



Αναδάσωση

Κείμενα: Χρηστάκης Ευαγγέλου, Δρ. Δασολογίας, Συνεργάτης ΑΡΚΤΟΥΡΟΥ
Μπούσμπουρας Δημήτρης, Βιολόγος-Περιβαλλοντολόγος,
Συνεργάτης ΑΡΚΤΟΥΡΟΥ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Σκοπός των αναδασώσεων	σελ. 3
2. Πότε κάνουμε αναδάσωση.....	σελ. 4
3. Εποχή φύτευσης	σελ. 5
4. Εκλογή φυτών.....	σελ. 6
5. Φυτώρια.....	σελ. 7
6. Τεχνική φύτευσης	σελ. 9
7. Φυτευτικός σύνδεσμος.....	σελ.10
8. Κατανομή των φυταρίων.....	σελ. 12
9. Κανόνες φύτευσης.....	σελ. 13
10. Περιποίηση της νεοφυτείας.....	σελ. 14
11. Βασικές αρχές της αναδάσωσης.....	σελ. 17
12. Λάθη κατά την διάρκεια της αναδάσωσης.....	σελ. 18
13. Οι αναδασώσεις στην Ελλάδα (1941-2001)	σελ.19
14. Αναδάσωση και Βιοποικιλότητα.....	σελ. 20
15. Βιβλιογραφία.....	σελ.21

Αναδάσωση

A) Δάσωση, όταν ιδρύεται για πρώτη φορά δάσος σε μη δασικό έδαφος. Τέτοια εδάφη είναι τα νεοδημιουργηθέντα εδάφη (προσχώσεις, διαβρωσιγενείς επιφάνειες κλπ.) και οι επιφάνειες που έως σήμερα δεν είχαν δάσος (έλη, στέπες κλπ.).

B) Αναδάσωση, όταν επανιδρύεται δάσος σε πρώην δασικά εδάφη. Τέτοιες επιφάνειες είναι αυτές που λόγω συγκεκριμένων ανθρώπινων παρεμβάσεων, όπως η υπερβόσκηση ή οι πυρκαγιές, εκδασώθηκαν είτε πρόσφατα είτε πριν πολλά χρόνια.

Γ) Ενρητίνωση, όταν εισάγουμε τεχνητά είδη κωνοφόρων δέντρων προκειμένου να εμπλουτιστούν υποβαθμισμένα δάση φυλλοβόλων ή αείφυλλων πλατύφυλλων για να μην κινδυνέψει η επιβίωση της άγριας πανίδας και χλωρίδας.

Στη χώρα μας χωρίς να παραβλέπεται η σημασία της δάσωσης πρόσφατα δημιουργηθέντων εδαφών, δεσπόζουσα θέση στην τεχνητή ίδρυση του δάσους κατέχουν οι αναδασώσεις των δασικών επιφανειών που εκδασώθηκαν πρόσφατα ή και πριν από πολλά χρόνια.

1. Σκοπός των αναδασώσεων

Η αναδάσωση αυτή καθαυτή δεν αποτελεί αυτοσκοπό αλλά μέσο για την επίτευξη ενός συγκεκριμένου σκοπού, ο οποίος μπορεί να είναι:

- 1) Η παραγωγή ξύλου ή άλλων προϊόντων (οικονομικός σκοπός).
- 2) Η προστασία του εδάφους από τη διάβρωση και η ρύθμιση της ροής των υδάτων (υδρονομικός σκοπός).
- 3) Η αναψυχική και υγιεινή επίδραση του δάσους.
- 4) Η ρυθμιστική επίδραση στην οικολογική ισορροπία βεβαρυμμένων οικοσυστημάτων, που μπορεί να επηρεάζονται από τις βιομηχανικές και αστικές περιοχές ή άλλες ανθρώπινες παρεμβάσεις, όπως η υπερλοτόμηση και η υπερβόσκηση.

Σαφής διαχωρισμός μεταξύ των διαφορετικών σκοπών δεν είναι δυνατός και συνήθως επιδιώκουμε την πλήρωση περισσότερων σκοπών (πολλαπλή χρήση του δάσους). Βασικά διαχωρίζουμε τους σκοπούς σε δύο

ομάδες, στον οικονομικό σκοπό (π.χ. παραγωγή ξύλου) και τον κοινωφελή σκοπό που περιλαμβάνει όλους τους υπόλοιπους σκοπούς.

Κατά κανόνα, ένα δάσος, που είναι ικανό να παράγει τεχνικό ξύλο μεγάλων διαστάσεων, έχει τη δυνατότητα να ικανοποιεί και όλους τους υπόλοιπους σκοπούς. Στην Ελλάδα, που πάσχει από έλλειψη ξύλου, βασικός σκοπός των αναδασώσεων, με εξαίρεση τα περιαστικά δάση, είναι η παραγωγή ξύλου καλής ποιότητας και υψηλής προστατευτικής και κοινωφελούς επίδρασης.

2. Πότε κάνουμε αναδάσωση

Η ανάγκη για αναδάσωση είναι ένα μέτρο που λαμβάνεται μόνο αν η φυσική αναγέννηση του δάσους είναι αδύνατη ή δε δίνει ικανοποιητικά αποτελέσματα. Έτσι, πριν ξεκινήσει οποιαδήποτε αναδασωτική προσπάθεια πρέπει να γίνει λεπτομερής εξέταση των συνθηκών για να διαπιστωθεί αν η αναδάσωση είναι απαραίτητη.

Κάποιες από τις πιο συνηθισμένες περιπτώσεις που εμφανίζονται στην Ελλάδα είναι οι εξής:

- **Έλλειψη δένδρων σπορέων μετά από εκτεταμένη πυρκαγιά.** Η περίπτωση αυτή εμφανίζεται όταν καταστραφεί μία πολύ μεγάλη έκταση από φωτιά και τα σπέρματα που παράγονται από τα δένδρα που έχουν παραμείνει στις παρυφές της έκτασης αυτής δεν μπορούν να μετακινηθούν τόσο μακριά, ώστε να καλύψουν όλη την καμένη έκταση. Όσο πιο βαριά είναι τα παραγόμενα σπέρματα τόσο λιγότερη είναι και η απόσταση που μεταφέρονται. Αυτό οφείλεται στο ότι τα σπέρματα σχεδόν όλων των δασοπονικών ειδών μεταφέρονται με τον άνεμο. Στις περιπτώσεις αυτές γνωρίζοντας την απόσταση που μεταφέρονται τα σπέρματα από τους ανέμους, κατά μέσο όρο, γίνονται αναδασώσεις στις περιοχές που είναι μακριά από τα δένδρα σπορείς.
- **Επαναλαμβανόμενη καταστροφή σε πυκνά χρονικά διαστήματα.** Τα περισσότερα δασικά είδη και ιδίως αυτά των μεσογειακών κωνοφόρων έχουν την ικανότητα να αναγεννιούνται μετά από πυρκαγιές, κυρίως χάρη στην τράπεζα σπερμάτων που διατηρείται στο έδαφος και τα οποία μετά τη φωτιά δίνουν νέα άτομα. Σε περίπτωση, όμως, που προκύψει νέα πυρκαγιά σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα είναι πολύ πιθανό τα νέα δένδρα να μην έχουν φτάσει ακόμα σε ηλικία

καρποφορίας και επομένως δε θα υπάρχουν σπέρματα. Έτσι, τα νεαρά δένδρα θα καταστραφούν μεν από τη φωτιά, αλλά δε θα υπάρχουν σπέρματα για να δώσουν την επόμενη γενιά. Γι' αυτό, είναι σημαντικό να τηρούνται αρχεία των δασικών πυρκαγιών, έτσι ώστε να είναι πάντα γνωστό αν η καμένη περιοχή έχει τη δυνατότητα να αναγεννηθεί με φυσικό τρόπο.

- **Καταστροφή του εδάφους.** Υπάρχουν περιπτώσεις που το έδαφος είναι ευάλωτο στη διάβρωση, όταν χάσει το προστατευτικό κάλυμμα της βλάστησης. Το πρόβλημα είναι πιο έντονο όσο πιο απότομο είναι το ανάγλυφο και όσο ελαφρύτερο είναι το έδαφος (μεγάλη περιεκτικότητα σε άμμο). Σε τέτοιες περιπτώσεις μετά από μια διαταραχή στη βλάστηση από φωτιά, υλοτομία και ανεμορριψίες επιβάλλεται η άμεση αποκατάσταση του εδαφοκαλύμματος. Εάν η αποκατάσταση δεν γίνει ή αργήσει πολύ μπορεί τα αποτελέσματα να είναι μη αναστρέψιμα αν στο μεταξύ προκύψει δυνατή βροχή, το νερό της οποίας μπορεί να παρασύρει μεγάλες ποσότητες από το επιφανειακό γόνιμο έδαφος. Σε αυτή την περίπτωση υποβαθμίζεται δραστικά το έδαφος και οι συνθήκες για τη βλάστηση επιδεινώνονται. Εάν δε, συμβεί παρόμοια καταστροφή σε σύντομο διάστημα, το αποτέλεσμα μπορεί να είναι η πλήρης απομάκρυνση του εδάφους και η αποκάλυψη του μητρικού πετρώματος που βρίσκεται από κάτω, οπότε η επανεγκατάσταση του δάσους είναι αδύνατη τόσο φυσικά όσο και τεχνητά.

