



LIFE13 ENV/SI/000148

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ

Κατευθυντήριες οδηγίες για τη γενετική παρακολούθηση της

---

## **Ποδισκοφόρου (*Quercus robur* L.)**

**και της**

## **Απόδισκου δρυός (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.)**



Το Εγχειρίδιο είναι τμήμα του Οδηγού εφαρμογής  
για την γενετική παρακολούθηση δασών

# Οδηγός Εφαρμογής για τη Γενετική Παρακολούθηση Δασών



Studia Forestalia Slovenica, 177

ISSN 0353-6025

ISBN 978-961-6993-66-1

Εκδότης: Slovenian Forestry Institute, Silva Slovenica publishing centre, Ljubljana 2020

Τίτλος: Οδηγός Εφαρμογής για τη Γενετική Παρακολούθηση Δασών

Συντάκτες: Marko Bajc, Φίλιππος Α. Αραβανόπουλος, Marjana Westergren, Barbara Fussi,  
Darius Kavaliauskas, Παρασκευή Αλιζώτη, Φώτιος Κιουρτσής, Hojka Kraigher

Επιστημονική επιμέλεια: Φίλιππος Α. Αραβανόπουλος

Μετάφραση: Φίλιππος Α. Αραβανόπουλος, Νικόλαος Τουρβάς, Φανή Λύρου

Διορθωτές: Βασιλική-Μαρία Κοτινά, Μαρία-Ειρήνη Αντωνιάδου, Χρύσα Γουγουτσά, Ειρήνη Ζαχαροπούλου,  
Κατερίνα Καπλάνη, Μαρία Μαυρουδάκη, Ειρήνη Μυρωνίδου, Αλεξάνδρα Νάσκα, Μαρίτα  
Παπαγιάννη, Ιωάννα Πύρκα, Ελεάνα Χαβαλέ

Τεχνικός έλεγχος: Peter Železnik, Katja Kavčič Sonnenschein

Σχεδίαση: Boris Jurca, NEBIA

Εκτύπωση: Εκδόσεις Κυριακίδη

Έκδοση: 1<sup>η</sup> έκδοση

Τιμή: Δωρεάν

Κυκλοφορία: 200

Ηλεκτρονική έκδοση: <http://dx.doi.org/10.20315/SFS.177>

CIP - Kataložni zapis o publikaciji  
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

630\*58:630\*16(082)

630\*1:575.22(082)

ODEGÓS efarmogís gia te genetiké parakolúthese dasón /  
[syntáktes Marko Bajc ... et al.]. - 1e ékd. - Ljubljana : Slovenian  
Forestry Institute, Silva Slovenica Publishing Centre, 2020. - (Studia  
Forestalia Slovenica, ISSN 0353-6025 ; 177)

ISBN 978-961-6993-66-1

COBISS.SI-ID 57032963

## 9.2.7 Ποδισκοφόρου (*Quercus robur* L.) και της Απόδισκου δρυός (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.)

Kristina SEVER<sup>1</sup>, Andrej BREZNIKAR<sup>1</sup>, Marko BAJC<sup>2</sup>, Φίλιππος Α. ΑΡΑΒΑΝΟΠΟΥΛΟΣ<sup>3</sup>,  
Rok DAMJANIĆ<sup>2</sup>, Barbara FUSSI<sup>4</sup>, Darius KAVALIAUSKAS<sup>4</sup>, Marjana WESTERGREN<sup>2</sup>,  
Hojka KRAIGHNER<sup>2</sup>

### Απόδοση στα ελληνικά

Φίλιππος Α. ΑΡΑΒΑΝΟΠΟΥΛΟΣ, Μαρίτα ΠΑΠΑΓΙΑΝΝΗ, Νικόλαος ΤΟΥΡΒΑΣ

Εικονογράφηση Eva MARGON



**Βιβλιογραφική παράθεση:** Sever κ.α. (2020) Κατευθυντήριες Οδηγίες για τη Γενετική Παρακολούθηση της Ποδισκοφόρου (*Quercus robur* L.) και Απόδισκου δρυός (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.). Στο: Bajc κ. ά. (Επιμ.) Οδηγός Εφαρμογής για τη Γενετική Παρακολούθηση Δασών. Ινστιτούτο Δασών Σλοβενίας; Silva Slovenica Publishing Centre, Λιουμπλιάνα, σσ. 297-317. <http://dx.doi.org/10.20315/SFS.167>

Φορείς:

