, R. (2004). *Spatial aspects of structural complexity in old-growth forests*. Journal of Forestry, 102, 22-28.

- Fründ J., Dormann C.F., Holzschuh A., Tscharntke T. (2013). *Bee diversity effects on pollination depend on functional complementarity and niche shifts*. Ecology 94:2042–2054
- Garcia-Estringana, P., Alonso-Blázquez, N., Marques, M.J., Bienes, R., González-Andrés, F., Alegre, J. (2013). *Use of Mediterranean legume shrubs to control soil erosion and runoff in central Spain. A large-plot assessment under natural rainfall conducted during the stages of shrub establishment and subsequent colonisation*, CATENA, Volume 102, 2013, Pages 3-12, ISSN 0341-8162, <https://doi.org/10.1016/j.catena.2011.09.003>.
- Gerardi, C., Tommasi, N., Albano, C. et al. (2015). *Prunus mahaleb* L. fruit extracts: a novel source for natural food pigments. Eur Food Res Technol **241**, 683–695 (2015). <https://doi.org/10.1007/s00217-015-2495-x>
- Godwin, H. (1943). Journal of Ecology 31, 77.
- Goldstein, M., Simonetti, G., Watschinger, M. (1995). *Alberi d'Europa* (A. Mondadori).
- Graham, G. G., Primavesi, A. L. (1993). *Roses of Great Britain and Ireland*. BSBI Handbook no. 7. ISBN 0-901158-22-4
- Grammatikopoulou, I., Vačkářová, D. (2021). *The value of forest ecosystem services: A meta-analysis at the European scale and application to national ecosystem accounting*, Ecosystem Services, Volume 48, 101262, ISSN 2212-0416, <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2021.101262>.
- Grosvenor, P.W., Gray, D.O. (1998). *Coluteol and Colutequinone B, More Antifungal Isoflavonoids from Colutea arborescens*. J Nat Prod. 1998 Jan 23;61(1):99-101. doi: 10.1021/np9703205. PMID: 9548836.
- Guarrera, P.M. (1999) *Traditional antihelmintic, antiparasitic and repellent uses of plants in Central Italy*. Journal of Ethnopharmacology, 68, 183–192.
- Guarrera, P.M. (2006). *Household dyeing plants and traditional uses in some areas of Italy*. J Ethnobiol Ethnomed. 2006 Feb 2;2:9. doi: 10.1186/1746-4269-2-9. PMID: 16457717; PMCID: PMC1386649.
- Gucker, C. L. (2008). *Frangula alnus*. In: Fire Effects Information System, [Online]. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory (Producer). Available: <https://www.fs.usda.gov/database/feis/plants/shrub/fraaln/all.html> [2024, January 8].

- Güneş, S., Savran, A., Paksoy, M. Y., Koşar, M., & Çakılcıoğlu, U. (2017). *Ethnopharmacological survey of medicinal plants in Karaisalı and its surrounding (Adana-Turkey)*. Journal of herbal medicine, 8, 68-75.
<https://doi.org/10.1016/j.hermed.2017.04.002>
- Gursoy, U., & Gursoy, M., & Orhan, V., & Cakmakci, M.L., & Könönen, E., & Uitto, VJ. (2009). *Anti-Biofilm Properties of Satureja hortensis L. essential oil against periodontal pathogens*. Anaerobe. 15(4), 164-167.
<https://doi.org/10.1016/j.anaerobe.2009.02.004>
- Haines-Young, R., Potschin, M. (2013). *Common Classification of Ecosystem Services (CICES): consultation on version 4, August-December 2012. Report to the European Environment Agency* [Internet].
[https://www.nottingham.ac.uk/CEM/pdf/CICES%20V43 Revised%20Final Report 29012013.pdf](https://www.nottingham.ac.uk/CEM/pdf/CICES%20V43%20Revised%20Final%20Report%2012013.pdf)
- Hatfield, G. (2009). *Hatfield's Herbal: The Curious Stories of Britain's Wild Plants* (Penguin, UK, 2009).
- Hewitt, G.M. (2004). *Genetic consequences of climatic changes in the Quaternary*. Phil. Trans. R. Soc. Lond. B 359: 183–195.
- Hofman, J. (1959). *Gutta-percha content of Euonymus verrucosus in S. Slovakia*. Prace Vyzkum. Ust. Lesn. CSR. 16, 103-33
<https://eurekamag.com/research/014/065/014065172.php>
- Hosseinpour-Jaghdani, F., Shomali, T., Gholipour-Shahraki, S., Rahimi-Madiseh, M., Rafieian-Kopaei, M. (2017). *Cornus mas: a review on traditional uses and pharmacological properties*. J Complement Integr Med. 2017 Mar 31;14(3):/j/jcim.2017.14.issue-3/jcim-2016-0137/jcim-2016-0137.xml. doi: 10.1515/jcim-2016-0137. PMID: 28782352.
- Idolo, M., Motti, R. & Mazzoleni, S. (2010). *Ethnobotanical and phytomedicinal knowledge in a long-history protected area, the Abruzzo, Lazio and Molise National Park (Italian Apennines)*. Journal of Ethnopharmacology, 127, 379–395.
- Ifesan, B. O., Hamtasin, C., Mahabusarakam, W., & Voravuthikunchai, S. P. (2009). *Assessment of antistaphylococcal activity of partially purified fractions and pure compounds from Eleutherine americana*. Journal of food protection, 72(2), 354-359.
- Iizuka, A., Iijima, O. T., Kondo, K., Itakura, H., Yoshie, F., Miyamoto, H., ... & Matsumiya, T. (2004). *Evaluation of Rhubarb using antioxidative activity as an index of pharmacological usefulness*. Journal of Ethnopharmacology, 91(1), 89-94.

- Jenkins. M., Schaap, B. (2018). *Forest Ecosystem Services*. Background Analytical Study 1. Background study prepared for the thirteenth session of the United Nations Forum on Forests, April 2018.
- Jones, E. W. (1959). *Journal of Ecology* 47.
- Kargioğlu, M., & Cenkci, S., & Serteser, A., & Evliyaoğlu, N., & Konuk, M., & Kök, M., & Bagci, Y. (2008). *An Ethnobotanical Survey of Inner-West Anatolia, Turkey*. *Human Ecology*. 36. 763-777. 10.1007/s10745-008-9198-x.
- Kati, V., & Kassara, C., & Papaioannou, H. (2022). *Αδιατάρακτες Φυσικές Περιοχές (ΑΦΠ) της Ελλάδας και Βιώσιμη Ανάπτυξη*. [10.13140/RG.2.2.31581.49122](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31581.49122).
- Kati, V., Kassara, C., Psaralexi, M., Tzortzakaki, O., Petridou, M., Galani, A., Hoffmann M.T. (2020). *Conservation policy under a roadless perspective: Minimizing fragmentation in Greece*, *Biological Conservation*, Volume 252, 108828, ISSN 0006-3207, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108828>.
- Kati, V., Petridou, M., Tzortzakaki, O., Papantoniou, E., Galani, A., Psaralexi, M., Gotsis, D., Papaioannou H., Kassara C. (2023). *How much wilderness is left? A roadless approach under the Global and the European Biodiversity Strategy focusing on Greece*, *Biological Conservation*, Volume 281, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110015>.
- Kati, V., Selva, N., and Sjögren-Gulve P. (2022). "Greek roadless policy: A model for Europe" DOI: [10.1126/science.abo2014](https://doi.org/10.1126/science.abo2014)
- Kati, V., & Tzortzakaki, O. (2018). Kati, V. 2018. (ed.) *Nature-Biodiversity In Greece: State of the Environment Report Summary /2018*, pp 74-95. National Center for the Environment and Sustainable Development (NCESD), Athens, 126 p.
- Kazimierski, M., Reguła, J., Molska, M. (2019). *Cornelian cherry (Cornus mas L.) – characteristics, nutritional and pro-health properties*. *Acta Sci.Pol. Technol. Aliment.* 18 (1), 5-12 <https://doi.org/10.17306/J.AFS.2019.0628>
- Kennedy, Ch., & Lonsdorf, E., & Neel, M., & Williams, N., & Ricketts, T., & Winfree, R., & Bommarco, R., & Brittain, C., & Burley, A., & Cariveau, D., & Carvalheiro, L., & Chacoff, N., & Cunningham, S., & Danforth, B., & Dudenhöffer, J.H., & Elle, E., & Gaines-Day, H., & Garibaldi, L., & Gratton, Cl., & Kremen, Cl. (2013). *A global quantitative synthesis of local and landscape effects on wild bee pollinators in agroecosystems*. *Ecology letters*. 16. 10.1111/ele.12082.
- Klein, A., Bockhorn, O., Mayer, K., Grabner, M. (2016). *Central European wood species: characterization using old knowledge*. *Journal of Wood Science* 62, 194–202 (2016). <https://doi.org/10.1007/s10086-015-1534-3>

- Kokkoris, I., Drakou, E., Maes J., & Dimopoulos, P. (2018) *Ecosystem services supply in protected mountains of Greece: setting the baseline for conservation management*, International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management, 14:1, 45-59, DOI: [10.1080/21513732.2017.1415974](https://doi.org/10.1080/21513732.2017.1415974)
- Kostova, I. (2001). *Fraxinus ornus* L., Fitoterapia, Volume 72, Issue 5, 2001, Pages 471-480, ISSN 0367-326X, [https://doi.org/10.1016/S0367-326X\(00\)00340-3](https://doi.org/10.1016/S0367-326X(00)00340-3).
- Kotan, R., Cakir, A., Dadasoglu, F., Aydin, T., Cakmakci, R., Ozer, H., Kordali, S., Mete, E., Dikbas, N., (2010). *Antibacterial activities of essential oils and extracts of Turkish Achillea, Satureja and Thymus species against plant pathogenic bacteria*. J. Sci. Food Agric. 90, 145–160. <https://doi.org/10.1002/jsfa.3799>
- Kotsou, K., Stoikou, M., Athanasiadis, V., Chatzimitakos, T., Mantiniotou, M., Sfougaris, A. I., & Lalas, S. I. (2023). *Enhancing Antioxidant Properties of Prunus spinosa Fruit Extracts via Extraction Optimization*. Horticulturae, 9(8), 942. <https://doi.org/10.3390/horticulturae9080942>
- Kottek, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B., Rubel, F. (2006). *World map of the Köppen-Geiger climate classification updated*. Meteorologische Zeitschrift, 15(3), 259–263. <http://doi.org/10.1127/0941-2948/2006/0130>.
- Koulelis, P. P., Proutsos, N., Solomou, A. D., Avramidou, E. V., Malliarou, E., Athanasiou, M., Xanthopoulos G., & Petrakis, P. V. (2023). Effects of climate change on greek forests: A review. *Atmosphere*, 14(7), 1155. <https://doi.org/10.3390/atmos14071155>
- Koulelis, P. P., Solomou, A. D., Fassouli, V. P., Tsiaras, S., & Petrakis, P. V. (2022). Greece on a sustainable future: reviewing constraints and practices regarding forest and water resources management, flora and fauna biodiversity. *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology*, 18(1-2), 38-54. <https://doi.org/10.1504/IJARGE.2022.124637>
- Koutsias, N., Arianoutsou, M., Kallimanis, A.S., Mallinis, G., Halley, J.M., Dimopoulos, P. (2012). *Where did the fires burn in Peloponnisos, Greece the summer of 2007? Evidence for a synergy of fuel and weather*. Agricultural and Forest Meteorology **156**, 41–53. doi:10.1016/J.AGRFORMET.2011.12.006
- Koutsias, N., & Xanthopoulos, G., & Founda, D. & Xystrakis, F., & Nioti, F., & Pleniou, M., & Mallinis, G., & Arianoutsou, M. (2013). *On the relationships between forest fires and weather conditions in Greece from long-term national observations (1894–2010)*. International Journal of Wildland Fire. 22. 493-507. 10.1071/WF12003.
- Kozák, D., Mikoláš, M., Svitok, M., Bače, R., Paillet, Y., Larrieu, L., Nagel, T. A., Begovič, K., Čada, V., Diku, A., Frankovič, M., Janda, P., Kameniar, O., Keren, S., Kjučukov, P., Lábusová, J., Langbehn, T., Málek, J., Mikac, S., Morrissey, R. C., Nováková, M. H.,