3. Εποχή φύτευσης

Η φύτευση πρέπει να γίνεται εκείνη την εποχή κατά την οποία εξασφαλίζεται:

- Η άμεση και δραστήρια ριζοβόληση¹ των φυταρίων.
- Η αντοχή των φυταρίων στο δυσμενές περιβάλλον του πρώτου έτους μετά τη μεταφύτευση.
- Η μεγαλύτερη κατά το δυνατόν ανάπτυξη των φυταρίων κατά τα πρώτα έτη.
- Η οικονομική αρχή. Για παράδειγμα, τα φυτάρια στην αρχή ή στο τέλος της φυτευτικής περιόδου έχουν διαφορετική τιμή, γιατί τα φυτάρια είναι μικρότερα ή μεγαλύτερα.

¹ Ριζοβόληση: ο στόχος είναι η καλή ριζοβόληση και αυτό σημαίνει να πιάσει η ρίζα του φυτού όταν το φυτέψουμε και να μπορέσει να αναπτυχθεί σωστά.

Η καλύτερη εποχή ριζοβόλησης είναι αυτή κατά την οποία:

- Το έδαφος είναι υγρό σε βάθος τουλάχιστον 30 εκατοστών.
- Η θερμοκρασία του εδάφους, στο βάθος του ριζικού συστήματος, είναι μεγαλύτερη από 5° C.
- Η σχετική υγρασία του αέρα είναι υψηλή και η εξάτμιση χαμηλή.
- Το υπέργειο τμήμα των φυταρίων βρίσκεται σε ηρεμία, ενώ το ριζικό σύστημα αυξάνει ακόμα ή έχει ήδη αρχίσει την αύξησή του.

Για την Ελλάδα οι συνθήκες αυτές πληρούνται το φθινόπωρο μετά τις πρώτες βροχές και την άνοιξη μετά την τήξη του χιονιού. Αναδασώσεις κατά τη διάρκεια του χειμώνα μπορούν να γίνουν στη θερμότερη ζώνη των αείφυλλων πλατύφυλλων, όπου ο χειμώνας είναι ήπιος και σχετικά βροχερός. Η εκλογή μεταξύ φθινοπωρινής και ανοιξιότικης φύτευσης γίνεται ανάλογα με τους κινδύνους που εμφανίζονται αμέσως μετά τη φύτευση. Δύσκολες συνθήκες για τα νεοφυτευθέντα φυτάρια υπάρχουν το καλοκαίρι λόγω της επικρατούσας ξηρασίας και το χειμώνα εξαιτίας των παγετών.

4. Εκλογή φυτών

Η εκλογή των δασοπονικών ειδών, τα οποία θα συνθέτουν μια μελλοντική συστάδα δάσους, αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα δασοκομικά μέτρα, που καθορίζουν τους παραπέρα χειρισμούς για πολλές δεκαετίες. Η επιτυχία ή αποτυχία των αναδασώσεων εξαρτάται κατά μεγάλο βαθμό από την επιτυχημένη ή μη εκλογή του είδους και των ειδών που θα χρησιμοποιηθούν.

Για αυτό το λόγο τα προς εκλογή δασοπονικά είδη πρέπει να πληρούν τις εξής τρεις βασικές προϋποθέσεις:

1. Να είναι βιολογικά προσαρμοσμένα στις οικολογικές συνθήκες του *σταθμού*, το σύνολο των παραγόντων του περιβάλλοντος που δρουν σε ένα συγκεκριμένο τόπο.

Έτσι, από τους κλιματικούς παράγοντες μετρούνται συνήθως το ύψος και η κατανομή της βροχής, η πορεία της θερμοκρασίας αέρος και εδάφους, οι απολύτως ελάχιστες και μέγιστες θερμοκρασίες, η εμφάνιση του πρώτου και του τελευταίου παγετού κ.ά. Από το έδαφος εκτιμώνται το βάθος του και οι φυσικές και χημικές του ιδιότητες, δηλαδή το πάχος του χουμικού ορίζοντα, η περιεκτικότητά του σε οργανική ουσία, η περιεκτικότητά σε άζωτο και

ασβέστιο (βάθος εδάφους, μηχανική σύσταση και δομή εδάφους, οργανική ουσία PH και θρεπτικά συστατικά του εδάφους).

2. Να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του επιδιωκόμενου σκοπού.

Αν ο σκοπός, για παράδειγμα, είναι αισθητικός-αναψυχικός, εκλέγονται τα είδη εκείνα, που ανταποκρίνονται πληρέστερα στο σκοπό αυτό, όπως αυτά που έχουν ωραία χρώματα ή ωραία άνθη. Στην περίπτωση αυτή, εκλέγονται περισσότερα είδη διαφόρων κατηγοριών ύψους, για να δημιουργείται και μία εναλλαγή σχημάτων και χρωμάτων, που κάνει αισθητικά ωραιότερες τις συστάδες. Αν ο σκοπός είναι προστατευτικός, εκλέγονται είδη ανθεκτικά στις εξωτερικές επιδράσεις, όσο το δυνατόν βαθύριζα. Αν, τέλος, ο σκοπός είναι κυρίως ή αποκλειστικά για την παραγωγή ξύλου τότε λαμβάνουμε υπόψη τη δυνατότητα του κάθε είδους να παράγει καλό ξύλο.

3. Να είναι εύκολη η εγκατάστασή τους και ο παραπέρα χειρισμός τους χωρίς υψηλές δαπάνες.

5. Φυτώρια

Τα φυτώρια είναι μεγάλες εδαφικές εκτάσεις στις οποίες γίνεται η παραγωγή φυταρίων με οργάνωση και μεθόδους παραγωγής, που πλησιάζουν τις αντίστοιχες δενδροκομικές και κηπουρικές. Κύριος σκοπός τους είναι η παραγωγή φυτευτικού υλικού, απαραίτητου πρώτιστα για τις ανάγκες αναδάσωσης και ανόρθωσης των οικοσυστημάτων των διαφόρων Δασαρχείων ανά την Ελλάδα, σε αναδασωτέες εκτάσεις τους, και κατά δεύτερο λόγο για αντίστοιχες εκτάσεις των όμορων νομών τους.

Τα φυτώρια διακρίνονται σε *προσωρινά*, όταν ιδρύονται για την κάλυψη των αναγκών σε φυτευτικό υλικό μιας συγκεκριμένης και σχετικά περιορισμένης περιοχής και σε *μόνιμα*, που ιδρύονται για την εξυπηρέτηση μακροχρόνιων αναγκών σε φυτευτικό υλικό. Τόσο τα *προσωρινά* όσο και τα *μόνιμα* φυτώρια παρουσιάζουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, τα οποία θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη πριν την εκλογή τους.

Προσωρινά φυτώρια

Τα *προσωρινά* φυτώρια έχουν το μεγάλο πλεονέκτημα ότι βρίσκονται συνήθως μέσα ή κοντά στην προς αναδάσωση περιοχή και κατά συνέπεια περιορίζεται σημαντικά το σοκ μεταφύτευσης που μπορεί να υποστεί το φυτό. Με τον όρο σοκ μεταφύτευσης εννοούμε ότι αλλάζουν οι συνθήκες στις οποίες ζούσε

μέχρι τώρα και πρέπει να προσαρμοστεί σε κάτι νέο, γιατί εκεί που ήταν το έδαφος είχε μια συγκεκριμένη υγρασία και στο νέο τόπο που φυτεύτηκε μπορεί να έχει περισσότερη ή λιγότερη υγρασία ή θερμοκρασία. Το σοκ αυτό δημιουργείται όπως είναι γνωστό από τη διαφορά μεταξύ του περιβάλλοντος του φυτωρίου και της προς αναδάσωση περιοχής. Επίσης, λόγω της μικρής απόστασης από το φυτώριο μειώνονται σημαντικά οι δαπάνες μεταφοράς όπως και οι κίνδυνοι κατά τη μεταφορά των νεαρών φυτών. Απαιτούν πολύ μικρές δαπάνες σε κτίρια και μηχανικό εξοπλισμό. Η ποιότητα των φυταρίων που παράγονται είναι κατώτερη και το κόστος παραγωγής πολύ μεγαλύτερο λόγω της περιορισμένης παραγωγής.

Μόνιμα φυτώρια

Τα *μόνιμα* φυτώρια έχουν το πλεονέκτημα ότι ιδρύονται συνήθως κοντά σε χωριά ή πόλεις και γι' αυτό η εξεύρεση εργατών, η επίβλεψή τους και η οργάνωσή τους είναι γενικά πολύ ευκολότερη. Το κόστος παραγωγής είναι κατά κανόνα μικρότερο λόγω του μεγαλύτερου αριθμού παραγωγής φυτών κάθε χρόνο. Η ποιότητα των φυταρίων είναι κατά κανόνα μεγαλύτερη. Από την άλλη πλευρά, τα έξοδα μεταφοράς των φυταρίων από το φυτώριο στην προς αναδάσωση περιοχή είναι μεγαλύτερα, όπως επίσης και ο κίνδυνος καταστροφής τους. Στα *μόνιμα* φυτώρια απαιτείται καλύτερη κατεργασία του εδάφους, ανελλιπή λίπανση και καταπολέμηση των ζιζανίων και οι δαπάνες επένδυσης σε μόνιμες κτιριολογικές, υδραυλικές και λοιπές εγκαταστάσεις και μηχανικό εξοπλισμό είναι πολύ μεγαλύτερες. Γι' αυτό και μόνιμη εγκατάσταση φυτωρίου δικαιολογείται στις περιπτώσεις που απαιτείται παραγωγή μερικών εκατομμυρίων φυταρίων το χρόνο.