<sup>1</sup> Δασική Υπηρεσία Σλοβενίας (ZGS), Σλοβενία

<sup>2</sup> Δασικό Ινστιτούτο Σλοβενίας (GIS), Σλοβενία

<sup>3</sup> Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ), Ελλάδα

<sup>4</sup> Βαυαρικό Γραφείο Δασικής Γενετικής (AWG), Γερμανία

## 1 Περίληψη

Μεταξύ των 13 ειδών δρυός που απαντώνται στην Ευρώπη, η ποδισκοφόρος δρυς (*Quercus robur*) και η απόδισκη δρυς (*Q. petraea*) είναι από τα πιο σημαντικά φυλλοβόλα, δασικά είδη, τόσο από οικονομική, όσο και από οικολογική άποψη. Τα δύο είδη έχουν ευρεία εξάπλωση στην Ευρωπαϊκή ήπειρο, από τη βόρεια Ισπανία έως τη νότια Σκανδιναβία και από την Ιρλανδία έως την Ανατολική Ευρώπη και την Ελλάδα. Επιπλέον, τα δύο είδη είναι συγγενικά, απαντώνται σε μίξη, ανταγωνίζονται το ένα το άλλο και εμφανίζουν φυσικό υβριδισμό τόσο μεταξύ τους όσο και με άλλα είδη δρυός [2, 3, 5, 8].

Οι δρύες συγκαταλέγονται ανάμεσα στα δασικά είδη με την μεγαλύτερη γενετική ποικιλότητα. Αυτά τα υψηλά επίπεδα γενετικής ποικιλότητας συνδέονται με το μεγάλο μέγεθος των πληθυσμών που σχηματίζουν, την αλληλοεπικάλυψη μεταξύ οικολογικών θέσεων, τη ροή γονιδίων σε μεγάλες αποστάσεις και την δυνατότητα διασταυρώσεων μεταξύ ειδών. Η ανθρώπινη επίδραση στους πληθυσμούς δρυός είναι πολύ έντονη, καθώς τα περισσότερα δρυοδάση βρίσκονται υπό διαχείριση. Παρθένα δάση όπως το Białowieża στην Πολωνία και τη Λευκορωσία είναι πολύ σπάνια. Οι γενετικοί πόροι των ειδών της δρυός βρίσκονται σε κίνδυνο, όχι μόνο εξαιτίας της υποβάθμισης των φυσικών οικοσυστημάτων και της περιορισμένης παραγωγής σπερμάτων αλλά επίσης λόγω της μακροχρόνιας επίδρασης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και της κλιματικής αλλαγής σε μακροπρόθεσμη κλίμακα [3].

Οι παρούσες οδηγίες, περιγράφουν συνοπτικά την ποδισκοφόρο και την απόδισκη δρυ, την αναπαραγωγή τους, την οικολογία τους, τη σημασία τους ως είδη, την εξάπλωση και τις απειλές που υφίστανται. Παρέχονται επίσης οδηγίες για την εγκατάσταση επιφάνειας γενετικής παρακολούθησης δασών (ΓΠΔ), όσον αφορά το σύμπλεγμα *Quercus robur/petraea* και την καταγραφή επαληθευτών στο πεδίο.

## 2 Περιγραφή ειδών

Η ποδισκοφόρος (*Quercus robur*) και η απόδισκη δρυς (*Q. petraea*) είναι μεγάλου μεγέθους, φυλλοβόλα δέντρα, που φτάνουν σε ύψος τα 30-40 μέτρα και σε ηλικία τα 800 ή και παραπάνω έτη. Τα δύο αυτά είδη, όπως και άλλα είδη δρυός παρουσιάζουν μεγάλη μορφολογική παραλλακτικότητα και παρουσιάζουν φυσικοί υβριδισμό, δημιουργώντας απογόνους με ενδιάμεσα μορφολογικά γνωρίσματα ή με κυρίαρχη τη μορφολογία του ενός είδους, γεγονός το οποίο δυσχεραίνει την ταυτοποίησή τους αποκλειστικά με βάση τη μορφολογική παρατήρηση [1, 2, 3, 5].

Και τα δύο είδη έχουν εκτεταμένη και στο μεγαλύτερο μέρος της αλληλεπικαλυπτόμενη φυσική εξάπλωση, σχεδόν σε όλη την Ευρώπη. Η φυσική τους κατανομή εκτείνεται από την Ιρλανδία και το βορειοδυτικό τμήμα των Πυρηναίων στα δυτικά, ως την ανατολική Ευρώπη στα ανατολικά, το νότιο τμήμα της Σκανδιναβίας στο Βορρά, ενώ το νότιο όριο της εξάπλωσής τους είναι δύσκολο να προσδιοριστεί αλλά οπωσδήποτε φτάνει μέχρι την Ελλάδα, καθώς τα δύο είδη συνυπάρχουν, ανταγωνίζονται και υβριδίζουν, έστω και σε μικρό ποσοστό, με άλλα Μεσογειακά είδη δρυός, όπως η *Quercus pubescens* Willd. και η *Quercus frainetto* Ten [3, 5]. Το ανατολικό όριο εξάπλωσης της ποδισκοφόρου δρυός είναι πιο εκτεταμένο και φτάνει ως τα Ουράλια Όρη, ενώ το έσχατο της εξάπλωσης της αποδίσκου δρυός καταγράφεται στην Ουκρανία.