- Schurrman, J. S., Svobodová, K., Synek, M., Teodosiu, M., Toromani, E., Trotsiuk, V., Vítková, L., & Svoboda, M. (2018). *Profile of tree-related microhabitats in European primary beech-dominated forests*. *Forest Ecology and Management*, 429, 363-374, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.07.021>.
- Kremer, D., Kosalec, I., Locatelli, M., Epifano, F., Genovese, S., Carlucci, G., Zovko Končić M. (2012). *Anthraquinone profiles, antioxidant and antimicrobial properties of Frangula rupestris* (Scop.) Schur and *Frangula alnus* Mill. bark, *Food Chemistry*, Volume 131, Issue 4, 2012, Pages 1174-1180, ISSN 0308-8146, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.09.094>.
- Kukula-Koch, W., Widelski, J., Koch, W., & Głowniak, K. (2015). *HPLC, Two-Dimensional TLC Determination of Phenolic Content, and an In Vitro Perspective to Antioxidant Potential of Euonymus verrucosus Scop. Extracts*. *Acta Chromatographica Acta Chromatographica*, 27(4), 743-754. <https://doi.org/10.1556/achrom.27.2015.4.11>
- Kumarasamy, Y., Cox, P.J., Jaspars, M., Nahar, L., Wilcock, C.C. & Sarker, S.D. (2003). *Biological activity of Euonymus europaeus*. *Fitoterapia*, 74, 305–307.
- Lehouck, V., Spanhove, T., Colson, L., Adringa-Davis, A., Cordeiro, N. J., & Lens, L. (2009). *Habitat Disturbance Reduces Seed Dispersal of a Forest Interior Tree in a Fragmented African Cloud Forest*. *Oikos*, 118(7), 1023–1034. <http://www.jstor.org/stable/40235413>.
- Lerebour, G., Lartaud, P., Lactroix, B. (2016). *Cosmetic Use of a Geraniol-rich Essential Oil of Satureja montana As Deodorant Active Agent*. US 2016/0067.173 A1
- Lesjak, M. M., Beara, I. N., Orčić, D. Z., Ristić, J. D., Anačkov, G. T., Božin, B. N., & Mimica-Dukić, N. M. (2013). *Chemical characterisation and biological effects of Juniperus foetidissima* Willd. 1806. *LWT-Food Science and Technology*, 53(2), 530-539. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2013.03.010>
- Leung, A. Y. (1980). *Encyclopedia of common natural ingredients used in food, drugs, and cosmetics*.
- Liang, J., Crowther, T.W., Picard, N., Wiser, S., Zhou, M., Alberti, G., Schulze, E.D., McGuire, A.D., Bozzato, F., Pretzsch, H. et al. (2016). *Positive biodiversity-productivity relationship predominant in global forests*. *Science* **2016**, 354, aaf8957 DOI:[10.1126/science.aaf8957](https://doi.org/10.1126/science.aaf8957)
- LIFE IP 4 (2021). Ενημερωτικό φυλλάδιο «Οικοσυστημικές υπηρεσίες: Πώς η φύση στηρίζει τη ζωή, την υγεία και την ευημερία μας», LIFE-IP 4 NATURA 2021). Διαθέσιμο σε: <https://edozoume.gr/wp-content/uploads/2022/09/LIFE-IP-4-NATURA-Del.E.1.11-factsheet-3-ecosystem-services-updated.pdf> (Προσπελάστηκε 11/11/2023)

- Lindenmayer, D.B. (2017). *Conserving large old trees as small natural features*. Biol Conserv 211:51–59
- Locatelli, M., Tammara, F., Menghini, L., Carlucci, G., Epifano, F., Genovese, S. 2009. *Anthraquinone profile and chemical fingerprint of Rhamnus saxatilis L. from Italy*, Phytochemistry Letters, Volume 2, Issue 4, 2009, Pages 223-226, ISSN 1874-3900, <https://doi.org/10.1016/j.phytol.2009.10.001>.
- Loizzo, M. R., Tundis, R., Conforti, F., Saab, A. M., Statti, G. A., & Menichini, F. (2007). Comparative chemical composition, antioxidant and hypoglycaemic activities of *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus* L. berry and wood oils from Lebanon. *Food chemistry*, 105(2), 572-578. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.04.015>
- López, C. F., Martos-Gilabert, A., Moya, I. O., & Ocaña, A. M. F. (1996). *Saber y utilización de plantas en la provincia de Jaén*. Campaña de 1993. Boletín del Instituto de Estudios Giennenses, (161), 199-318.
- Maier, C., Hebermehl, W., Grossmann, C., Loft, L., Mann, C., Hernández-Morcillo, M. (2021). *Innovations for securing forest ecosystem service provision in Europe – A systematic literature review*. Ecosystem Services. 52. 101374. [10.1016/j.ecoser.2021.101374](https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2021.101374).
- Mármol, I., Sánchez-de-Diego, C., Jiménez-Moreno, N., Ancín-Azpilicueta, C., & Rodríguez-Yoldi, M. J. (2017). *Therapeutic applications of rose hips from different Rosa species*. International journal of molecular sciences, 18(6), 1137. doi: [10.3390/ijms18061137](https://doi.org/10.3390/ijms18061137)
- Martínez de Arano, I., Maltoni, S., Picardo, A., Mutke, S., Amaral Paulo, J., Baraket, M., Baudriller-Cacaud, H., Bec, R., Bonet, J.A., Brenko, A., Buršić, D., Chapelet, B., Correia, A., Cristobal, R., Ducos, G., Fernandez, L., Galinat, F., Hamrouni, L., Husson, H., Khalfaoui, M., Libbrecht, S., Markos, N., Muir, G., Pasalodos, M., Marois, O., Andrighetto, N., Giacomoni, J., Rodriguez, A., Rubio, R., Santos Silva, C., Sorrenti, S., Stara, K., Soares, P., Taghouti, I., Tome, M., Vidale, E., Walter, S. (2021). *Μη ξυλώδη δασικά προϊόντα για τους ανθρώπους, τη φύση και την πράσινη οικονομία*. Προτάσεις για προτεραιότητες στη χάραξη πολιτικής στην Ευρώπη. Ευρωπαϊκό Ινστιτούτο Δασών (EFI) και Τμήμα BET, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιωάννινα. https://efi.int/sites/default/files/files/publication-bank/2021/K2A05_2021_Greek%20Version.pdf
- Matuszkiewicz M.J, Affek N.A., Kowalska A. (2021). *Current and potential carbon stock in the forest communities of the Białowieża Biosphere Reserve*, Forest Ecology and Management, Volume 502, 2021, 119702, ISSN 0378-1127, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119702>.

- Meliadis, I., Zagkas, Th., Tsitsoni, Th. (2010). *Development of the Greek National Forest Inventory*. 10.1007/978-90-481-3233-1_15.
- Melillo, J., McGuire, A., Kicklighter, D. et al. (1993). *Global climate change and terrestrial net primary production*. *Nature* **363**, 234–240 (1993). <https://doi.org/10.1038/363234a0>
- Meunier, M. (1996). *Forest cover and flood water in small mountain watersheds*. *Unasylva* (FAO) 47(185):29-37.
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity synthesis*. World Resources Institute. Washington, DC. 100p.
- Mohebitabar, S., Shirazi, M., Bioos, S., Rahimi, R., Malekshahi, F., & Nejatbakhsh, F. (2017). *Therapeutic efficacy of rose oil: A comprehensive review of clinical evidence*. *Avicenna journal of phytomedicine*, 7(3), 206–213.
- Moomaw, W., & Law, B., & Goetz, S. (2020). *Focus on the role of forests and soils in meeting climate change mitigation goals: Summary*. *Environmental Research Letters*. 15. 10.1088/1748-9326/ab6b38.
- Muggia, L., Kati, V., Rohrer, A., Halley, J. & Mayrhofer, H. (2018). *Species diversity of lichens in the sacred groves of Epirus (Greece)*. – *Herzogia* **31**: 231–244.
- Nasri, H. (2016). *Aggravating role of inflammation in diabetic kidney disease*. *J Inj Inflamm*. 2016;1:e03.
- Neves, J. M., Matos, C., Moutinho, C., Queiroz, G., & Gomes, L. R. (2009). *Ethnopharmacological notes about ancient uses of medicinal plants in Trás-os-Montes (northern of Portugal)*. *Journal of Ethnopharmacology*, 124(2), 270-283.
- Nicoletti, M. (2023). *The Antioxidant Activity of Mistletoes (Viscum album and Other Species)*. *Plants*. 2023; 12(14):2707. <https://doi.org/10.3390/plants12142707>.
- Nistor, O.V., Milea, Ş.A., Păcularu-Burada, B., Andronoiu, D.G., Râpeanu, G., Stănciuc, N. (2023). *Technologically Driven Approaches for the Integrative Use of Wild Blackthorn (Prunus spinosa L.) Fruits in Foods and Nutraceuticals*. *Antioxidants* 2023, 12, 1637. <https://doi.org/10.3390/antiox12081637>.
- Novais, M. H., Santos, I., Mendes, S., & Pinto-Gomes, C. (2004). *Studies on pharmaceutical ethnobotany in Arrábida natural park (Portugal)*. *Journal of ethnopharmacology*, 93(2-3), 183-195.