6. Τεχνική φύτευσης



Γυμνόριζα



Βωλόφυτα

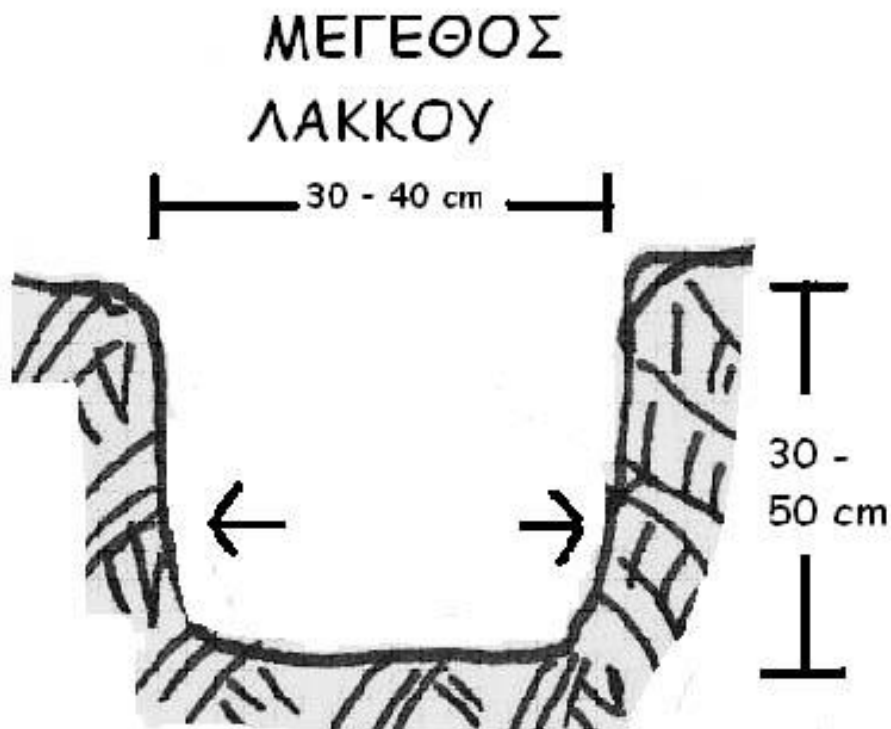
Υπάρχουν δύο μέθοδοι φύτευσης που εφαρμόζονται στην πράξη, ανάλογα με το δασοπονικό είδος, το σταθμό, την κατηγορία των φυταρίων (γυμνόριζα και βωλόφυτα): **α) η χειρωνακτική μέθοδος** και **β) η μέθοδος με μηχανές**. Η χρησιμοποίηση των μηχανών γίνεται μόνο όταν το επιτρέπει το ανάγλυφο και η κλίση του εδάφους και είναι οικονομικά συμφέρουσα όταν πρόκειται να αναδασωθούν μεγάλες εκτάσεις. Με μία φυτευτική μηχανή μπορούν να φυτευτούν 10-12 χιλιάδες φυτά σε μία ημέρα και η μέθοδος αυτή δίνει καλύτερα αποτελέσματα λόγω της μικρότερης αναδίπλωσης των ριζών και της ταχύτερης κάλυψής τους από ό,τι με τους εργάτες. Η μέθοδος που εφαρμόζεται κατά κύριο λόγο είναι η χειρωνακτική φύτευση και η χρησιμοποίηση διαφόρων τεχνικών, όπως είναι η φύτευση σε σχισμές ή η φύτευση σε λάκκους.



Εργαλεία για χειρωνακτική φύτευση



Λάκκος φύτευσης με μηχανές



7. Φυτευτικός σύνδεσμος

Κατά τη δημιουργία της τεχνητής συστάδας ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που έχει να αντιμετωπίσει ο δασολόγος, που κάνει την αναδάσωση, είναι η επιλογή του φυτευτικού συνδέσμου, δηλαδή, η κατανομή των φυταρίων στην υπό αναδάσωση επιφάνεια και η μεταξύ τους απόσταση. Οι σημαντικότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή του φυτευτικού συνδέσμου είναι:

1) Ο ρυθμός της καθ' ύψος αύξησης των φυτών: Για παράδειγμα τα βραδυαυξή² είδη φυτεύονται σε στενότερους φυτευτικούς συνδέσμους.

² Βραδυαυξή είδη είναι αυτά που δεν μεγαλώνουν πολύ γρήγορα όπως η ελάτη, και η βελανιδιά.



Βραδυαυξές είδος: έλατο



Βραδυαυξές είδος: δρυς

2) Η αυξητική μορφή των ειδών που έχουν φυτευτεί: Τα πολύκλαδα και πολυκόρυφα είδη φυτεύονται σε στενούς φυτευτικούς συνδέσμους, έτσι ώστε να αναγκάζονται να δημιουργήσουν μονοστέλεχο κορμό, λίγο διακλαδιζόμενο.

3) Η περιεκτικότητα του εδάφους σε θρεπτικά στοιχεία: Σε ξηρά, αβαθή και άγονα εδάφη τα φυτά φυτεύονται σε ευρείς φυτευτικούς συνδέσμους για την καλύτερη ανάπτυξη του ριζικού συστήματος και τη μείωση του ανταγωνισμού μεταξύ των δένδρων.

4) Ο σκοπός της παραγωγής: Αν επιδιώκεται παραγωγή ξύλου πολύ καλής ποιότητας, τα φυτά φυτεύονται σε στενούς φυτευτικούς συνδέσμους ενώ για την παραγωγή ξύλου μικρότερης ποιότητας επιλέγονται ευρύτεροι φυτευτικοί σύνδεσμοι. Επίσης, για τη δημιουργία αισθητικών δασών προτιμώνται ευρύτεροι φυτευτικοί σύνδεσμοι.

5) Η οικονομικότητα της φύτευσης. Το κόστος αυξάνει γεωμετρικά με τη μείωση του φυτευτικού συνδέσμου. Για παράδειγμα για σύνδεσμο 2x2 απαιτούνται 2500 φυτάρια ανά εκτάριο (10 στρέμματα) ενώ για φυτευτικό σύνδεσμο 1x1 απαιτούνται 10.000 φυτάρια.

Για την Ελλάδα και για άλλες παραμεσογειακές και μεσευρωπαϊκές χώρες συστήνονται οι εξής φυτευτικοί σύνδεσμοι:

- 1) Για τη χαλέπιο, τραχεία και παραθαλάσσια πεύκη, ο φυτευτικός σύνδεσμος δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 1,5-1,8 μέτρα.
- 2) Για τη μαύρη και τη δασική πεύκη 1,0-1,2 μέτρα.
- 3) Για την ελάτη και την ερυθρελάτη 1,2-1,5 μέτρα και για τα ταχυαυξή κωνοφόρα 1,8-2,0 μέτρα
- 4) Για τα ταχυαυξή πλατύφυλλα, όπως είναι κλώνοι υβριδίων λεύκης, χρησιμοποιούνται πολύ ευρείς φυτευτικοί σύνδεσμοι 5x5-8x8 μέτρα και στην ευκάλυπτο 4x4-5x5 και σπάνια 6x6 μέτρα.

8. Κατανομή των φυταρίων

Όσον αφορά την κατανομή των φυταρίων, αυτή μπορεί να είναι:

- 1) Σε κανονικούς συνδέσμους (αυστηρή απόσταση φυτών σε τετραγωνικούς, τριγωνικούς, σε σχήμα Χ και ορθογώνιους).
- 2) Σε ημικανονικούς συνδέσμους (εφαρμόζεται στην πράξη συνήθως σε ισαπέχουσες γραμμές αλλά απόσταση φυταρίων με βάση τα μικροπεριβάλλοντα).

- 3) Σε ακανόνιστους συνδέσμους, στους οποίους δεν τηρείται σταθερή απόσταση μεταξύ των φυταρίων, αλλά κυμαίνεται, ανάλογα με τα ευνοϊκά για τη φύτευση μικροπεριβάλλοντα.