Οι βασικές διαφορές μεταξύ της ποδισκοφόρου και της αποδίσκου δρυός εντοπίζονται στα φύλλα, τους καρπούς και τον κορμό.

Ο κύριος κορμός της *Q. robur* τείνει να καλύπτεται πλήρως από την κόμη και αναπτύσσει ακανόνιστα κλαδιά που περιστρέφονται (Εικόνα 1), ενώ η *Q. petraea* συνήθως αναπτύσσει έναν κύριο κορμό, με κλαδιά που σταδιακά ελαττώνονται σε μέγεθος (Εικόνα 2) [1, 2, 3, 5]. Ο φλοιός και στα δύο είδη είναι χρώματος γκρι, με ραγαδώσεις και ξηρόφλοιο, μεγαλύτερου πάχους στην *Q. robur*, ενώ στην *Q. petraea* συνήθως ξεφλουδίζει.

Τα φύλλα είναι απλά, ωοειδή έως ελλειψοειδή, με βαθιές και ακανόνιστες εγκολπώσεις, κοντό μίσχο (2-7 mm) στη *Q. robur* και μακρύ μίσχο (13-25 mm) στην *Q. petraea* (Εικόνα 3) [1, 2, 3, 5].



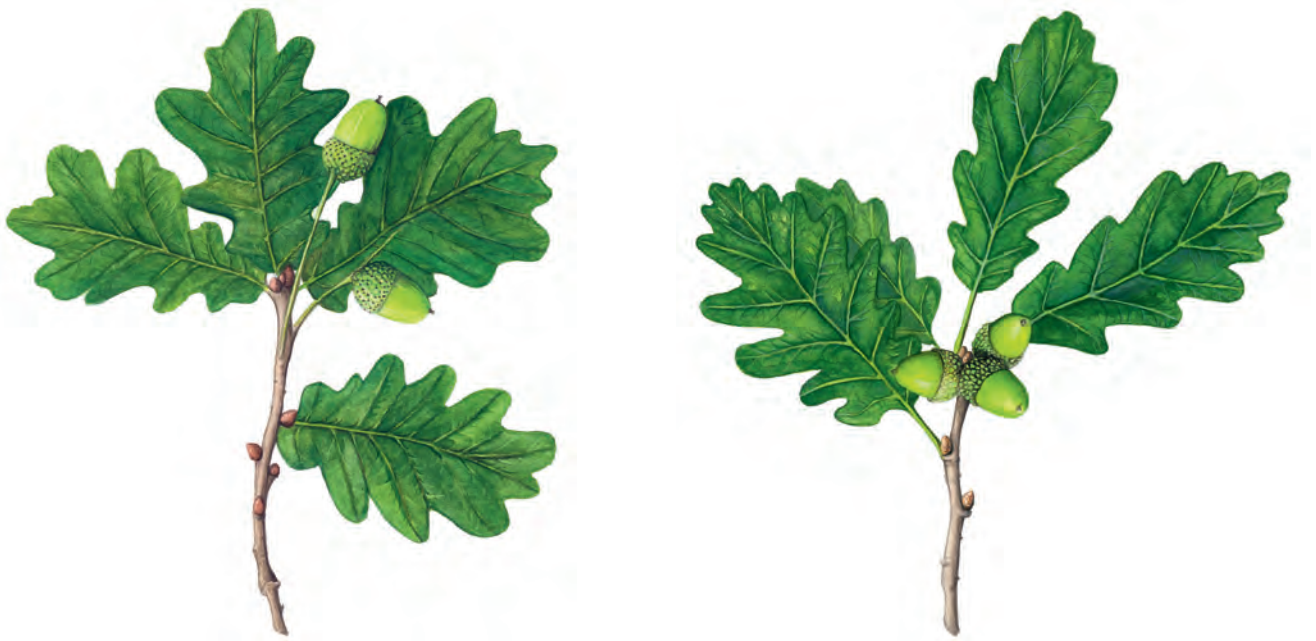
**Εικόνα 1:** Ποδισκοφόρος δρυς (*Quercus robur*) το καλοκαίρι και το χειμώνα