- Nowak, D., & Hirabayashi, S., & Bodine, Al., & Greenfield, E. (2014). *Tree and Forest Effects on Air Quality and Human Health in the United States*. Environmental Pollution. Volume 193, 2014, Pages 119-129, ISSN 0269-7491, <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2014.05.028>.
- Ojea, E., Loureiro, M.L., Alló, M., Barrio, M. (2016). *Ecosystem services and REDD: Estimating the benefits of non-carbon services in worldwide forests*. World Dev. 78:246–261.
- Ojea, E., Nunes, P.A., Loureiro, M.L. (2010). *Mapping biodiversity indicators and assessing biodiversity values in global forests*. Environ. Resour. Econ. 47:329–347.
- Oliveira, Th., & Soares, R., & Ramos, E., & Cardoso, M., & Alves, E., & Piccoli, R. (2011). *Antimicrobial activity of Satureja montana L. essential oil against Clostridium perfringens type A inoculated in mortadella-type sausages formulated with different levels of sodium nitrite*. International journal of food microbiology. 144. 546-55. 10.1016/j.ijfoodmicro.2010.11.022.
- Ollerton J., Winfree R., Tarrant S. (2011) *How many flowering plants are pollinated by animals?* Oikos 120:321–326
- Olszewska, M. A., & Michel, P. (2012). *Activity-guided isolation and identification of free radical-scavenging components from various leaf extracts of Sorbus aria (L.) Crantz*. Natural Product Research, 26(3), 243-254. <https://doi.org/10.1080/14786419.2010.537271>
- Öz, B. E., İşcan, G. S., Akkol, E. K., Süntar, İ., Keleş, H., & Acıkara, Ö. B. (2017). *Wound healing and anti-inflammatory activity of some Ononis taxons*. Biomedicine & Pharmacotherapy, 91, 1096-1105. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2017.05.040>
- Özçelik, B. E. R. R. I. N., Koca, U., Kaya, D. A., & Şekeroğlu, N. A. Z. I. M. (2012). *Evaluation of the in vitro bioactivities of mahaleb cherry (Prunus mahaleb L.)*. Romanian Biotechnological Letters, 17(6), 7863-7872.
- Öztürk, M., Tümen, İ., Uğur, A., Aydoğmuş-Öztürk, F., & Topçu, G. (2011). *Evaluation of fruit extracts of six Turkish Juniperus species for their antioxidant, anticholinesterase and antimicrobial activities*. Journal of the Science of Food and Agriculture, 91(5), 867-876. <https://doi.org/10.1002/jsfa.4258>

- Papaioannou, H. (2020). *Discovering Northern Pindos*; Good Visitors Handbook. Management Agency of Vikos - Aoos & Pindos National Parks. <https://www.pindosnationalpark.gr/wp-content/uploads/2020/09/.pdf>
- Pardo-de-Santayana, M., Tardío, J., Blanco, E., Carvalho, A. M., Lastra, J. J., San Miguel, E., & Morales, R. (2007). *Traditional knowledge of wild edible plants used in the northwest of the Iberian Peninsula (Spain and Portugal): a comparative study*. Journal of ethnobiology and ethnomedicine, 3(1), 1-11.
- Park, M. Y., Kwon, H. J., & Sung, M. K. (2009). *Evaluation of aloin and aloe-emodin as anti-inflammatory agents in aloe by using murine macrophages*. Bioscience, biotechnology, and biochemistry, 73(4), 828-832.
- Pasta, S., de Rigo, D., Caudullo, G., (2016). *Ostrya carpinifolia* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: San-Miguel-Ayán, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. (Eds.), *European Atlas of Forest Tree Species*. Publications Office of the European Union, Luxembourg, pp. e01493b+. https://ies-ows.jrc.ec.europa.eu/efdac/download/Atlas/pdf/Ostrya_carpinifolia.pdf
- Petit, R.J., Aguinalde, I., de Beaulieu, J.L., Bittkau, C., Brewer, S., Cheddadi, R. et al. (2003). *Glacial refugia: hotspots but not melting pots of genetic diversity*. Science 300: 1563-1565.
- Pieroni, A., Howard, P., Volpato, G., Santoro, R.F. (2004). *Natural remedies and nutraceuticals used in ethnoveterinary practices in inland southern Italy*. Vet Res Commun. 2004 Jan;28(1):55-80. doi: 10.1023/b:verc.0000009535.96676.eb. PMID: 14989363.
- Pieroni, A., & Sökand, R. (2017). *The disappearing wild food and medicinal plant knowledge in a few mountain villages of North-Eastern Albania*. Journal of Applied Botany & Food Quality, 90. DOI:10.5073/JABFQ.2017.090.009
- Plants for a future <https://pfaf.org/user/plant.aspx?LatinName=Corylus+columna> [Accessed 12 December 2023].
- Popescu, I., Caudullo, G., de Rigo, D. (2016). *Euonymus europaeus* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: San-Miguel-Ayán, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. (Eds.), *European Atlas of Forest Tree Species*. Publ. Off. EU, Luxembourg, pp. e01c0ac+. https://ies-ows.jrc.ec.europa.eu/efdac/download/Atlas/pdf/Euonymus_europaeus.pdf

- Popescu, I., Caudullo, G. (2016). *Prunus cerasifera* in Europe: distribution, habitat, usage and threats: distribution, habitat, usage and threats. In: San-Miguel-Ayanz, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. (Eds.), European Atlas of Forest Tree Species. Publications Office of the European Union, Luxembourg, pp. e01493b+. https://ies-ows.jrc.ec.europa.eu/efdac/download/Atlas/pdf/Prunus_cerasifera.pdf
- Popescu, I., Caudullo, G. (2016). *Prunus spinosa* in Europe: distribution, habitat, usage and threats: distribution, habitat, usage and threats. In: San-Miguel-Ayanz, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. (Eds.), European Atlas of Forest Tree Species. Publications Office of the European Union, Luxembourg, pp. e01493b+. https://ies-ows.jrc.ec.europa.eu/efdac/download/Atlas/pdf/Prunus_spinosa.pdf
- Potschin-Young, M., Burkhard, B., Czúcz, B. and F. Santos-Martín (2018): *Glossary of ecosystem services mapping and assessment terminology*. One Ecosystem 3: e27110. <https://doi.org/10.3897/oneeco.3.e27110>.
- Prentice, I.C., G.D. Farquhar, M.J.R. Fasham, M.L. Goulden, M. Heimann, V.J. Jaramillo, H.S. Khesghi, C. Le Quéré, R.J. Scholes, and D.W.R. Wallace. (2001). *The Carbon Cycle and Atmospheric Carbon Dioxide*. Pages 183-237 in J.T. Houghton, Y. Ding, D.J. Griggs, M. Noguer, P.J. van der Linden, X. Dai, K. Maskell, and C.A. Johnson, editors. Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the IPCC. Cambridge University Press, Cambridge and New York.
- Proutsos, N., Bourletsikas, A., Solomou, A., & Tzagari, K. (2021). *Thornthwaite's approach for assessing aridity changes during the last seven decades in the urban environment of Heraklion-Crete in Greece*. In Proceedings of the 17th International Conference on Environmental Science and Technology, CEST.
- Proutsos, N., Tzagari, C., & Karetsos, G. (2011). *Precipitation variations over the last half of the century in Greece*. In Proceedings of the VI European Water Resources Association International symposium, Water Engineering and Management in a Changing Environment, EWRA.
- Rodina, K. (Ed). (2013). Booklet. *Common useful wild plants in Central Europe. Promoting traditional collection and use of wild plants to reduce social and economic disparities in Central Europe*. TRAFFIC and WWF, Budapest, Hungary. 28 pages.
- Rodrigues, J. C., Ascensao, L., Bonet, M. A., & Valles, J. (2003). *An ethnobotanical study of medicinal and aromatic plants in the national park of "Serra de Sao Mamede, Portugal*. Ethno-pharmacology, 89, 199-209.

- Rota, C., Carramiñana, J. J., Burillo, J., & Herrera, A. (2004). *In vitro antimicrobial activity of essential oils from aromatic plants against selected foodborne pathogens*. Journal of food protection, 67(6), 1252–1256. <https://doi.org/10.4315/0362-028x-67.6.1252>
- Ruiz-Rodríguez, M., De Ancos, B., Sánchez-Moreno, C., Fernández-Ruiz, V., De Cortes Sánchez-Mata, M., Cámara, M., & Tardío, J. (2014). *Wild blackthorn (Prunus spinosa L.) and hawthorn (Crataegus monogyna Jacq.) fruits as valuable sources of antioxidants*. Fruits, 69(1), 61-73. doi:10.1051/fruits/2013102.
- Ryan, M.G., Stape, J.L., Binkley, D., Fonseca, S., Loos, R.A., Takahashi, E.N., Silva, C.R., Silva, S.R., Hakamada, R.E., Ferreira, J.M., Lima, A.M.N, Gava, J.L., Fernando P. Leite, F.P., Andrade, H.B., Alves, J.M., Silva, G.G.C. (2010). *Factors controlling Eucalyptus productivity: How water availability and stand structure alter production and carbon allocation*, Forest Ecology and Management, Volume 259, Issue 9, Pages 1695-1703, ISSN 0378-1127, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.01.013>.
- Sabatini, F., & Bluhm, H., & Kun, Z., & Aksenov, D., & Atauri, J., & Buchwald, E., & Burrascano, S., & Cateau, E., & Diku, A., & Duarte, I., & López, Á., & Garbarino, M., & Grigoriadis, N., & Horvath, F., & Keren, S., & Kitenberga, M., & Kiš, A., & Kraut, A., & Ibisch, P., & Kuemmerle, T. (2021). *European primary forest database v2.0*. Scientific Data. 8. 10.1038/s41597-021-00988-7.
- Santos, J. D. C. & Coelho, E., & Silva, R., & Passos, Cl., & Teixeira, P., & Henriques, I., & Coimbra, M. (2019). *Chemical composition and antimicrobial activity of Satureja montana byproducts essential oils*. Industrial Crops and Products. 137. 541-548. 10.1016/j.indcrop.2019.05.058.
- Sarrou, E., Chatzopoulou, P., Lavidou, E., Koutsogianni, A., and Katsiotis, S. (2014). *Essential oil composition and antioxidant activity of some medicinal plants used traditionally as herbal teas in N. Greece*. Conference: 8th CMAPSEEC, AtDurrës, Albania, 2014.
- Sarv, V., Venskutonis, P. R., & Bhat, R. (2020). *The Sorbus spp.—underutilised plants for foods and nutraceuticals: Review on polyphenolic phytochemicals and antioxidant potential*. Antioxidants, 9(9), 813. <https://doi.org/10.3390/antiox9090813>.
- Savill, P. S. (2013). *The silviculture of trees used in British forestry* (CABI)
- Šavikin, K., Zdunić, G., Menković, N., Živković, J., Čujić, N., Tereščenko, M., & Bigović, D. (2013). *Ethnobotanical study on traditional use of medicinal plants in South-Western*

Serbia, Zlatibor district. Journal of ethnopharmacology, 146(3), 803-810.
<https://doi.org/10.1016/j.jep.2013.02.006>.

Sbihi, H. M., Nehdi, I. A., & Al-Resayes, S. I. (2014). *Characterization of White Mahlab (Prunus mahaleb L.) Seed Oil: A Rich Source of α -Eleostearic Acid*. Journal of food science, 79(5), C795-C801.

Schmitt, M., Magid A. A., Etique, N., Duca, L., Hubert J., et al. (2020). *Chemical characterization, antioxidant, tyrosinase and elastase inhibitory activities of Colutea arborescens aerial parts guided by chemical and biological assays*. Currents Topics in Phytochemistry, 2020, 16, pp.91-103. hal-03200726.

Schmitt, M., Magid, A. A., Hubert, J., Etique, N., Duca, L., & Voutquenne-Nazabadioko, L. (2020). *Bio-guided isolation of new phenolic compounds from Hippocrepis emerus flowers and investigation of their antioxidant, tyrosinase and elastase inhibitory activities*. Phytochemistry Letters, 35, 28-36. 10.1016/j.phytol.2019.10.014.