9. Κανόνες φύτευσης

Ανεξάρτητα από τη μέθοδο που θα χρησιμοποιηθεί για τη φύτευση των φυταρίων θα πρέπει να τηρούνται κάποιοι βασικοί κανόνες:

- 1) Ο άξονας του φυταρίου πρέπει να τοποθετείται κατά κανόνα κατακόρυφα.
- 2) Τα φυτάρια πρέπει να φυτεύονται σε τόσο βάθος όσο ήταν και το βάθος τους στο φυτώριο, από όπου ξεριζώθηκαν. Δηλαδή ο ριζικός κόμβος των φυτών πρέπει να βρίσκεται, μετά την κατακάθιση του εδάφους, στο ίδιο επίπεδο με την επιφάνεια του εδάφους. Συνήθως φυτεύουμε το φυτό 2-3 εκατοστά πιο βαθιά γιατί το έδαφος κατακάθεται μετά τη φύτευση.
- 3) Σε ξηρά εδάφη και κλίματα με παρατεταμένες ξηρές περιόδους, τα φυτάρια θα πρέπει να φυτεύονται κατά τη μέθοδο της χαμηλής φύτευσης. Αυτό σημαίνει ότι γύρω από το φυτάριο θα πρέπει να δημιουργείται ένας λάκκος, ο οποίος ονομάζεται "λάκκος συντηρήσεως" και έχει βάθος 0,10-0,12 μέτρα εφόσον το πλάτος του λάκκου είναι 0,25-0,30 μέτρα και 0,20 μέτρα ή και περισσότερο εφόσον το πλάτος του λάκκου είναι 0,5-0,6 μέτρα ή και περισσότερο. Με αυτό τον τρόπο θα συγκρατείται περισσότερο νερό κατά τη διάρκεια των βροχοπτώσεων. Στην περίπτωση όμως που τα εδάφη είναι πολύ συνεκτικά και βαθιά, τότε θα πρέπει να αποφεύγεται η μέθοδος της χαμηλής φύτευσης γιατί το νερό θα διατηρείται για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα στο λάκκο συντήρησης και μπορεί να προκαλέσει ασφυξία στα φυτάρια.
- 4) Σε υγρά ή κάθυγρα εδάφη η φύτευση πρέπει να γίνεται σε μικροϋψώματα, έτσι ώστε το νερό να αποστραγγίζεται εύκολα.
- 5) Σε εδάφη με απότομες κλίσεις καθώς και σε ξηρά περιβάλλοντα η φύτευση πρέπει να γίνεται σε βαθμίδες (πεζούλια) και η επιφάνειά τους να κλίνει ελαφρώς προς τα μέσα (2% αντίκλιση).
- 6) Το φυτάριο θα πρέπει να φυτεύεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε το ριζικό του σύστημα να διατηρεί, κατά το δυνατό τη φυσική διάταξη που είχε στο έδαφος προέλευσης.
- 7) Η περικοπή των ριζών που πλεονάζουν θα πρέπει να περιορίζεται στο ελάχιστο δυνατό και να πραγματοποιείται λίγο πριν από τη φύτευση των φυταρίων.
- 8) Το ριζικό σύστημα των φυταρίων θα πρέπει να περιβάλλεται από το καλύτερο διαθέσιμο νωπό χώμα.

- 9) Το έδαφος που περιβάλλει τις ρίζες θα πρέπει να συμπιέζεται τόσο ώστε να έρθει σε στενή επαφή με όλες τις ρίζες χωρίς αυτές να κοπούν.
- 10) Σε ξηρά κλίματα το έδαφος θα πρέπει με ελαφρά σκαλίσματα να διατηρείται χαλαρό ή να σκεπάζεται από ελαφριές πέτρες, για να παρεμποδίζεται η εξάτμιση της εδαφικής υγρασίας.
- 11) Η εκλογή της θέσης φύτευσης θα πρέπει να γίνεται με μεγάλη επιμέλεια και να επιλέγεται το εκάστοτε ευνοϊκό μικροπεριβάλλον.
- 12) Η φύτευση των φυταρίων πρέπει να γίνεται σε νεφοσκεπείς και υγρές ημέρες και όχι σε ηλιόλουστες και με πολύ αέρα ημέρες.
- 13) Κατά τη μεταφορά των φυταρίων στο χώρο φύτευσής τους, οι ρίζες πρέπει να διατηρούνται συνεχώς νωπές γι' αυτό και καλύπτονται με υγρά βρύα ή υγρές λινάτσες.

10. Περιποίηση της νεοφυτείας

Μετά τη φύτευση τα φυτάρια πρέπει να φροντίζονται και να μην εγκαταλείπονται για να μεγαλώσουν μόνα τους. Θα πρέπει να δημιουργηθούν ευνοϊκές συνθήκες έτσι ώστε να επιβιώσουν τα φυτάρια μετά τη φύτευση και να δημιουργηθεί το κατάλληλο αυξητικό περιβάλλον για γρήγορη και υγιή ανάπτυξη. Τα βασικά στάδια που περιλαμβάνει η περιποίηση της νεοφυτείας είναι τα εξής:

- 1) **Καταπολέμηση της ανταγωνιστικής βλάστησης (ζιζανίων):** το κυριότερο μέτρο για την προστασία των νεαρών φυταρίων, είναι η καταπολέμηση των ζιζανίων. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται αφενός η μείωση του ανταγωνισμού των ζιζανίων, αφετέρου, με την απομάκρυνση της βλάστησης που αποτελεί ισχυρό καταναλωτή νερού, επιτυγχάνεται διατήρηση της υγρασίας του εδάφους και γενικά δημιουργούνται ευνοϊκότερες συνθήκες για την ανάπτυξη των φυταρίων. Η καταπολέμηση των ζιζανίων μπορεί να γίνει χειρωνακτικά, με μηχανικά μέσα και με χημικά μέσα.

Η *χειρωνακτική καταπολέμηση* γίνεται εκεί που δεν μπορούν να εφαρμοστούν μηχανικά μέσα και επαναλαμβάνεται αρκετές φορές ιδιαίτερα τον πρώτο χρόνο. Τα επόμενα χρόνια μπορεί να περιοριστεί σε μία έως δύο φορές το χρόνο και όταν η νεοφυτεία σταθεροποιηθεί τότε επανερχόμαστε περιοδικά για την απομάκρυνση των βάτων και άλλων αναρριχητικών ζιζανίων όπως είναι η αγράμπελη, ο αγριόβικος και το αγιόκλημα. Για τη *μηχανική καταπολέμηση* χρησιμοποιούνται διάφορα μηχανήματα, όπως οι σβάρνες και οι φρέζες. Η εφαρμογή τους έχει πολύ

καλά αποτελέσματα γιατί απομακρύνει τα ζιζάνια και παράλληλα επεξεργάζεται επιφανειακά το έδαφος και συντηρεί την υγρασία του εδάφους που περιορίζεται λόγω του ανάγλυφου και της κλίσης του. Τέλος, υπάρχει και η *χημική καταπολέμηση* των ζιζανίων για την οποία όμως υπάρχουν διάφοροι περιορισμοί. Οι φυτοκτόνες ουσίες είναι ιδιαίτερα δραστικές την άνοιξη αλλά τότε τα νεαρά φυτάρια είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα. Από την άλλη οι φυτοκτόνες ουσίες είναι επιλεκτικές. Ορισμένες από αυτές καταπολεμούν τα πλατύφυλλα ζιζάνια και άλλες τα αγρωστώδη. Το σημαντικότερο μειονέκτημα των ουσιών αυτών είναι η μόλυνση του περιβάλλοντος και ειδικότερα του πόσιμου νερού. Τα αποτελέσματά τους μπορεί να είναι άμεσα ή να έχουν μακροχρόνιες δυσμενείς επιδράσεις στον άνθρωπο. Για αυτούς τους λόγους, παρόλο που συμβάλλουν άμεσα στην καταπολέμηση των ζιζανίων, αποφεύγεται η εφαρμογή τους.

2) **Άρδευση:** όταν γίνονται αναδασώσεις σε ξηρές περιοχές, χρειάζονται πότισμα πολλές φορές περιοδικά και μάλιστα κατά τον πρώτο χρόνο της φύτευσής τους εάν θέλουμε να έχουμε υψηλά ποσοστά επιτυχίας. Η άρδευση ξεκινάει με την έναρξη της ξηρής περιόδου, όταν τελειώσουν οι βροχές και η υγρασία του εδάφους φτάσει στο συντελεστή μόνιμου μαρασμού και συνεχίζεται για όλη την ξηρή περίοδο. Πριν από την άρδευση θα πρέπει να έχουν απομακρυνθεί τα ζιζάνια και να έχει δημιουργηθεί ειδικός λάκκος γύρω από το φυτάριο (λάκκος συντήρησης). Καλύτερα αποτελέσματα επιτυγχάνονται με ισχυρά ποτίσματα, περίπου 20 λίτρα ανά φυτάριο, και ανά μεγάλα χρονικά διαστήματα έτσι ώστε να μην προλαβαίνει το νερό να εξατμιστεί πριν διεισδύσει στα βαθύτερα στρώματα.