**Εικόνα 2:** Απόδισκη δρυς (*Quercus petraea*) το καλοκαίρι και το χειμώνα

Οι καρποί είναι κάρυα (βελανίδια), που εμφανίζονται συχνά σε ζεύγη, με κύπελλα που φέρουν λεπιοειδή βράκτια και μακρύ ποδίσκο στην *Q. robur*, κοντό ή καθόλου ποδίσκο στην *Q. petraea*. Οι καρποί ποικίλουν σε μέγεθος και σχήμα, αλλά στην *Q. robur* είναι συνήθως μικρότεροι και πιο στρογγυλεμένοι με λαδοπράσινες, κατά μήκος γραμμώσεις που διακρίνονται όταν είναι φρέσκοι [1, 2, 3, 5].

Η ταυτοποίηση ενδέχεται να είναι δύσκολη εάν πραγματοποιηθεί αποκλειστικά με φαινολογικά κριτήρια. Οι μοριακές τεχνικές ταυτοποίησης αποτελούν το πλέον αξιόπιστο εργαλείο για την διάκριση των ειδών και των



**Εικόνα 3:** Φύλλα και καρποί της *Quercus robur* (αριστερά) και της *Quercus petraea* (δεξιά).

υβριδίων τους. Ωστόσο, στο πεδίο, τα φύλλα και οι καρποί αποτελούν τα βασικά γνωρίσματα για την ταυτοποίηση των ειδών και την αναγνώριση του βαθμού υβριδισμού μεταξύ της ποδισκοφόρου και της αποδίσκου δρυός σε πληθυσμούς όπου απαντώνται και τα δύο είδη. Το βασικό κριτήριο για τη συστηματική αναγνώριση ενδιάμεσων μορφών υβριδίων μεταξύ ποδισκοφόρου και αποδίσκου δρυός είναι οι μορφολογικοί χαρακτήρες οι οποίοι στα υβρίδια παρουσιάζουν ενδιάμεσες τιμές. Τα κύρια χαρακτηριστικά που διαφοροποιούν τα δύο είδη είναι ο μίσχος των φύλλων (απόδισκη- μακρύς, ποδισκοφόρος- κοντός), το μήκος του ποδίσκου στους καρπούς (απόδισκη- κοντός, ποδισκοφόρος- μακρύς), οι λοβοί στα φύλλα (απόδισκη- αβαθείς, ποδισκοφόρος- βαθείς), οι νευρώσεις των φύλλων που αντιστοιχούν σε εγκολπώσεις (απόδισκη- απουσιάζουν, ποδισκοφόρος- συνήθως υπάρχουν), η βάση του φύλλου (απόδισκη-αμβλεία, ποδισκοφόρος- καρδιοειδής, έντονα λοβωτή) και το πύλημα στην κάτω επιφάνεια του φύλλου (απόδισκη- αστερόμορφες τρίχες, ποδισκοφόρος- γυμνή) [1, 2, 3, 5].

### 3 Αναπαραγωγή

Τα παραπάνω είδη δρυός είναι μόνοικα και ανεμογαμή, με διακριτά θηλυκά και αρσενικά άνθη που φύονται σε δύο τύπους ταξιανθιών [1, 2, 3, 5].

Αρσενικά άνθη **σε ίουλους, μήκους περίπου 5εκ., αναπτύσσονται στη βάση των ετήσιων βλαστών.** Και τα δύο είδη ανθίζουν αργά την άνοιξη (τέλος Απριλίου και Μάιο) μαζί με την έκπτυξη των φύλλων (στην *Q. robur* δύο εβδομάδες νωρίτερα από ότι στην *Q. petraea*). Για κάθε άτομο, αν οι συνθήκες το επιτρέπουν, η ανάπτυξη των ίουλων πραγματοποιείται 1-2 εβδομάδες μετά την έκπτυξη των οφθαλμών και η επικονίαση ολοκληρώνεται σε 2-4 ημέρες [1, 2, 3, 5].

Θηλυκά άνθη σε σταχυόμορφα κεφάλια, μεγέθους 1 χλστ. σε επάκριους βλαστούς, εμφανίζονται μόλις μετά την εμφάνιση των πρώτων φύλλων (και αρσενικών ανθέων) και είναι δυσδιάκριτα, λόγω του πολύ μικρού μεγέθους τους. Όταν είναι έτοιμα να γονιμοποιηθούν, γίνονται κοκκινωπά και κολλώδη. Στην *Q. robur* βρίσκονται μεμονωμένα ή σε ομάδες στην άκρη μακριών ποδίσκων, ενώ στην *Q. petraea* αναπτύσσονται απόδισκα σε ομάδες των 2 – 5 [1, 2, 3, 5].