Signorini, M. A., Piredda, M., & Bruschi, P. (2009). *Plants and traditional knowledge: An ethnobotanical investigation on Monte Ortobene (Nuoro, Sardinia)*. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 5(1), 1-14.

Simard, S. W., Asay, A. K., Beiler, K. J., Bingham, M. A., Deslippe, J. R., Xinhua, H., Philip, L. J., Song, Y., Teste, F. P. (2015). *Resource transfer between plants through ectomycorrhizal fungal networks*. In: Horton TR, ed. Mycorrhizal networks. Springer berlin Heidelberg.

Simard, S., & Perry, D., & Jones, M., & Myrold, D., & Durall, D., & Molina, R. (1997). *Net transfer of C between ectomycorrhizal tree species in the field*. Nature. 388. 579-582. 10.1038/41557.

Skocibusic, M., Bezic, N. (2004). *Phytochemical analysis and in vitro antimicrobial activity of two Satureja species essential oils*. Phyther. Res. 18, 967–970.

Smanalieva, J., Iskakova, J., Oskonbaeva, Z., Wichern, F., & Darr, D. (2019). *Determination of physicochemical parameters, phenolic content, and antioxidant capacity of wild cherry plum (Prunus divaricata Ledeb.) from the walnut-fruit forests of Kyrgyzstan*. European Food Research and Technology, 245, 2293-2301. DOI:[10.1007/s00217-019-03335-8](https://doi.org/10.1007/s00217-019-03335-8)

Sovinc, A. (2023). *Protection study of the Aaos River Basin based on IUCN protected area standards*. Gland, Switzerland: IUCN.

- Spanos, K.A., Skouteri, A., Gaitanis, D., Petrakis, P.V., Meliadis, I., Michopoulos, P., Solomou, A., Koulelis, P. and Avramidou, E.V. (2021) *Forests of Greece, Their Multiple Functions and Uses, Sustainable Management and Biodiversity Conservation in the Face of Climate Change*. Open Journal of Ecology, 11, 374-406. <https://doi.org/10.4236/oje.2021.114026>
- Stara, K. (2017). Στάρα Κ. *Τα ιερά δάση των χωριών του Ζαγορίου και της Κόνιτσας στο εθνικό ευρετήριο της Άυλης Πολιτιστικής Κληρονομιάς*.
- Stara, K., Tsiakiris, R., Wong, J. L. G. (2015). *The trees of the Sacred Natural Sites of Zagori, NW Greece*. Landscape Res 40 (7): 884-904.
- Steffen, W.L., I. Noble, J. Canadell, M. Apps, E. D. Schulze, P.G. Jarvis, D. Baldocchi, P. Ciais, W. Cramer, J. Ehleringer, G. Farquhar, C.B. Field, A. Ghazi, R. Gifford, M. Heimann, R. Houghton, P. Kabat, C. Körner, E. Lambin, S. Linder, H.A. Mooney, D. Murdiyarso, W.M. Post, I.C. Prentice, M.R. Raupach, D.S. Schimel, A. Shvidenko, and R. Valentini (IGBP Terrestrial Carbon Working Group), editors. (1998). *The terrestrial carbon cycle: implications for the Kyoto Protocol*. Science 280:1393-1394.
- Stojković, D., Drakulić, D., Gašić, U., et al. (2020). *Ononis spinosa L., an edible and medicinal plant: UHPLC-LTQ-Orbitrap/MS chemical profiling and biological activities of the herbal extract*. Food & Function. 2020 Aug;11(8):7138-7151. DOI: 10.1039/d0fo01595d. PMID: 32749435.
- Stoyanov, N. (1973). *Our medicinal plants*. Naouka & Izkoustvo, Sofia (in Bulgarian).
- Strid, A. (ed.), 1986. Mountain flora of Greece. Vol. 1, Cambridge University Press.
- Strid, A. & Tan, K. (eds), 1991. Mountain flora of Greece. Vol. 2, Edinburgh University Press.
- Strid, A. & Tan, K. (eds), 1997. Flora Hellenica. Vol. 1, Koeltz Scientific Books, Germany.
- Strid, A. & Tan, K. (eds.), 2002. Flora Hellenica. Vol. 2. A.R.G. Gantner Verlag K.G., Koeltz Scientific Books, Germany.
- Strîmbu, V.F., Næsset, E., Ørka, H.O. et al. (2023). Estimating biomass and soil carbon change at the level of forest stands using repeated forest surveys assisted by airborne laser scanner data. *Carbon Balance Manage* **18**, 10 (2023). <https://doi.org/10.1186/s13021-023-00222-4>

- Sudharsan, M.S., Rajagopal, K., Banu, N. (2023). *An Insight into Fungi in Forest Ecosystems*. In: Rashad, Y.M., Baka, Z.A.M., Moussa, T.A.A. (eds) *Plant Mycobiome*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-28307-9_12
- {SWD(2021) 651 final} - {SWD(2021) 652 final}. *Νέα δασική στρατηγική της ΕΕ για το 2030*.
- Tadić, V. M., Dobrić, S., Marković, G. M., Đorđević, S. M., Arsić, I. A., Menković, N. R., & Stević, T. (2008). *Anti-inflammatory, gastroprotective, free-radical-scavenging, and antimicrobial activities of hawthorn berries ethanol extract*. *Journal of agricultural and food chemistry*, 56(17), 7700-7709.
- Taib, M., Rezzak, Y., Bouyazza, L., Lyoussi, B. (2020). *Medicinal Uses, Phytochemistry, and Pharmacological Activities of Quercus Species*, *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, vol. 2020, Article ID 1920683, 20 pages, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/1920683>.
- Tamayo-Vives, C., García-Herrera, P., Sánchez-Mata, M. C., Cámara-Hurtado, R. M., Pérez-Rodríguez, M. L., Aceituno, L., ... & Morales, P. (2023). *Wild Fruits of Crataegus monogyna Jacq. and Sorbus aria (L.) Crantz: From Traditional Foods to Innovative Sources of Pigments and Antioxidant Ingredients for Food Products*. *Foods*, 12(12), 2427. <https://doi.org/10.3390/foods12122427>.
- Tardío, J., Arnal, A., & Lázaro, A. (2021). *Ethnobotany of the crab apple tree (Malus sylvestris (L.) Mill., Rosaceae) in Spain*. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 68(2), 795-808. DOI:[10.1007/s10722-020-01026-y](https://doi.org/10.1007/s10722-020-01026-y).
- Tayoub, G., & Alorfi, M., & Ismail, H. (2019). *Fumigate efficacy of Juniperus foetidissima essential oil and two terpenes against Phthorimaea operculella*. *Herba Polonica*. 65. 14-21. 10.2478/hepo-2019-0009.
- Tayoub, G., Odeh, A., Ghanem, I. (2012). *Chemical composition and efficacy of essential oil from Juniperus foetidissima Willd against the Khapra Beetle*. *Int J Med Arom Plants* 2012; 2(3):501-508.
- Thomas, P.A., El-Barghathi, M. and Polwart, A. (2011), *Biological Flora of the British Isles: Euonymus europaeus L.*. *Journal of Ecology*, 99: 345-365. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2745.2010.01760.x>.
- Titmuss, F. H. (1971). *Commercial Timbers of the World*. Technical press, London.

- Torralba, M., M. Lovrić, J.-L. Roux, M.-A. Budniok, A.-S. Mulier, G. Winkel, and T. Plieninger. (2020). *Examining the relevance of cultural ecosystem services in forest management in Europe*. Ecology and Society 25(3):2. <https://doi.org/10.5751/ES-11587-250302>.
- Troumbis, Y. A., Zevgolis, Y. (2020). *Biodiversity crime and economic crisis: Hidden mechanisms of misuse of ecosystem goods in Greece*, Land Use Policy, Volume 99, 2020, 105061, ISSN 0264-8377, <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.105061>.
- Tsioutsiou, E.E., Giordani, P., Hanlidou, E., Biagi, M., De Feo, V., Cornara, L. (2019). *Ethnobotanical Study of Medicinal Plants Used in Central Macedonia, Greece*, Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, vol. 2019, Article ID 4513792, 22 pages, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/4513792>.
- Tsiros, I. X., Nastos, P., Proutsos, N. D., & Tsaousidis, A. (2020). *Variability of the aridity index and related drought parameters in Greece using climatological data over the last century (1900–1997)*. Atmospheric Research, 240, 104914. <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2020.104914>
- Tutin, T.G., V.H. Heywood, N.A. Burges, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters, and D.A. Webb. 1968- 1980. *Flora Europaea*, Vols. 2-5. Cambridge University Press, Cambridge.
- Tutin, T.G., N.A. Burges, A.O. Chater, J.R. Edmondson, V.H. Heywood, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters, and D.A. Webb. 1993. *Flora Europaea*. 1, 2nd edn. Cambridge University Press, Cambridge.
- Uetz, P., Freed, P., Reyes, F., Aguilar, R., Kudera, J. & Jirí Hošek (eds.), *The Reptile Database*, <http://www.reptile-database.org>, accessed [30 Dec 2023]
- UNECE, (2005). *UNECE strategy for education for sustainable development*, CEP/AC. 13/2005/3/ Rev. 1, High Level Meeting of Environmental Education and Ministries, Vilnius, 17–18 March
- UNESCO, (2004). *International Implementation Scheme*. United Nations Decade of Education for Sustainable Development 2005-2014. Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000148654>
- UNESCO (2005). *UN Decade of Education For Sustainable Development 2005-2014, International Implementation Scheme*, Draft. Paris: UNESCO
- United Nations, (2015). *Transforming our world. The 2030 Agenda for Sustainable Development*. Retrieved from

<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>

University of Oxford: <https://herbaria.plants.ox.ac.uk/bol/plants400/Profiles/CD/Cercis>
[Accessed: 19 December 2023]

Vascular Plants Checklist of Greece: *Flora of Greece, An Annotated Checklist. Flora of Greece Web*. Available online: <https://portal.cybertaxonomy.org/flora-greece/intro>
[Accessed: 10 December 2023].

Ventura-Cruz, S., & Tecante, A. (2019). *Extraction and characterization of cellulose nanofibers from Rose stems (Rosa spp.)*. Carbohydrate polymers, 220, 53-59.
<https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2019.05.053>

Vokou, D., Katradi, K., Kokkini, S. (1993). *Ethnobotanical survey of Zagori (Epirus, Greece), a renowned centre of folk medicine in the past*, Journal of Ethnopharmacology, Volume 39, Issue 3, Pages 187-196, ISSN 0378-8741, [https://doi.org/10.1016/0378-8741\(93\)90035-4](https://doi.org/10.1016/0378-8741(93)90035-4).

Vries, S.M.G. de, Alan, M., Bozzano, M., Burianek, V., Collin, E., Cottrell, J., Ivankovic, M., Kelleher, C.T., Koskela, J., Rotach, P., Vietto, L., Yrjänä, L. (2015) Pan-European strategy for genetic conservation of forest trees: and establishment of a core network of dynamic conservation units. Available at: <http://edepot.wur.nl/367753>
(Accessed: 23 January 2022).

Vuletić, S., Bekić, M., Tomić, S., Nikolić, B., Cvetković, S., Ganić, T., Mitić-Ćulafić, D. (2023). *Could alder buckthorn (Frangula alnus Mill) be a source of chemotherapeutics effective against hepato- and colorectal carcinoma? An in vitro study*, Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis, Volume 892, 2023, 503706, ISSN 1383-5718, <https://doi.org/10.1016/j.mrgentox.2023.503706>.