3) **Συμπληρωματική φύτευση:** σε μία αναδάσωση τα νεαρά φυτάρια δεν επιβιώνουν όλα κατά τον πρώτο χρόνο της ζωής τους. Σε αυτές τις περιπτώσεις είναι απαραίτητη η συμπληρωματική φύτευση. Η συμπλήρωση των κενών είναι απαραίτητη όταν διαπιστωθεί ότι το ποσοστό επιβίωσης είναι μικρότερο από 75-80%. Αν η αποτυχία κατανέμεται ομοιόμορφα σε όλη την επιφάνεια και έχει χρησιμοποιηθεί στενός φυτευτικός σύνδεσμος, τότε συμπληρωματική φύτευση είναι απαραίτητη ακόμα και αν το ποσοστό είναι μικρότερο από 60-70%. Επίσης, αν η αποτυχία αφορά σε συγκεκριμένα μόνο φυτάρια, τότε τα κενά συμπληρώνονται, έστω και αν το ποσοστό επιβίωσης είναι μεγαλύτερο από 80%. Όταν γίνεται συμπληρωματική φύτευση χρησιμοποιούνται τα καλύτερης ποιότητας φυτάρια για να μπορέσουν να αντέξουν στον ανταγωνισμό από τα μεγαλύτερα φυτάρια της προηγούμενης φύτευσης. Η συμπληρωματική φύτευση για να είναι

επιτυχής πρέπει να διενεργείται έγκαιρα από τη στιγμή που θα διαπιστωθεί η αποτυχία, και σε διάστημα όχι μεγαλύτερο από ένα χρόνο.

- 4) **Προστασία έναντι λοιπών κινδύνων:** άλλοι κίνδυνοι που μπορεί να βλάψουν τα νεαρά φυτάρια στα πρώτα χρόνια της ανάπτυξης τους είναι η βόσκηση των ζώων, οι επιδημίες εντόμων και η προσβολή από μύκητες. Για κάθε περίπτωση εφαρμόζονται διάφορα μέτρα προστασίας.

Κι άλλες πληροφορίες για την αναδάσωση

11. Βασικές αρχές της αναδάσωσης

Για να είναι επιτυχής μία αναδάσωση θα πρέπει να τηρούνται κάποιες βασικές αρχές:

Αρχή 1: *Μία επιτυχημένη αναδάσωση είναι δυνατή μόνο εκεί, όπου ο σταθμός θα μπορούσε να αναδασωθεί και μόνος του φυσικά.*

Πάντα πριν ξεκινήσουμε μία αναδάσωση, πρέπει να αναρωτηθούμε: ανταποκρίνονται οι τοπικές συνθήκες της περιοχής στις απαιτήσεις του δάσους; Γιατί πρέπει να κάνουμε αναδάσωση; Γιατί δεν γίνεται το δάσος μόνο του φυσικά; Χρησιμοποιώντας δαπανηρές μεθόδους κατεργασίας του εδάφους, είναι δυνατό να έχουμε επιτυχία στη φύτευση. Ωστόσο, επιτυχία των φυτεύσεων δεν σημαίνει πάντοτε και επιτυχία της αναδάσωσης. Τα φυτά είναι δυνατό να ριζοβολήσουν και στην συνέχεια να μην μπορούν να ανταποκριθούν στις δύσκολες περιβαλλοντικές συνθήκες, με αποτέλεσμα να έχουν καχεκτική ανάπτυξη και πρόωρη γήρανση.

Αρχή 2: *Η φυσική δάσωση αποτελεί το ιδεώδες αρχικό στάδιο της αναδάσωσης.*

Σε πολλές περιπτώσεις, μετά από την καταστροφή του δάσους από πυρκαγιά ή άλλες αιτίες, ακολουθεί μία φυσική επανεγκατάστασή του. Κατά τη φυσική αυτή αναδάσωση δεν επανεγκαθίστανται αμέσως τα προϋπάρχοντα είδη, αλλά εμφανίζεται μία διαδοχή διαφόρων φυτοκοινωνιών, οι οποίες ξεκινούν από τα πρόδρομα ή πρόσκοπα είδη και οδεύουν προς την τελική φυτοκοινωνία. Σε αυτή την περίπτωση η φύση εργάζεται χωρίς καμία δαπάνη για τον άνθρωπο.

Αρχή 3: *Η αναδάσωση πρέπει να ακολουθεί ή να εκμεταλλεύεται κατά το δυνατό τη φυσική διαδοχή, να τη συντομεύει και να την οδηγεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να ανταποκρίνεται καλύτερα στις δικές μας απαιτήσεις.*

Πολλές φορές η δημιουργία ενός προδάσους από πρόδρομα είδη διευκολύνει ή καθιστά μόνο τότε δυνατή την εγκατάσταση του τελικού είδους.

Αρχή 4: *Κατά τις αναδασώσεις πρέπει να χρησιμοποιούνται κατά το δυνατό ενδημικά είδη. Πριν από κάθε αναδάσωση θα πρέπει να λάβουμε υπόψη το γεγονός ότι η ζωτικότητα των διαφόρων δασοπονικών ειδών, είναι μικρότερη στις αναδασώσεις από ό,τι στα φυσικά δάση. Γι' αυτό θα πρέπει να*

επιλέγονται ενδημικά (ελληνικά) είδη, και, εφόσον δεν υπάρχουν τέτοια, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ξένα προς τη φυσική φυτοκοινωνία είδη αλλά που πλησιάζουν πολύ στις απαιτήσεις του σταθμού.

Αρχή 5: Κατά τις αναδασώσεις θα πρέπει να χρησιμοποιούνται προελεύσεις από όμοιους ή ανάλογους σταθμούς με εκείνους της προς αναδάσωση περιοχής.

Πρέπει, δηλαδή, να χρησιμοποιούνται οικότυποι³ προσαρμοσμένοι στον εκάστοτε αποφασιστικό παράγοντα του περιβάλλοντος.

Αρχή 6: Κατά τις αναδασώσεις θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και οι συνοικολογικές συνθήκες. Πολλές φορές το έδαφος λόγω της διάβρωσης ή της βοσκής έχει υποβαθμιστεί και εμφανίζει δυσμενείς φυσικές και χημικές ιδιότητες. Σε αυτή την περίπτωση είναι αναγκαίο να βελτιωθούν οι φυσικές και χημικές ιδιότητες του εδάφους με κατάλληλη κατεργασία και λίπανση.

12. Λάθη κατά τη διάρκεια της αναδάσωσης

Τα σημαντικότερα λάθη μιας αναδάσωσης μπορεί να είναι τα εξής:

- Σφάλμα στην επιλογή του δασοπονικού είδους.
- Σφάλμα στην ακολουθούμενη τεχνική της φύτευσης.
- Ανεπαρκής κατεργασία του εδάφους.
- Απρόσεκτος χειρισμός των φυταρίων κατά την εξαγωγή, συσκευασία, μεταφορά και φύτευση των νεαρών φυταρίων. (π.χ. έκθεση των ριζών στον ήλιο και τον αέρα για μεγάλο χρονικό διάστημα, πλημμελές πότισμα των φυταρίων και κακή συσκευασία).
- Κακή φύτευση
- Ανεπαρκής καταπολέμηση της υποβλάστησης.
- Ακαταλληλότητα του σταθμού επιλογής της αναδάσωσης.

³ Οικότυπος. Ένας πληθυσμός φυτών και ζώων που έχει προσαρμοστεί στις συνθήκες ενός συγκεκριμένου χώρου ή καλύτερα είναι ομάδα οργανισμών ενός είδους που αναπτύσσεται σε καθορισμένο περιβάλλον

13. Οι αναδασώσεις στην Ελλάδα (1941-2001)

Έτος	Αναδασώσεις σε στρέμματα	Φυτευθέντα δενδρύλλια σε χιλιάδες
1941-1950	247.061	40.978
1951-1960	543.531	104.055
1961-1970	366.132	103.265
1971	49.917	14.975
1972	61.867	18.560
1973	43.301	12.900
1974	35.274	4.468
1975	30.908	7.088
1976	33.345	6.651
1977	39.889	6.060
1978	39.066	6.770
1979	35.870	5.841
1980	47.383	6.785
1981	36.776	5.368
1982	297.527	5.435
1983	43.308	5.783
1984	49.971	8.364
1985	56.614	8.353
1986	54.801	9.618
1987	51.001	9.000
1988	44.883	6.425
1989	46.508	6.793
1990	46.571	6.264
1991	41.395	5.002
1992	45.918	7.393
1993	46.534	7.829
1994	44.058	7.794
1995	33.204	5.597
1996	19.631	2.763
1997	25.320	3.218
1998	18.566	2.596
1999	24.544	2.979
2000	14.916	2.055
2001	18.364	1.569

14. Αναδάσωση και βιοποικιλότητα

Σκοπός της αναδάσωσης μιας περιοχής, πέρα από την προστασία από τη διάβρωση, τον έλεγχο του υδατικού ισοζυγίου⁴ την ποιότητα του τοπίου, τη διατήρηση του O₂ και CO₂ της ατμόσφαιρας σε ικανοποιητικά επίπεδα, πρέπει να είναι και η αύξηση της βιοποικιλότητας, η οποία εξασφαλίζει τη δημιουργία υψηλής και σταθερής ποιότητας ενός οικοσυστήματος.

Όταν σε μία αναδάσωση γίνει πολύ πυκνή φύτευση με τη χρήση ελάχιστων ειδών δένδρων τότε δημιουργείται ένα σχετικά ομοιογενές περιβάλλον, το οποίο είναι πρακτικά εχθρικό για πολλά είδη άγριας πανίδας. Αντίθετα, όταν σε ένα δάσος η φυτοκοινότητα είναι πλούσια με τη ύπαρξη υπορόφου, μεσορόφου και ανωρόφου σε συνδυασμό με διάκενα ευνοείται η ανάπτυξη της πανίδας.