Wang, Y., Chen, X., Zhang, Y., & Chen, X. (2012). *Antioxidant activities and major anthocyanins of myrobalan plum (Prunus cerasifera Ehrh.)*. Journal of food science, 77(4), C388-C393. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2012.02624.x>

Wegst, U.G.K. (2006), *Wood for sound*. Am. J. Bot., 93: 1439-1448.
<https://doi.org/10.3732/ajb.93.10.1439>.

Wehncke, E.V., & Domínguez, C. A. (2007). *Seed Dispersal Ecology of Non-Restricted Frugivores, Capuchin Monkeys in Three Neotropical Forests*. Journal of Tropical Ecology, 23(5), 519–528. <http://www.jstor.org/stable/4499129>.

- Welk, E., de Rigo, D., Caudullo, G. (2016). *Sorbus aria* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: San-Miguel-Ayanz, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. (Eds.), European Atlas of Forest Tree Species. Publications Office of the European Union, Luxembourg, pp. e01493b+. https://ies-ows.jrc.ec.europa.eu/efdac/download/Atlas/pdf/Sorbus_aria.pdf
- Winkel, G., & Lovrić, M., & Muys, B., & Katila, P., & Lundhede, Th., & Pecurul, M., & Pettenella, D., & Pipart, N., & Plieninger, T., & Prokofieva, I., & Parra, C., & Pülzl, H., & Roitsch, D., & Roux, J.L., & Thorsen, B., & Tyrväinen, L., & Torralba, M., & Vacik, H., & Weiss, G., & Wunder, S. (2022). *Governing Europe's forests for multiple ecosystem services: Opportunities, challenges, and policy options*. Forest Policy and Economics. 145. 102849. 10.1016/j.forpol.2022.102849.
- World Resources Institute (2003). *Ecosystem and Human Well-Being - A framework for assessment*. <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/8768>.
- Woodland Trust <https://www.woodlandtrust.org.uk/trees-woods-and-wildlife/british-trees/a-z-of-british-trees/hornbeam/> (Accessed 29 November 2023).
- Yurkevich, I.D. (1944). *The dynamics of the gutta content of Euonymus verrucosus Scop. according to the season and the phenophase of the plant's development*. Bot. Zh. SSSR. 29: 274-81 <https://eurekamag.com/research/013/557/013557286.php>
- Yesilada, E., Küpeli, E. (2007). *Clematis vitalba L. aerial part exhibits potent anti-inflammatory, antinociceptive and antipyretic effects*, Journal of Ethnopharmacology, Volume 110, Issue 3, 2007, Pages 504-515, ISSN 0378-8741, <https://doi.org/10.1016/j.jep.2006.10.016>.
- Yilmaz, B. S., Ozbek, H., Citoğlu, G. S., Uğraş, S., Bayram, I., & Erdoğan, E. (2006). *Analgesic and hepatotoxic effects of Ononis spinosa L.* Phytotherapy research: PTR, 20(6), 500–503. <https://doi.org/10.1002/ptr.1891>
- Zhang, H. Q., Zhou, C. H., & Wu, Y. Q. (2005). *Effect of emodin on small intestinal peristalsis of mice and relevant mechanism*. World Journal of Gastroenterology: WJG, 11(20), 3147.
- Αθανασιάδης, Ν. (1986). *Δασική Βοτανική (Δέντρα και Θάμνοι των Δασών της Ελλάδας)*. Μέρος ΙΙ. Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη.

- Αλμπάνης, Κ., Ξανθόπουλος, Γ., Σκουτέρη, Α., Θεοδωρίδης, Ν., Χριστοδούλου, Α. και Παλάσκας, Δ. (2015). *Μεθοδολογία εκτίμησης της αξίας της δασικής γης στην Ελλάδα - Αναλυτικό Εγχειρίδιο*. ΕΛΓΟ - "ΔΗΜΗΤΡΑ", Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων. Αθήνα. Σελ. 201.
- Αναγνωστάκης, Σ. & Νάσaiνας, Γ. (2010). *Οι απόψεις και οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για την επιμόρφωση στη μεθοδολογία της συστημικής προσέγγισης του περιβάλλοντος*. Ανακτήθηκε από http://kpekastor.kas.sch.gr/peekpe/proceedings/synedria_9_ereunes/Anagnostakis_Nasainas.pdf
- Αναστασοπούλου, Χ., Σαββίδου, Ε. (2012). *Πολύτιμα Πράσινα Εθνικά Προϊόντα. Το Κρασί. Διαπανεπιστημιακό – Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών*. ΑΠΘ.
- Αραβανόπουλος, Φ. (2014). *Καρπώσεις, διαχείριση και προστασία δασικών πόρων και βιοποικιλότητας: Η φύση του προβλήματος και τα προβλήματα της φύσης*. Πρακτικά Επιστημονικού Συμποσίου «Ποια Ελλάδα», Εκδόσεις ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη, σελ. 283-296.
- Αραμπατζής, Θ. (1998-2001). *Θάμνοι και Δέντρα στην Ελλάδα*. Τόμοι Ι και ΙΙ. Οικολογική Κίνηση Δράμας. ΤΕΙ Καβάλας.
- ΑΣουχίδου, Δ. (2016). «Σχέση ανθρώπου-χλωρίδας στη λαογραφία. Διερεύνηση των περιβαλλοντικών μηνυμάτων στα λαογραφικά κείμενα: Δημοτικά ποιήματα(τραγούδια) και παροιμίες» Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία, Τμήμα Επιστημών της Προσχολικής Αγωγής και του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού, Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
- Βερελής, Χ. (2021). *Το περιβάλλον του Αγίου. Λαϊκή ιατρική και φαρμακευτικά φυτά, στο Γεωπάρκο Κεφαλλονιάς – Ιθάκης*. Φορέας Διαχείρισης Εθνικού Δρυμού Αίνου.
- Βουλγαρίδης, Η. (2015). *ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΞΥΛΟΥ* [Κεφάλαιο]. Στο Βουλγαρίδης, Η. 2015. *Ποιότητα και χρήσεις του ξύλου* [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. <https://hdl.handle.net/11419/5261>
- Βραχνάκης, Μ. (2015). *Λιβαδικοί τύποι οικοτόπων* [Κεφάλαιο]. Στο Βραχνάκης, Μ. 2015. *Λιβαδοπονία* [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. <https://hdl.handle.net/11419/1197>
- Βώκου, Δ. (1988): *Τα Δάση της Μεσογείου στο Τα δάση γύρω από τη Μεσόγειο*, Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης για τα Γυμνάσια, WWF, Αθήνα.

- Γαβριλάκη, Ε., & Τέγου, Ε. (2021). *The Tree of Life in Four Seasons: an Educational Application in the Archaeological Museum of Rethymno*. *Education Sciences*, 2021(2), 38–50. <https://doi.org/10.26248/.v2021i2.1527>
- Γαβριλάκης, Κ., Λιαράκου, Γ., Φλογαΐτη, Ε., Κατσίκης, Α., Παπανικολάου, Α., Σταμούλη, Ε., Χουλιάρης, Ι. και Πραμαντιώτη, Ε. (2022). *Γεωπάρκο Βίκου-Αώου: Εκπαιδευτικό Υλικό*. Αναπτυξιακή Ηπείρου Α.Ε., Περιφέρεια Ηπείρου – Εργαστήριο Γεωγραφικής και Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιωάννινα: Αναπτυξιακή Ηπείρου Α.Ε. Διαθέσιμο στο: <https://www.epirusa.gr.pdf>
- Γεννάδιος, Π. Γ. (1914). *Λεξικόν φυτολογικόν*. Εν Αθήναις.
- Γεωργόπουλος, Α. & Τσαλίκη, Ε. (2005). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Αρχές – Φιλοσοφία, Μεθοδολογία, Παιχνίδια και Ασκήσεις*. Αθήνα: Gutenberg.
- Γιαννακοπούλου, Ε. (2002). Δάση Βελανιδιάς (17ος – 19ος αιώνας): Παράγοντας Οικονομίας- Πρόκληση Ανταγωνισμού. Πρακτικά Ημερίδας. Δάση βελανιδιάς: Παρελθόν, παρόν και μέλλον. Τ.Ε.Ι Μεσολογγίου – Τ.Ε.Ι. Λαμίας. Διαθέσιμο στο: <http://www.agroforestry.gr/pages/wp-content/uploads/BALANIDIA.pdf>
- Γκινή, Φ. (2023). «Μελέτη εγκατάστασης πρότυπου δασογεωργικού συστήματος στη Βόρεια Εύβοια». Μεταπτυχιακή εργασία. Τμήμα Δασολογίας, Επιστημών ξύλου και Σχεδιασμού. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- Γκόνου – Ζάγκου, Ζ. (2018). *Μανιτάρια: Μόνιμοι και ποικιλότροποι εταίροι του δάσους*. Βιβλίο Περιλήψεων Ημερίδας με θέμα: «Γιορτή των Δασών». Συνδιοργάνωση ΥΠΕΝ, ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ. Διαθέσιμο στο: <http://repository-theophrastus.ekt.gr/theophrastus/bitstream/.pdf>
- Γκουβά Μ., Σακελλαρίου, Ν. (2011). *Κλίμα και δασική βλάστηση της Ελλάδας*. Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών. Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης.
- Γούπος, Χ. (2005). *Δασικό Δίκαιο*. Πανεπιστημιακές Παραδόσεις. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Υπηρεσία Δημοσιευμάτων.
- Δημητρακούδη, Ε. (2009). *Προσδιορισμός χημικής σύστασης οργανικών κατάλοιπων σε αρχαία κεραμικά σκεύη*. Διδακτορική διατριβή. Τμήμα Χημείας. ΑΠΘ

Δημόπουλος Π., Μαλλίνης Γ., Κόκκορης Ι., Μπεκρή Ε., Χρυσάφη Ε., Βέρδε Ν., Σταμπουλίδης Θ., (2018). *LIFE-IP 4 NATURA: Ολοκληρωμένες δράσεις για την διατήρηση και διαχείριση των περιοχών του δικτύου Natura 2000, των ειδών, των οικοτόπων και των οικοσυστημάτων στην Ελλάδα. Παραδοτέο Δράσης Α.3: Τεχνικός - Μεθοδολογικός Οδηγός για τον προσδιορισμό και την αξιολόγηση των τύπων οικοσυστημάτων και των οικοσυστημικών υπηρεσιών τους στην Ελλάδα, σε εθνική, περιφερειακή και τοπική κλίμακα*. Πανεπιστήμιο Πατρών, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Πάτρα σελ. 211.

Δήμος Κατερίνης. [Τα φυτά του δημοτικού πάρκου Κατερίνης.pdf](#)

Διαμαντής, Σ. (2009). *Κρανιά: Μια νέα σοβαρή εναλλακτική καλλιέργεια για ορεινές και ημιορεινές περιοχές της χώρα μας*. Περιοδικό ΕΘΙΑΓΕ (36): 18-19

Δόδουρας, Στ., Λυρατζάκη, Ειρ. (2016). *Καταγραφή και Αξιολόγηση των Πολιτιστικών Χαρακτηριστικών Κυθήρων και Αντικυθήρων*. Αθήνα: Μεσογειακό Ινστιτούτο για τη Φύση και τον Άνθρωπο / MedINA.

Δρίνης, Ι. (2013). *Μετασχηματισμοί και αναπαραστάσεις του ορεινού χώρου (Από τον 19^ο αιώνα μέχρι σήμερα). Η περίπτωση της Δημητσάνας*. Διδακτορική διατριβή. Τόμος Α'. Σχολή Φιλοσοφική. Τμήμα Ιστορίας και Αρχαιολογίας. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. DOI 10.12681/eadd/29307

ΕΕ (2015) Έκθεση της Επιτροπής προς το Συμβούλιο και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο – Η κατάσταση της φύσης στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Βρυξέλλες, 20.5.2015, COM (2015) 219 final. Προσβάσιμο από:
<http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2015/EL/1-2015-219-EL-F1-1.PDF>

ΕΑΔΟ, (2023). *Η Ανθεκτικότητα των Ελληνικών Δασικών Οικοσυστημάτων στην Κλιματική Αλλαγή*. Επιτροπή για την Ανθεκτικότητα των Ελληνικών Δασικών Οικοσυστημάτων στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΑΔΟ) [Μ. Αριανούτσου, Χ. Ζερεφός, Κ. Καλαμποκίδης, Α. Πούπκου, Φ. Αραβανόπουλος (επιμ.)]. Ακαδημία Αθηνών, Αθήνα, Ελλάδα, 547 σελ, ISBN 978-960-404-413-9.
http://www.academyofathens.gr/sites/default/files/%CE%88%CE%BA%CE%B8%CE%B5%CF%83%CE%B7_%CE%95%CE%91%CE%94%CE%9F.pdf

ΕΚΠΑ (2019) Εθνικό Κέντρο Περιβάλλοντος και Αειφόρου Ανάπτυξης. *Επικαιροποίηση της ΕΚΠ 2018 ως προς τη Φύση – Βιοποικιλότητα*. Διαθέσιμο στο [ΕΚΠ-2019.pdf](#)

Εκπαιδευτική Ελληνική Εγκυκλοπαίδεια. (1990). Τόμος Φυτολογία, Εκδοτική Αθηνών

- Ελληνική Στατιστική Αρχή, (ΕΛΣΤΑΤ). 2011. *Στατιστική Επετηρίδα της Ελλάδος 2009 & 2010*. Πειραιάς.
- ΕΟΕ (2017) Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία: Πρόγραμμα Παρακολούθησης των Κοινών Ειδών Πουλίων της Ελλάδας. Available at:
http://www.ornithologiki.gr/page_in.php?tID=79446&sID=351
- Ζιώγα, Ε. (2016). *Χρηστική αξία της χλωρίδας των Ζαγοροχωρίων: Μια φυσική και πολιτιστική κληρονομιά*. Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία, Τμήμα Βιολογίας, ΑΠΘ.
- Καββάδας, Δ. (1956 – 1964). *Εικονογραφημένον Βοτανικόν-Φυτολογικόν Λεξικόν*. Τόμοι 1-9, Αθήνα.
- Καραμέρη, Ευ. (2011). *Η σημασία των τανινών στη θρεπτική αξία της βοσκήσιμης ύλης των ξυλωδών ειδών*. Μεταπτυχιακή εργασία. Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος. ΑΠΘ.
- Κατή, Β. (Εκδ) (2017). «Ελλάδα – Η κατάσταση του περιβάλλοντος 2015 – 2016: Φύση και Βιοποικιλότητα. Εθνική αναφορά». Εθνικό Κέντρο Περιβάλλοντος και Αειφόρου Ανάπτυξης, Αθήνα, 186 σελ. Προσβάσιμο από: <http://ekpa.ypeka.gr/>
- Κατή, Β., Κασσάρα, Χ., Παπαϊωάννου, Χ. (2022). *Αδιατάρακτες Φυσικές Περιοχές (ΑΦΠ) της Ελλάδας και βιώσιμη ανάπτυξη*. Πρόγραμμα NATLAND χρηματοδοτούμενο από το Πράσινο Ταμείο. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιωάννινα, 42 σελ.
- Κέντρον Ερεύνης της Ελληνικής Λαογραφίας της Ακαδημίας Αθηνών. (2015). «*Το χριστουγεννιάτικο δέντρο*». (Προσπελάστηκε στις 28 Νοεμβρίου 2023)
<http://www.kentrolaografias.gr>
- Κορακάκη, Ε. (2010). *Ελληνικά Δάση και Κλιματική αλλαγή*, στο: Regato, Ρ., Τα Μεσογειακά Δάση απέναντι στην Παγκόσμια Κλιματική Αλλαγή, Παγκόσμιο Ταμείο για τη Φύση - WWF Ελλάς.
- Κοράκης, Γ. (2015). *Δασική Βοτανική*. Αθήνα, Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. ISBN: 978-960-603-282-0.
- Κοράκης, Γ. (2012). *Η χλωρίδα και η βλάστηση των δασών της Ελλάδας*. Σελ. 25-41 στο Α.Χ. Παπαγεωργίου, Γ. Καρέτσος και Γ. Κατσαδωράκης. (επιμ. έκδοσης). *Το Δάσος: Μια Ολοκληρωμένη Προσέγγιση*. WWF Ελλάς. Αθήνα.

- Λεγάκις, Α. και Μαραγκού, Π. (επιμ.) (2009). *Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Σπονδυλοζώων της Ελλάδας*, Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία, σελ. 528.
- Μαντάνης, Γ. (2008). *Εφαρμογές των ειδών ξύλου στην ελληνική αγορά*. Διαθέσιμο στο <http://mantanis.users.uth.gr/2008-19.pdf>
- Μαντάνης Γ., Παπαδοπούλου Ο. (2006). *Η ιστορία του χαρτιού από την αρχαιότητα μέχρι τις μέρες μας*. Επιπλέον (21), σσ. 112-113.
- Μαυρομάτης, Γ., 1980. Το βιοκλίμα της Ελλάδας. Σχέσεις κλίματος και φυσικής βλαστήσεως. Βιοκλιματικοί χάρτες. *Δασολογική Έρευνα*, τομ. 1.
- Μενουδάκος, Κ. (2008). *Η προστασία των δασικών οικοσυστημάτων πριν και μετά το Σύνταγμα 1975/2001*. <https://nomosphysis.org.gr/11310/i-prostasia-ton-dasikon-oikosustimaton-prin-kai-meta-to-suntagma-19752001-martios-2008/>
- Μήττα, Δ., Μορφές και Θέματα της Αρχαίας Ελληνικής Μυθολογίας. Νύμφες. https://www.greek-language.gr/digitalResources/ancient_greek/mythology/lexicon/water/page_059.html [Προσπελάστηκε 10/01/2024].
- Μπαλή, Ε. (2016). «Ταξινόμηση ιαματικών πηγών Δυτικής και Κεντρικής Μακεδονίας με Υδρογεωλογικά, Υδροχημικά και Γεωθερμικά Κριτήρια». Μεταπτυχιακή διατριβή ειδίκευσης. Τμήμα Γεωλογίας. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Μπάουμαν, Ε. (1993). *Η ελληνική χλωρίδα. Στο μύθο, στην τέχνη, στη λογοτεχνία*. Ελληνική Εταιρία Προστασίας της Φύσεως.
- Μπουρλέτσικας, Α., Προύτσος Ν. (2012). *Το νερό στα δάση*. Σελ. 89-102 στο Α.Χ. Παπαγεωργίου, Γ. Καρέτσος και Γ. Κατσαδωράκης (επιμ. έκδοσης). *Το δάσος: Μια ολοκληρωμένη προσέγγιση*. WWF Ελλάς, Αθήνα.
- Νάκος, Γ., Π. Μιχόπουλος, Α. Οικονόμου, και Κ. Καούκης. (2009). *Εκτίμηση της ποσότητας οργανικού άνθρακα στα ελληνικά δασικά εδάφη*. Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων και Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων, Αθήνα.
- Ντάφης, Σ. (1973). Ταξινόμηση της δασικής βλαστήσεως της Ελλάδος. *Επιστημονική Επετηρίς Γεωπονικής και Δασολογικής Σχολής*, ΑΠΘ, 15:75-91.
- Ντάφης Σ. (1986). *Δασική Οικολογία*. Εκδ. Γιαχούδη – Γιαπούλη. Θεσσαλονίκη.

- Ντάφης, Σ., (2001). *Δασοκομία πόλεων*. Art of Text. Θεσσαλονίκη.
- Ντάφης, Σ., Παπαστεργιάδου, Ε., Λαζαρίδου, Ε. & Τσιαφούλη, Μ. (2001). *Τεχνικός Οδηγός Αναγνώρισης, Περιγραφής και Χαρτογράφησης Τύπων Οικοτόπων της Ελλάδας*. Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων (ΕΚΒΥ). Θεσσαλονίκη.
- Ντάφης, Σπ. 2010. Τα δάση της Ελλάδας. Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας. Θεσσαλονίκη. 192 σελ.
- Οικονομόπουλος, Χ. (2001). *Ο τοκετός της πρωτόπλαστης Ένας και οι επιβιώσεις του στη λαϊκή μας παράδοση. - Η απομυθοποίηση και η Ιατρική ερμηνεία των επιβιώσεων ως συμβολή στη Μαιευτική, Οικολογική και Εθνοϊατρική Λαογραφία*. Ανάτυπο από τα Θέματα Μαιευτικής και Γυναικολογίας τ. ΙΕ, τ-3.
- Ομάδα Εργασίας του Έργου LIFE+ AdaptFor. (2014). *Κατευθύνσεις για την προσαρμογή της διαχείρισης των ελληνικών δασών στην κλιματική αλλαγή. Γενική Διεύθυνση Ανάπτυξης και Προστασίας Δασών και Αγροπεριβάλλοντος - Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής και Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων - Υγροτόπων (ΕΚΒΥ)*. Θέρμη. 92 σελ.
- Ο.ΦΥ.ΠΕ.Κ.Α. (2023). [Internet] <https://necca.gov.gr/nea-anakoinoseis-deltia-typou/ofypeka-sti-sxedia-2-2/> [Προσπελάστηκε 10/11/2023].
- Παπάζης, Σ. (2022). *Αυτοφυή Δέντρα και Θάμνοι Περιοχής Εθνικού Δρυμού Πίνδου – Βάλια Κάλντα με Φαρμακευτική και Διατροφική Αξία*. Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
- Παπαναστασίου, Ι. (2022). *Γεωγραφική διασπορά, φυσικοί εχθροί, πολυετής παρακολούθηση και γενετική ταυτοποίηση πληθυσμών *Physokermes* spp. (Hemiptera: Coccomorpha: Coccidae) επί της ελάτης *Abies* spp. (Pinales: Pinaceae) στην Ελλάδα*. Διδακτορική διατριβή. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών. <https://doi.org/10.12681/eadd/52456>
- Παπαντωνίου, Ζ. (1918). *Τα ψηλά βουνά*.
- Παππάς, Ι.Α. (2018). *Χαρτογράφηση των πληρωμών οικοσυστημικών υπηρεσιών στα πλαίσια της Κοινής Γεωργικής Πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης: Η περίπτωση των δασικών και χορτολιθαδικών εκτάσεων της Ελλάδας*. Αποκεντρωμένη Διοίκηση Πελοποννήσου, Δυτικής Ελλάδας και Ιονίου, Δασαρχείο Καλαβρύτων, 25001 Καλάβρυτα.