Είδη της άγριας πανίδας, όπως είναι ο λαγός και πολλά είδη τρωκτικών, πτηνών και ερπετών προτιμούν βιοτόπους με πολύπλοκη δομή φυτοκοινότητας που βρίσκεται στα πρώτα στάδια διαδοχής. Όταν επιλέγονται φυτικά είδη, όπως είναι η χνοώδης δρυς (*Quercus rubescens*), η φτελιά (*Ulmus campestris*), το σπάρτο (*Spartium jungeum*) ή η δενδρώδης μηδική (*Medicago arborea*) μπορεί να βελτιωθεί η ποιότητα και να αυξηθεί η παραγωγή τροφής για τα φυτοφάγα ζώα. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση αυτού του πληθυσμού των ζώων και στη συνέχεια των αρπάγων⁵ τους.

Η θετική επίδραση της αναδάσωσης και στη ζωοποικιλότητα εξαρτάται από τη μετέπειτα διαχείριση, δηλαδή το βαθμό αραιώσης των συστάδων, την εφαρμογή κλάδευσης των δέντρων και θάμνων και τη συγκομιδή των δασικών προϊόντων.

Γενικότερα, λοιπόν, η φύτευση δέντρων με αραιό φυτευτικό σύνδεσμο και με υλοτομίες σε σχετικά μικρό περίτροπο χρόνο καθώς και οι φυτεύσεις θάμνων, συμβάλλουν στη διατήρηση της πληθυσμιακής ισορροπίας των ζωικών ειδών σε όλο το εύρος της τροφικής αλυσίδας.

⁴ Το υδατικό ισοζύγιο δηλώνει τις ποσότητες από το νερό της βροχής που κρατάνε τα φύλλα και οι κορμοί, που περνάει στα βαθύτερα στρώματα του εδάφους και που ρέει επιφανειακά (επιφανειακά ένα μέρος εξατμίζεται και επιστρέφει πάλι στην ατμόσφαιρά και ένα μέρος καταλήγει στα ρέματα, στα ποτάμια, στις λίμνες και τις θάλασσες)

⁵ Άρπαγες: τα σαρκοφάγα που τρώνε τα φυτοφάγα ζώα ή των μεγαλύτερα σαρκοφάγα που τρώνε τα μικρότερα σαρκοφάγα

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνόγλωσση

- Αθανασιάδης Ηρ., Νικόλαος (1986). *Δασική Βοτανική. (Συστηματική σπερματοφύτων). ΜΕΡΟΣ Ι*. Θεσσαλονίκη: Γιαχούδη–Γιαπούλη.
- Αθανασιάδης Ηρ., Νικόλαος (1986). *Δασική Βοτανική. (Δέντρα και θάμνοι των δασών της Ελλάδος). ΜΕΡΟΣ ΙΙ*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Γιαχούδη–Γιαπούλη.
- Αθανασιάδης Ηρ., Νικόλαος (1985). *Δασική φυτοκοινωνιολογία*. Θεσσαλονίκη: Γιαχούδη–Γιαπούλη.
- Αρίσταρχου, Αρίσταρχος. Η επίδραση των δασικών πυρκαγιών στα δασικά εδάφη.
[http://www.moa.gov.cy/moa/da/da.nsf/All/4066C60D21822597C22575B50024628B/\\$file/13_nikH_EPID_TON_DAS.pdf](http://www.moa.gov.cy/moa/da/da.nsf/All/4066C60D21822597C22575B50024628B/$file/13_nikH_EPID_TON_DAS.pdf)
- Βορίσης, Διονύσης. *Δασικές Πυρκαγιές*.
http://www.ethelontismos.gr/attachments/070_%CE%94%CE%B1%CF%83%CE%B9%CE%BA%CE%AD%CF%82%20%CE%A0%CF%85%CF%81%CE%BA%CE%B1%CE%B3%CE%B9%CE%AD%CF%82.pdf
- Βουρλιώτη-Αράπη Φιλιά (2010). *Μελέτη των αιθέριων ελαίων του γένους Juniperus της ελληνικής χλωρίδας: χημική σύσταση και βιοδραστικότητα*. Μεταπτυχιακή Διατριβή. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Γαρδέλη Χρυσσαυγή (2009). *Μελέτη της χημικής σύστασης αιθέριων ελαίων ορισμένων αρωματικών φυτών της ελληνικής χλωρίδας*. Διδακτορική Διατριβή. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Γεωργακόπουλος, Α. (1999). «Μελέτες και Στατιστικά για εγκλωβισμούς σε δασικές πυρκαγιές», *Πυροσβεστική Επιθεώρηση*, 75.
- Γιαννακούρος Παναγιώτης Ευστρ. *Δασικός κώδικας και Δασικοί Νόμοι*. Εκδόσεις Αντ. Ν. Σάκκουλα.
- Γιούργος, Κωστής. *Φωτιά: από την ιστορία στον μύθο*. 28-09-03, <http://www.kathimerini.gr>
- Γκάγκαρη Π. Λυριτζής Γ., Μπαλούτσος Γ. & Γ. Ξανθόπουλος (1999). «Συμβολή των κορμοδεμάτων στην προστασία του εδάφους και αποκατάσταση της βλάστησης σε δάσος Χαλεπίου πεύκης μετά από πυρκαγιά» στα πρακτικά συνεδρίου: *Σύγχρονα προβλήματα*

δασοπονίας, Αλεξανδρούπολη: 624-634. Ελληνική Δασολογική Εταιρεία.

- Γκόφας, Αθανάσιος (2001). *Εγχειρίδιο δασοπροστασίας*. Θεσσαλονίκη: Γιαχούδη-Γιαπούλη.
- Δημητρακόπουλος, Α.Π. (2003). «Διαχρονική ανάλυση των αιτιών έναρξης δασικών πυρκαγιών στην Ελλάδα, κατά την περίοδο 1956-1997». *Δασική Έρευνα*, 16, 17-28.
- Δημόπουλος Γ., Γ. Σούλιος, Κ. Βουδούρης (2006). «Ποιότητα των υπόγειων υδάτων στο παράκτιο υδροφόρο σύστημα του Θερμαϊκού κόλπου». Πρακτικά 2ου Συνεδρίου Συμβουλίου Περιβάλλοντος Α.Π.Θ. με τίτλο: *Τα Περιβαλλοντικά προβλήματα της Θεσσαλονίκης & της ευρύτερης περιοχής: Οι απόψεις του Α.Π.Θ.* 1-4 Ιουνίου 2006. Θεσσαλονίκη.
- Ελευθεριάδου Ε. & W.T.Sloan (2002). *Η επίδραση της αποδάσωσης στην ποιότητα των ορεινών υδάτων*. Πρακτικά 10ου Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου. 26-29 Μαΐου 2002. Τρίπολη.
- Ελληνική Ερπετολογική Εταιρεία. *Ενημερωτικό δελτίο της ελληνικής ερπετολογικής εταιρείας (ΕΛΕΡΠΕ)*, Τεύχος 2, Σεπτέμβριος 2002.
- Εμμανουηλάκης, Επαμεινώνδας (2007). *Ο ρόλος της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας στην προστασία του φυσικού περιβάλλοντος: παράγοντες που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα*. Πτυχιακή εργασία. Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο Αθηνών: Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας. Αθήνα.
- Ζαρρής, Δ., Ε. Ρόζος, και Δ. Σακελλαριάδης, "Περιγραφή των υδατικών συστημάτων, Εκτίμηση και Διαχείριση των Υδατικών Πόρων της Στερεάς Ελλάδας - Φάση 3", Τεύχος 36, *Τομέας Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων – Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο*, Αθήνα, Ιανουάριος 1999.
- Ζαχαρόπουλος, Μ. Ιγνάτιος. *Σύγχρονη Πλήρης Θεραπευτική με τα Βότανα*. Αθήνα: Εκδόσεις ΨΥΧΑΛΟΥ.
- Καϊλίδης, Δ. (1990). *Δασικές πυρκαγιές*. Θεσσαλονίκη: Γιαχούδη-Γιαπούλη.
- Καούκης, Κωνσταντίνος (2008). «Οι δασικές πυρκαγιές στο Νομό Ηλείας κατά την περίοδο 1987-2007 και οι ιδιαιτερότητες τους», στην ημερίδα: *Δασικές Πυρκαγιές στη Νότια Ευρώπη και η Καταλυτική Εμπειρία του Ελληνικού Καλοκαιριού του 2007*, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο. Τμήμα Γεωγραφίας.