- Παυλάκη, Σ. (2023). «Δάση και Προστατευόμενες Περιοχές», σε: https://dasarxeio.com/2023/08/30/128382/#_ftn2 [Προσπελάστηκε 15/10/2013].
- Παφίλης, Π., και Μαραγκού, Π., (επιμ.) (2020). Άτλας Αμφιβίων και Ερπετών της Ελλάδας. Εκδόσεις Broken Hill, σελ. 230.
- Πέτσικος, Χ. (2012). Κλιματική αλλαγή και δάση. Σελ. 127-154 στο Α.Χ. Παπαγεωργίου, Γ. Καρέτσος και Γ. Κατσαδωράκης (επιμ. έκδοσης). Το δάσος: Μια ολοκληρωμένη προσέγγιση. WWF Ελλάς, Αθήνα.
- Ποϊραζίδης, Κ., Καζαντζίδης, Σ., Γιαννακόπουλος, Α., Μήτσαινας, Γ. (2012). Δασική πανίδα. Σελ. 43-59 στο Α.Χ. Παπαγεωργίου, Γ. Καρέτσος και Γ. Κατσαδωράκης (επιμ. έκδοσης). Το δάσος: Μια ολοκληρωμένη προσέγγιση. WWF Ελλάς, Αθήνα.
- Πορτόλου, Δ., Κατή, Β. (2017). Αφθονία και κατανομή επιλεγμένων ειδών – πτηνά. Σε: Κατή Β (Εκδ) «Ελλάδα – Η κατάσταση του περιβάλλοντος 2015 – 2016: Φύση και Βιοποικιλότητα. Εθνική αναφορά». Εθνικό Κέντρο Περιβάλλοντος και Αειφόρου Ανάπτυξης, Αθήνα, σελ . 20 - 25. Προσβάσιμο από: <http://ekraa.yrpeka.gr/>
- Ραδόγλου, Κ., Κορακάκη Ε. (2012). Οι λειτουργίες των δασών στη γη: υδατικό στρες και επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Σελ. 61-76 στο Α.Χ. Παπαγεωργίου, Γ. Καρέτσος και Γ. Κατσαδωράκης (επιμ. έκδοσης). Το δάσος: Μια ολοκληρωμένη προσέγγιση. WWF Ελλάς, Αθήνα.
- Ραδόγλου, Κ. (2014). Επίδραση της κλιματικής αλλαγής στα Δασικά οικοσυστήματα. Προτεινόμενα διαχειριστικά μέτρα για την ενίσχυση της προσαρμογής τους. Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων.
- Σαρχόσογλου, Α. (2017). Κρανιά (*Cornus mas* L.). <https://www.linkedin.com/pulse/%CE%BA%CF%81%CE%B1%CE%BD%CE%B9%CE%B1-cornus-mas-l-anastasia-sarchosoglou>
- Σκουτέρη, Α. (2015). Υπολογισμός αξίας της δασικής γης. Παρουσίαση. Διαθέσιμο στο <http://repository-theophrastus.ekt.gr.pdf>
- Σκουφά, Ε. (2003). Η περιβαλλοντική εκπαίδευση στα δασικά οικοσυστήματα: ανάλυση και διερεύνηση θεμάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης με έμφαση στο δάσος και η δασοπολιτική σκοπιά. Διδακτορική διατριβή. [Σχολή Γεωπονίας, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος](#), Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Σπανός, Ι. (2012). *Κρανιά: Μια νέα καλλιέργεια με πολύτιμες ιδιότητες*. Γενική Διεύθυνση Αγροτικής Έρευνας Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών.

Στάρα, Κ. (2009). *Μελέτη και καταγραφή ιερών δασών και δασυλλίων στον Εθνικό Δρυμό Βίκου-Αώου. Παραδοσιακές μορφές διαχείρισης, αντιλήψεις και αξίες των τοπικών κοινωνιών για τη διατήρηση του φυσικού τους περιβάλλοντος*. Διδακτορική διατριβή. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Φιλοσοφική Σχολή, Τμήμα Ιστορίας και Αρχαιολογίας, Ιωάννινα, σελ. 432.

Στάρα, Κ., Βώκου, Δ. (επιμ.) (2015). *Τα μεγαλειώδη δέντρα του Ζαγορίου και της Κόνιτσας*. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιωάννινα.

Στέγγελ, Α. (1914). *Η σημασία του δάσους ιδία εν Ελλάδι*. Εν Αθήναις.

Στρατηγική της ΕΕ για τη βιοποικιλότητα έως το 2030 - Επιστροφή της φύσης στη ζωή μας. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a3c806a6-9ab3-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0005.02/DOC_1&format=PDF.

Συμβούλιο της Επικρατείας και Διοικητική Δικαιοσύνη. (2023). *ΣτΕ Ε' 725/2023: Μη δασικές οι φρυγανώδεις εκτάσεις*. <https://www.adjustice.gr> Προσπελάστηκε 18/9/2023)

Σχέδιο Στρατηγικής Ανάπτυξης της Δασοπονίας 2018-2038 (Εθνική Στρατηγική για τα Δάση), ΦΕΚ 5351/28-11-2018. Διαθέσιμο στο <https://ypen.gov.gr/perivallon/dasi/ethniki-stratigiki-gia-ta-dasi/>

Τζιφόπουλος, Γ. Ζ. (2014) *Βακχικός – Ορφικός Άδης*. Στο Σταμπολίδης, Ν. Χ. & Στ.Οικονόμου (επιμ.), *Επέκεινα. Ο θάνατος και η Μεταθανάτια Ζωή στην αρχαία Ελλάδα*. Κατάλογος περιοδικής έκθεσης, Αθήνα: Ίδρυμα Ν. και Ντ. Γουλανδρή–Μουσείο Κυκλαδικής Τέχνης, Κοινωφελές ίδρυμα «Αλέξανδρος Ωνάσης», 2014.

Τζωρτζακάκη, Ο., Κατή, Β. (2017). *Κάλυψη οικοσυστημάτων*. Σε: Κατή Β (Εκδ) «Ελλάδα – Η κατάσταση του περιβάλλοντος 2015 – 2016: Φύση και Βιοποικιλότητα. Εθνική αναφορά». Εθνικό Κέντρο Περιβάλλοντος και Αειφόρου Ανάπτυξης, Αθήνα, σελ . 101 - 105. Προσβάσιμο από: <http://ekpaa.ypeka.gr/>

Τσίτσας, Σ. (2003). *Τ' αγριόδεντρα του βουνού και του λόγγου*. Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Μουζακίου. Καρδίτσα.

- Τσιφτσής, Σ. (2021). *Μαθήματα Δασικής Βοτανικής. Ζώνες βλάστησης της Ελλάδας*. Διαθέσιμο στο https://eclass.emt.ihu.gr/Δασική_Βοτανική.pdf
- Τσόπελας, Π., Μπαλούτσος, Γ., Οικονόμου, Α., Σουλιώτη, Ν., Αγγελόπουλος, Α. (2003). *Νεκρώσεις ελάτης στον Εθνικό Δρυμό της Πάρνηθας*. Πρακτικά 11ου Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου, Αρχαία Ολυμπία 2003.
- Τσουμής, Γ. (2000). *Επιστήμη και Τεχνολογία του Ξύλου. Τόμος Α' Δομή και Ιδιότητες. Τόμος Β' Βιομηχανική Αξιοποίηση*. Θεσσαλονίκη.
- Υπουργείο Γεωργίας (1992). *Αποτελέσματα Πρώτης Απογραφής Εθνικής Δασών*. Γενική Γραμματεία Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος.
- Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (2014). *Εθνική Στρατηγική και Σχέδιο Δράσης για τη Βιοποικιλότητα*. Διαθέσιμο στο: https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/legacy/Files/Perivallon/Diaxeirisi%20Fysikoy%20Perivallontos/Bio%20poikilotita/20200323_ethniki_strathgiki_biodiversity.pdf [Accessed: 3 January 2024].
- Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής. *Ρητινοκαλλιέργεια*. <https://ypen.gov.gr/perivallon/dasi/diacheirisi-dason/ritinokalliergeia/> [Προσπελάστηκε 11/10/2023].
- Φιλίππου Ι. (2014). *«Χημεία και Χημικά Προϊόντα Ξύλου. Εκχυλίσματα»*. Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://eclass.auth.gr/courses/OCRS442/>
- Φλογαίτη, Ε. (2006). *Εκπαίδευση για το περιβάλλον και την αειφορία*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Φλόκας, Α. (1994). *Μαθήματα Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας*. Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη.
- Χατζημιχαήλ, Μ. (2010). *Η εφαρμογή και η αποτελεσματικότητα της διαθεματικής προσέγγισης στη διδακτική πρακτική*. Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων (16), σελ. 212-225. Ανακτήθηκε από www.pi-schools.gr/download/publications/epitheorisi/teyxos16/212-225.pdf
- Χατζηαραλάμπους, Ε., Χρυσοπολίτου, Β., Κατή, Β. (2017). *Οικότοποι Ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος*. Σε: Κατή Β (Εκδ) «Ελλάδα – Η κατάσταση του περιβάλλοντος 2015 – 2016: Φύση και Βιοποικιλότητα. Εθνική αναφορά». Εθνικό Κέντρο Περιβάλλοντος και Αειφόρου Ανάπτυξης, Αθήνα, σελ. 82 - 92. Προσβάσιμο από: <http://ekpaa.ypeka.gr/>

Χελδράιχ, Θ., Μηλιαράκης, Σπ. (1925). *Τα δημώδη ονόματα των φυτών προσδιοριζόμενα επιστημονικώς*. Β' έκδοσις, Εν Αθήναι.

Χρυσοπολίτου, Β., Χατζηχαραλάμπους, Ε., Κατή, Β. (2017). *Είδη Ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος*. Σε: Κατή Β (Εκδ) «Ελλάδα – Η κατάσταση του περιβάλλοντος 2015 – 2016: Φύση και Βιοποικιλότητα. Εθνική αναφορά». Εθνικό Κέντρο Περιβάλλοντος και Αειφόρου Ανάπτυξης, Αθήνα, σελ . 37 - 49. Προσβάσιμο από: <http://ekpaa.ypeka.gr/>

Ψηφίδες για την ελληνική γλώσσα https://www.greek-language.gr/digitalResources/ancient_greek/mythology/lexicon/metamorphoseis/page_219.html [Προσπελάστηκε 11/11/2023].

Ψυχάρης, Σ., & Γιαβρής, Α. (2003). *Η εκπαίδευση ως σύστημα*. Στο Κ. Αγγελάκος (Επιμ.), Διαθεματικές προσεγγίσεις της γνώσης στο Ελληνικό Σχολείο (σσ. 40-54). Αθήνα: Μεταίχμιο

Ιστοσελίδες

<https://antropocene.it/en/2023/01/11/rhamnus-saxatilis-2/> [Προσπελάστηκε 12/12/2023].