- Καραμπουρνιώτης & Λιακόπουλος (2009). *Οικοφυσιολογία Μεσογειακών Φυτικών Ειδών. Τμήμα Γεωπονικής Βιοτεχνολογίας: Εργαστήριο Φυσιολογίας και Μορφολογίας Φυτών. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.*
- Κατσαδωράκης Γ. (1999). *Η Φυσική κληρονομιά της Ελλάδας. Παγκόσμιο Ταμείο για τη φύση-WWF Ελλάς.* Αθήνα: Εκδόσεις Ίκαρος.
- Κόκκαλη, Μ. *Οι πυρκαγιές στην Πάρνηθα από το 1913 μέχρι σήμερα και η φυσική αποκατάσταση των οικοσυστημάτων μετά τη φωτιά.* Ελληνικός Ορειβατικός Σύνδεσμος Αθηνών, www.eosathinon.gr.
- Κουμαντάκη, Ι.Ε. (2008). *Λειψυδρία-Υπόγεια νερά.* Εισήγηση, 19 Οκτωβρίου 2008 Helexpro Palace.
- Κουταλιανός, Αντώνης (2007). «Το σύστημα πυροπροστασίας των δασών της Κύπρου. Συντηρητής Δασών Α. Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος», στα πρακτικά συνεδρίου: *Ανάπτυξη Ορεινών Περιοχών Προστασία Φυσικού Περιβάλλοντος, Χλόη Καστοριάς, 170-184, Ελληνική Δασολογική Εταιρεία.*
- Κωνσταντινίδης, Παύλος (2001). «Μέθοδοι αποκατάστασης των καμένων δασικών οικοσυστημάτων στην Ελλάδα» στα πρακτικά συνεδρίου: *Αποκατάσταση καμένων εκτάσεων, Αθήνα, 13-1.*
- Κωνσταντινίδης, Παύλος & Στυλιανός Γκατζογιαννης (2001). *Επιλογή δασικών ειδών για αναδασώσεις σε πυρόπληκτες περιοχές, με εκτενή εισαγωγή στο πρόβλημα των δασικών πυρκαγιών στην Ελλάδα.* ΕΘ.Ι.Α.ΓΕ.: Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών.
- Κωνσταντινίδης, Παύλος (2003). *Μαθαίνοντας να ζούμε με τις δασικές πυρκαγιές.* Θεσσαλονίκη: Χριστοδουλίδη.
- Κωτούλας Δημήτριος (2001). *Ορεινή Υδρονομική Τόμος Ι, Τα ρέοντα ύδατα.* Θεσσαλονίκη: Τμήμα εκδόσεων Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.
- Κωτούλας Δημήτριος (1996). *Μαθήματα Υδρολογίας και Υδραυλικής.* Θεσσαλονίκη: Τμήμα εκδόσεων Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.
- Λεγάκις, Α. και Μαραγκού, Π. 2009. Το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας. Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία, Αθήνα.
- Λυριτζής, Γ. Μπαλούτσος, Γ. Γκάγκαρη, Π. & Γ. Ξανθόπουλος (1998). «Η αποκατάσταση των καμένων εκτάσεων. Δασικές πυρκαγιές στον ελληνικό χώρο: Η επόμενη ημέρα», *Επίκεντρα*, 6, 84-94.

- Mabey Richard (1988). *Πλήρης Οδηγός για τα Βότανα*. Αθήνα: Εκδόσεις ΨΥΧΑΛΟΥ.
- Μιχαηλίδης, Δημήτρης. *Η γεωλογική χρονική κλίμακα*. <http://www.physics4u.gr/articles/2004/geologicaltimescale1.html>
- Μπαλούτσος, Γ. Οικονόμου, Α. & Κ. Καούκης. (2001). «Ο κίνδυνος πλημμύρας σε λεκάνες απορροής μετά από πυρκαγιά. Ανάλυση του προβλήματος και άμεσα μέτρα μείωσης των επιπτώσεων» στα πρακτικά συνεδρίου: *Αποκατάσταση καμένων εκτάσεων*, Αθήνα, 13-14.
- Μπαμπινιώτης, Δ. Γεώργιος (2008). *Λεξικό της Νέας Ελληνικής Γλώσσας με σχόλια για τη σωστή χρήση των λέξεων. Ερμηνευτικό, Ετυμολογικό, Ορθογραφικό, Συνωνύμων – Αντιθέτων, Κύριων Ονομάτων, Επιστημονικών όρων, Ακρωνυμίων*. Αθήνα: Κέντρο Λεξικολογίας Ε.Π.Ε.
- Μπάουμαν Έλμουτ (1999). *Η ελληνική χλωρίδα στο μύθο, στην τέχνη, στη λογοτεχνία*. Αθήνα: Ελληνική Εταιρία Προστασίας της Φύσης.
- Μποζαμπαλίδης, Μ. Αρτέμιος (1993). *Βοτανική - Μορφολογία & Ανατομία Φυτών*. Θεσσαλονίκη: ART of TEXT.
- Ντάφης, Σπύρος. *Εφηρμοσμένη δασοκομική*. Θεσσαλονίκη: Γιαχούδη-Γιαπούλη.
- Ντάφης, Σπύρος (1986). *Δασική Οικολογία*. Θεσσαλονίκη: Γιαχούδη-Γιαπούλη.
- Ξανθόπουλος, Γαβριήλ (1996). «Μετάδοση των δασικών πυρκαγιών με κάφτρες». στα πρακτικά συνεδρίου: *Αξιοποίηση Δασικών Πόρων*. Ελληνική Δασολογική Εταιρεία, 568-577.
- Ξανθόπουλος, Γαβριήλ (1998). «Δασικές πυρκαγιές στην Ελλάδα: Παρελθόν, Παρόν και Μέλλον», *Επίκεντρα*, 6, 62-71.
- Ξανθόπουλος, Γαβριήλ (2000). «Ιδιαίτερες δυσκολίες στην αντιμετώπιση πυρκαγιών στα περιαστικά δάση», *Πυροσβεστική Επιθεώρηση*, 80, 22-29.
- Ξανθόπουλος, Γ. Γκάγκαρη, Π. Λυριτζής, Π. & Γ. Μπαλούτσος (2001). «Διαχείριση καμένης ξυλείας μετά την πυρκαγιά» στα πρακτικά συνεδρίου: *Αποκατάσταση καμένων εκτάσεων*, Αθήνα.
- Ξανθόπουλος Γαβριήλ (2003). «Πυρκαγιές στη ζώνη μίξης δασών-οικισμών», *Πυροσβεστική Επιθεώρηση*, 100, 20-22.
- Ξανθόπουλος, Γαβριήλ (2006). «Πυρκαγιές στη ζώνη μίξης δασών-οικισμών: ένα πολύπλοκο πρόβλημα», *Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας*, 24, 4-9. ΕΘΙΑΓΕ.

- Ξανθόπουλος, Γαβριήλ. & Γεώργιος Ευτυχίδης (2007). «Οι πυρκαγιές της 28/7/2005 στην περιοχή της Ραφήνας: εξελίξη, παρατηρήσεις και διδάγματα.» στα πρακτικά συνεδρίου *Ανάπτυξη Ορεινών Περιοχών Προστασία Φυσικού Περιβάλλοντος*, Χλόη Καστοριάς: 185-196. Ελληνική Δασολογική Εταιρεία.
- Ξανθόπουλος, Γαβριήλ (2009). *Δασοπροστασία και δασοπυρόσβεση, Οδηγός για το περιβάλλον*. Αθήνα: WWF Ελλάς.
- Παπαγιαννούλη, Κωνσταντίνα. *Η επίδραση του αστικού περιβάλλοντος στη φυσιολογία και μορφολογία της Πάρνηθας. Μέτρα αποκατάστασης μετά την καταστροφική πυρκαγιά στις 28/06/2007*. Πτυχιακή διατριβή. Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο Αθηνών: Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας. Αθήνα.
- Παπαϊωάννου, Κ. (2000). *Εισαγωγή στην Πυροπροστασία των Κατασκευών*. Θεσσαλονίκη: USP
- Παπαιωάννου Χαρητάκης (2005), «Αγριόγιδο στα όρια της επιβίωσης», Ιωάννινα.
- Παπαναστάση Π., Βασίλειος & Βασίλειος Ι. Νοιτσάκη Ι. (1992). *Λιβαδική Οικολογία*. Θεσσαλονίκη: Γιαχούδη–Γιαπούλη.
- Ποινικός Κώδικας (2004). *Ειδικό μέρος, Κεφάλαιο 13. Κοινώς επικίνδυνα εγκλήματα. Προσβολές του Πολιτεύματος. Δεύτερο Βιβλίο*. <http://www.xan.gr/binary/ PenalCodeSpecificPart.pdf>
- ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ Υπ' αριθ. 9/2000, (ΦΕΚ Β' 1459/30-11-2000). «Κανονισμός ρύθμισης μέτρων για την πρόληψη και αντιμετώπιση πυρκαγιών σε δασικές και αγροτικές εκτάσεις».
- Πυροσβεστικό Σώμα Ελλάδος. *Αγροτοδασικές πυρκαγιές από το 2000*. <http://www.fireservice.gr/pyr/site/home/LC+Secondary+Menu/Statistical.cs.csp>
- Ραδόγλου, Κ. (2001). «Αποτελεσματικότητα της φυσικής αναγέννησης στην αποκατάσταση οικοσυστημάτων Μεσογειακών Πεύκων μετά από πυρκαγιά». στα πρακτικά συνεδρίου: *Αποκατάσταση καμένων εκτάσεων*, Αθήνα.
- Σφήκας, Γεώργιος (1991). *Δένδρα και Θάμνοι της Ελλάδας*. Εκδ. Ελληνική φύση.
- Σωκρατίδου, Αριάδνη. *Η γνώση μέσα από εικόνες. Η ΓΗ*. Μετάφραση-εκδόσεις ΑΛΦΑ ΑΕ.
- Ταμπάκης, Σ. & Π. Καρανικόλας (2002). «Οι δασικές πυρκαγιές και ο εθελοντισμός ως μέσο αντιμετώπισής τους» στα πρακτικά συνεδρίου:

- Έρευνα, Προστασία και Διαχείριση Χερσαίων Οικοσυστημάτων, Περιαστικών Δασών και Αστικού Πρασίνου, Τρίπολη, 723-730.*
- ΤΕΕ –Οδηγός δομικών υλικών – Πυράντοχα υλικά. www.tee.gr
 - ΤΟΤΕΕ 2451/86 ΦΕΚ632/Β/25-11-87
 - Τσαγκάρη, Κ. & Γ. Καρέτσος (2002). «Μελέτη δασικών πυρκαγιών της Αρκαδίας χρονικής περιόδου 1983-1997» στα πρακτικά συνεδρίου: *Έρευνα, Προστασία και Διαχείριση Χερσαίων Οικοσυστημάτων, Περιαστικών Δασών και Αστικού Πρασίνου, Τρίπολη, 86-97.*
 - Τσαλικίδης, Α. Γιάννης (1994). *Καλλωπιστικά φυτά για ελληνικούς κήπους*. Θεσσαλονίκη: Παρατηρητής.
 - Τσιουβάρας, Κ., Παπαχρήστου Θ., Πλατής Π., Αιναλής Α. & Η. Ελευθεροχωρινός (2008). «Διαχείριση βοσκόμενων δασικών εκτάσεων πυρόπληκτων περιοχών της Πελοποννήσου» στα πρακτικά συνεδρίου: *Λιβαδοπονία και Προστατευόμενες Περιοχές*. Λεωνίδιο Αρκαδίας, 307-315.
 - Υπουργείο Γεωργίας (1992). *Αποτελέσματα Πρώτης Εθνικής Απογραφής Δασών. Γενική Γραμματεία Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος: Γενική Διεύθυνση Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος.*
 - Υπουργείο Περιβαλλοντικής Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής, *Το δίκτυο NATURA 2000 και Προστατευόμενες Περιοχές*. <http://www.minenv.gr/1/12/121/12103/g1210300.html>
 - Υπουργείο Εσωτερικών: Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας, *Ξέρεις πώς να προστατευτείς; Οδηγίες αυτοπροστασίας από καταστροφές*. www.civilprotection.gr.
 - ΦΕΚ 18/1/1969 αρ.7 τεύχος Α
 - Χατζηστάθης, Αθανάσιος & Σπύρος Ντάφης. *Αναδασώσεις - Δασικά φυτώρια*. Θεσσαλονίκη: Γιαχούδη – Γιαπούλη.

Ξενόγλωσση

- Andrews, P. L. and Chase, C. H. (1989). *BEHAVE: Fire behavior prediction and fuel modeling system - BURN subsystem, part 2*. USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. INT-260. 93 p.
- Arnold, E.N., J.A. Burton, D.W. Oviden (19784). *Reptiles and Amphibians of Britain and Europe*. London: Harper Collins Publishers.
- Biodiversity and Biological Collections, [www] [http://:www.biodiversity.uno.edu](http://www.biodiversity.uno.edu)

- Brown, A. A., and K. P. Davis (1973). *Forest fire: control and use*. New York: McGraw-Hill, 686.
- Brown, R.W., M.J. Lawrence & J. Pope (1984). *Animals of Britain and Europe. Their tracks, trails and signs*. Feltham: County Life Books.
- Bruun, Bertel, H. Delin, L. Svensson (1992). *Birds of Britain and Europe*. China: Hamlyn Guide.
- Bruun, Bertel, H. Delin, L. Svensson (1992). *Birds of Britain and Europe*. Italy: Country Life Guides.
- Bryant, J. Peter (2002). *Biodiversity and conservation*. University of California: School of Biological Sciences.
- Davis, A. Mark (2003). "Biotic Globalization: Does competition from introduced species threaten Biodiversity?", *BioScience*, 53, 481–489.
- Dillon Benita & Simon Lewis (2001). *Salinity for Biodiversity conservation and management*. Australia ANZECC.
- Dissmeyer George E. (2000). *Drinking water from forest and grasslands, A Synthesis of the Scientific Literature*, USDA Forest Service. Asheville, North Carolina: Southern Research Station.
- Ehrlich, P.R & A.H. Ehrlich (1992). "The value of biodiversity", *Ambio*, 21, 219–226.
- Gaston, J. Kevin & John I. Spicer (1998). *Biodiversity: an introduction*. Oxford: Blackwell Science.
- Global Biodiversity Information Facility, [www] [http://: www.gbif.org](http://www.gbif.org)
- Groves, R. Graig et. al. (2002). "Planning for Biodiversity Conservation: Putting Conservation Science into Practice", *BioScience*, 52(6), 499–510.
- Haila, Yrzö (1999). "Biodiversity and the divide between culture and nature", *Biodiversity and Conservation*, 8, 165–181.
- Haritakis I. Papaioannou & Vassiliki I. Kati (2007). "Current status of the Balkan chamois (*Rupicapra rupicapra balcanica*)" in *Greece : Implications for conservation*, Ιανουάριος, σελ. 33-39, Belg. J. Zool 137 (1).
- Heywood, V.H. & Baste, I. (1995). *Introduction in Global Biodiversity Assessment*. Cambridge University Press.
- Johnson, K.H., Vogt, K.A., Clark, H.J., Schmitz, O.J. & D.J. Vogt (1996). "Biodiversity and the productivity and stability of ecosystems", *Trends in Ecology and Evolution*, 11, 372–377.
- Lovejoy, E. Thomas (1997). "Biodiversity: What is it;" στο *Riaka–Kudla Marjorie, Biodiversity II*. Washington: Joseph Henry Press, 7–13.

- Macdonald, David & P. Barret (1993). *Mammals of Briatain and Europe*. London: Harper Collins Publishers.
- Morrish, I (1972). *The sociology of education. An introduction*. London: George Allen-Unwin Ltd.
- Nicholson-Nelson, Kristen (1998). *Developing students' multiple intelligences*. New York: Scholastic Professional Books.
- Norman, Myers (1997). "The Rich Diversity of Biodiversity Issues" στο *Riaka–Kudla Marjorie (1997), Biodiversity II*. Washington: Joseph Henry Press, 131–135.
- Patrick, Ruth (1997). "Biodiversity: Why is it important?" στο *Riaka–Kudla Marjorie, Biodiversity II*. Washington: Joseph Henry Press, 14–18.
- Preston-Mafham, R. & K. Preston-Mafham (2005). *Encyclopedia of Insects and Spiders: An Essential Guide to Insects and Spiders of the World*. Grange Books, Kent.
- Sheri, Amsel (2010). "Movie Worksheets." *Succession in the Forest. Exploring Nature Educational Resource*, 6, 2010. <http://exploringnature.org/db/detail.php?dbID=27&detID=2313>

Διαδικτυακές διευθύνσεις

- www.arcturos.gr
- <http://www.botany.com/salix.html>
- <http://www.controverscial.com/Willow.htm>
- http://www.aspirin.com/world_of_aspirin_en.html
- [www] [http://: www.biodiversity.uno.edu](http://www.biodiversity.uno.edu)
- <http://www.herpetofauna.gr>
- [http://www.health.vic.gov.au/environment/downloads/bushfire_facts heets_languages/bushfiresmokeandyourhealth/02%20Bushfire%20smoke%20and%20your%20health-GRE.pdf](http://www.health.vic.gov.au/environment/downloads/bushfire_facts_heets_languages/bushfiresmokeandyourhealth/02%20Bushfire%20smoke%20and%20your%20health-GRE.pdf)
- <http://www.kireas.org/dasos.htm>
- <http://www.ekby.gr/ekby/el/pyrkagies.pdf>
- <http://www.gscp.gr>
- [http://www.nath.gr/inst/nath/gallery/files/Monofyllo2009Fire_el GR.pdf](http://www.nath.gr/inst/nath/gallery/files/Monofyllo2009Fire_el_GR.pdf)
- <http://www.oikologio.gr>
- http://www.eeddy.gr/fire_behave.htm

- <http://www.siamidis.eu/>
- <http://www.safequip.co.uk/products/home/categoryid=GLOVF>
- www.gpeppas.gr
- www.teidasoponias.gr/st3.php
- www.firesecurity.gr
- www.trakter.com.gr
- www.antemisarlis.gr
- www.4thesite.com
- www.stanleytools.gr
- www.pyroprostasia.gr
- www.pitstop.gr
- www.eodargolidas.wordpress.com
- http://sfrang2.blogspot.com/2007/09/blog-post_06.html
- www.news.pathfinder.gr
- www.panoramio.com
- www.fire.gr
- www.astronomy.gr
- www.oreibasias.gr
- www.epsilonpro.gr
- www.toolhouse.gr
- www.archipelago.gr/
- www.vasilakos.gr
- <http://www.wolfcenter.org/>
- <http://www.wolfcountry.net/>