<http://www.env-edu.gr/Chapters.aspx?id=166> [Προσπελάστηκε 05/12/2023].

<https://www.interreg-theroutnet.eu/project/> [Προσπελάστηκε 29/10/2023]

https://www.greek-language.gr/digitalResources/ancient_greek/mythology/lexicon/mantises/contents.html?name=%CE%94%CE%AF%CE%B1%CF%82%CE%94%CF%89%CE%B4%CF%8E%CE%BD%CE%B7%CE%86%CE%BC%CE%BC%CF%89%CE%BD. [Προσπελάστηκε 10/01/2024].

<https://vikosaoosgeopark.com/>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας 9. Τα 38 ξυλώδη φυτικά είδη που εντοπίστηκαν στον λόφο της Μπάμπας, στα Λουτρά Αμαράντου, με τις συντεταγμένες τους.

A/A	Είδος/Υποείδος	Οικογένεια	X	Y	Υψόμετρο	Παρατηρήσεις
1	<i>Abies borissi - regis</i>	Pinaceae	40,174038	20,728088	1248	
2	<i>Acer monspessulanum</i> subsp. <i>monspessulanum</i>	Aceraceae	40,174099	20,728111	1248,9	Διάσπαρτο μέχρι την κορυφή
2	<i>Acer monspessulanum</i> subsp. <i>monspessulanum</i>	Aceraceae	40,171428	20,729353	1340,2	Διάσπαρτο μέχρι την κορυφή
3	<i>Acer opalus</i> subsp. <i>obtusatum</i>	Aceraceae	40,173793	20,728030	1257,1	
3	<i>Acer opalus</i> subsp. <i>obtusatum</i>	Aceraceae	40,173158	20,728235	1288,6	Διάσπαρτο, πιθανότατα και με άλλο υποείδος
4	<i>Carpinus betulus</i>	Betulaceae	40,172668	20,728522	1279,2	
4	<i>Carpinus betulus</i>	Betulaceae	40,172417	20,728559	1282,9	Πολλοί κορμοί μαζί
5	<i>Carpinus orientalis</i>	Betulaceae	40,174123	20,727958	1245,6	
6	<i>Cercis siliquastrum</i>	Caesalpiniaceae	40,171324	20,729523	1338,5	Στην κορυφή μικρό δεντράκι
7	<i>Clematis vitalba</i>	Ranunculaceae	40,172793	20,728483	1281,2	Πάνω στο μονοπάτι, μετά τον μικρό αυχένα
7	<i>Clematis vitalba</i>	Ranunculaceae	40,170994	20,729042	1345,5	Στην κορυφή, τυλιγμένο σε <i>Fraxinus ornus</i>
8	<i>Colutea arborescens</i>	Fabaceae	40,173842	20,728041	1253,8	Στη μέση του μονοπατιού
9	<i>Cornus mas</i>	Cornaceae	40,174138	20,727707	1244,6	
10	<i>Corylus colurna</i>	Betulaceae	40,172807	20,728509	1283,2	
10	<i>Corylus colurna</i>	Betulaceae	40,172260	20,728622	1284,7	
11	<i>Crataegus monogyna</i>	Rosaceae	40,170989	20,729296	1347,8	Στην κορυφή
12	<i>Euonymus europaeus</i>	Celastraceae	40,173127	20,728363	1286	Στον μικρό αυχένα, δίπλα σε <i>Rosa canina</i>
12	<i>Euonymus europaeus</i>	Celastraceae	40,172915	20,728574	1286,9	
12	<i>Euonymus europaeus</i>	Celastraceae	40,170929	20,729098	1348,2	Στην κορυφή στην άκρη.
13	<i>Euonymus latifolius</i>	Celastraceae	40,174126	20,727947	1247,3	Πίσω από ωραίο <i>Pinus nigra</i> μαζί με <i>Rosa canina</i> και <i>Cornus mas</i> . Πιο δίπλα <i>Sorbus umbellata</i> και <i>Sorbus aria</i> .
14	<i>Euonymus verrucosus</i>	Celastraceae	40,171835	20,728959	1323,3	Εκτός μονοπατιού
15	<i>Frangula alnus</i>	Rhamnaceae	40,173112	20,728274	1284,7	Μεγάλο, βυθισμένο κάτω από τον μικρό αυχένα
15	<i>Frangula alnus</i>	Rhamnaceae	40,172143	20,728688	1292,3	Πολύ μικρό πάνω στο μονοπάτι απέναντι από ωραίο <i>Acer opalus</i> subsp. <i>obtusatum</i> .

16	<i>Fraxinus ornus</i>	Oleaceae	40,173169	20,728237	1289,9	Στο μικρό αυχένα
16	<i>Fraxinus ornus</i>	Oleaceae	40,172018	20,728585	1298,1	Στα βράχια μετά τα σκαλοπάτια
16	<i>Fraxinus ornus</i>	Oleaceae	40,171603	20,729287	1340,2	Στην κορυφή.
17	<i>Hedera helix</i>	Araliaceae	40,172225	20,728670	1291,6	Στον βράχο στα σκαλοπάτια
18	<i>Hippocrepis emerus</i> subsp. <i>emeroides</i>	Fabaceae	40,173987	20,727677	1239,5	Διάσπαρτο σε πολλά σημεία. Το πρώτο στην αρχή του μονοπατιού δίπλα στο δρόμο, μαζί με <i>Acer opalus</i> subsp. <i>obtusatum</i> .
18	<i>Hippocrepis emerus</i> subsp. <i>emeroides</i>	Fabaceae	40,170896	20,729192	1345,2	Επίσης στον μικρό αυχένα, στο ξέφωτο στα βράχια μετά τα σκαλοπάτια και στην κορυφή τέρμα.
19	<i>Juniperus foetidissima</i>	Cupressaceae	40,171026	20,729258	1342,4	Διάσπαρτο στην κορυφή
19	<i>Juniperus foetidissima</i>	Cupressaceae	40,170727	20,729281	1350,8	Διάσπαρτο στην κορυφή
20	<i>Juniperus oxycedrus</i>	Cupressaceae	40,174034	20,728061	1249,6	Στην αρχή του μονοπατιού, στον μικρό αυχένα, στο ξέφωτο στα βράχια μετά τα σκαλοπάτια, στην κορυφή.
20	<i>Juniperus oxycedrus</i>	Cupressaceae	40,171565	20,729472	1339,8	Στην αρχή του μονοπατιού, στον μικρό αυχένα, στο ξέφωτο στα βράχια μετά τα σκαλοπάτια, στην κορυφή.
21	<i>Lonicera etrusca</i>	Caprifoliaceae	40,172191	20,728585	1295,5	Πολύκλαδο, μετά τα σκαλοπάτια, ψηλά στον βράχο αριστερά, μαζί με <i>Rhamnus saxatilis</i> .
21	<i>Lonicera etrusca</i>	Caprifoliaceae	40,172442	20,728477	1277,3	Φτωχότερο, πριν τα σκαλοπάτια αριστερά στο βράχο.
22	<i>Malus sylvestris</i>	Rosaceae	40,173112	20,728274	1284,7	Η πρώτη (και καλύτερη) αναφορά, στον μικρό αυχένα, αριστερά, βυθισμένο, μαζί με <i>Frangula alnus</i> .
22	<i>Malus sylvestris</i>	Rosaceae	40,174160	20,727727	1244,5	
22	<i>Malus sylvestris</i>	Rosaceae	40,173960	20,728066	1252,6	
23	<i>Ononis spinosa</i>	Fabaceae	40,174151	20,727824	1241,6	Μαζί με <i>Rosa villosa</i> στην αρχή του μονοπατιού.
24	<i>Ostrya carpinifolia</i>	Betulaceae	40,173155	20,728194	1290,5	Διάσπαρτη παντού. Τέρμα μικρού αυχένα, αριστερά.
24	<i>Ostrya carpinifolia</i>	Betulaceae	40,172118	20,728679	1296,6	Στο ξέφωτο στα βράχια μετά τα σκαλοπάτια.
25	<i>Pinus nigra</i>	Pinaceae	40,174157	20,728014	1248,9	

26	<i>Prunus cerasifera</i> subsp. <i>divaricata</i>	Rosaceae	40,174066	20,727609	1244,5	
27	<i>Prunus mahaleb</i>	Rosaceae	40,173165	20,728229	1290,2	Τέρμα μικρού αυχένα.
27	<i>Prunus mahaleb</i>	Rosaceae	40,171326	20,729279	1341	Κορυφή.
28	<i>Prunus spinosa</i> subsp. <i>dasyphylla</i>	Rosaceae	40,171574	20,729272	1339,5	Στην κορυφή, στο μονοπάτι.
28	<i>Prunus spinosa</i> subsp. <i>dasyphylla</i>	Rosaceae	40,171331	20,729294	1341,3	Στην κορυφή, στο μονοπάτι.
29	<i>Pyrus pyraeaster</i>	Rosaceae	40,171745	20,728864	1317,1	Θαυμάσιο στη στροφή του μονοπατιού.
29	<i>Pyrus pyraeaster</i>	Rosaceae	40,171539	20,729312	1341	Μικρό, στην κορυφή, στο μονοπάτι.
30	<i>Quercus petraea</i> subsp. <i>polycarpa</i>	Fagaceae	40,173924	20,727988	1250,8	
31	<i>Rhamnus saxatilis</i> subsp. <i>rhodopea</i>	Rhamnaceae	40,173189	20,728291	1288,6	Στον μικρό αυχένα.
31	<i>Rhamnus saxatilis</i> subsp. <i>rhodopea</i>	Rhamnaceae	40,172138	20,728781	1298,1	Στο ξέφωτο στα βράχια, μετά τα σκαλοπάτια.
31	<i>Rhamnus saxatilis</i> subsp. <i>rhodopea</i>	Rhamnaceae	40,171147	20,729249	1344,2	Στην κορυφή.
32	<i>Rosa arvensis</i>	Rosaceae	40,173987	20,727677	1239,5	Αρχή μονοπατιού, δίπλα στο δρόμο.
33	<i>Rosa canina</i>	Rosaceae	40,173127	20,728363	1286	Στο μικρό αυχένα.
33	<i>Rosa canina</i>	Rosaceae	40,171558	20,729385	1340,1	Στην κορυφή.
34	<i>Rosa dumalis</i>	Rosaceae	40,171990	20,728683	1300,4	Στο ξέφωτο στα βράχια μετά τα σκαλοπάτια
35	<i>Rosa villosa</i>	Rosaceae	40,174151	20,727824	1241,6	Μαζί με <i>Ononis spinosa</i> στην αρχή του μονοπατιού.
36	<i>Satureja montana</i>	Lamiaceae	40,173748	20,730679	1344	Κοντά σε <i>Clematis vitalba</i> στην κορυφή.
37	<i>Sorbus aria</i>	Rosaceae	40,174114	20,728048	1244,8	Στην αρχή του μονοπατιού.
37	<i>Sorbus aria</i>	Rosaceae	40,171735	20,729217	1337,4	Ακριβώς στο σημείο που βγαίνουμε στην κορυφή αριστερά.
38	<i>Sorbus umbellata</i>	Rosaceae	40,174087	20,727904	1243,9	
38	<i>Sorbus umbellata</i>	Rosaceae	40,173792	20,728094	1256,7	