Η σταυρογονιμοποίηση εξασφαλίζεται με διάφορους μηχανισμούς, όπως η διαφορετική περίοδος αρσενικής και θηλυκής ανθοφορίας στο ίδιο άτομο, η υπεροχή γυρεόκοκκων από διαφορετικά άτομα στη συστάδα και το γεγονός ότι το κάθε δέντρο δεν ανθοφορεί / καρποφορεί κάθε έτος κτλ. [3].

Μετά την γονιμοποίηση, οι καρποί ωριμάζουν μέσα σε περίπου τρεις μήνες και μετά πέφτουν από το δέντρο. Οι καρποί της *Q. robur* ωριμάζουν στο τέλος Σεπτεμβρίου- αρχές Οκτωβρίου, ενώ οι καρποί της *Q. petraea* εντός του Οκτωβρίου [1, 2, 3, 5]. Τα δέντρα προσεγγίζουν το στάδιο της αναπαραγωγικής ωριμότητας περί τα 40-100 έτη, ενώ σε πρεμνοφυείς συστάδες περίπου στα 20 έτη. Περίοδοι πληροκαρπίας παρουσιάζονται κάθε 5-7 έτη και διαφοροποιούνται ανάλογα με το κάθε άτομο, τον πληθυσμό, την περιοχή, τη χρονιά και την πυκνότητα που φύονται τα δέντρα (για αραιή συστάδα ευνοεί την πρόωγη ωρίμανση)[3].

Η αναπαραγωγή στις δρύες γίνεται κυρίως με σπέρματα. Τα θηλαστικά και τα πτηνά παίζουν σημαντικό ρόλο στη διασπορά των σπερμάτων και ιδιαίτερα η κίτσα (*Garrulus glandarius* L.) η οποία μπορεί να θεωρηθεί βασικός παράγοντας για τη διασπορά των σπερμάτων τα οποία μπορεί να διασκορπίσει σε ακτίνα 5 χιλιομέτρων. Η ικανότητα των πρέμνων να πρεμνοβλαστώνουν κατά τη νεαρή ηλικία, αν και φθίνει με το πέρασμα του χρόνου, βοηθάει σημαντικά τις δρύες να διατηρήσουν το μέγεθος των πληθυσμών τους, ακόμα και με έλλειψη παραγωγής βελανιδιών. Σε αντίθεση με τη διασπορά γύρης και καρπών, η βλαστική αναπαραγωγή δεν συνεισφέρει στη ροή γονιδίων. Μπορεί ωστόσο να συνδράμει στη διατήρηση της αρχικής γενετικής ποικιλότητας εντός πληθυσμού [2, 3, 4, 5].

## 4 Περιβάλλον- Οικολογία

Η *Q. robur* και η *Q. petraea* συνυπάρχουν σε πολλές θέσεις και είναι βασικά συνθετικά στοιχεία των μικτών δασών φυλλοβόλων της εύκρατης ζώνης, ενώ μοιράζονται πολλά κοινά χαρακτηριστικά. Οι δρύες είναι επιβλητικά δέντρα, με μεγάλη πλαστικότητα στην οικολογία τους, αν και προτιμούν γόνιμα, υγρά εδάφη και έχουν ικανότητα μεγάλης εξάπλωσης σε έκταση και αριθμό, κυριαρχώντας με αυτό τον τρόπο σε θέσεις με χαμηλό και μέτριο υψόμετρο. Και τα δύο είδη λειτουργούν ως πρόσκοπα είδη, δεν προσβάλλονται εύκολα από όψιμους παγετούς καθώς η έκπτυξη του φυλλώματος λαμβάνει χώρα αργά την άνοιξη, έχουν ισχυρή αναβλαστική ικανότητα και είναι κατάλληλα τόσο για πρεμνοφυή, όσο και για σπερμοφυή διαχείριση. Το βαθύ και ισχυρό ριζικό τους σύστημα (πιο ανεπτυγμένο και εκτενές στην *Q. petraea*), προσφέρει σταθερότητα και αποτρέπει τις ανεμοριψίες και την εκρίζωσή τους, ενώ επιτυγχάνεται και η ανοχή σε ξηρασία καθώς οι ρίζες έχουν την ικανότητα πρόσβασης σε βαθύτερα αποθέματα εδαφικού νερού. Σε μη ιδανικές συνθήκες, τα δύο είδη παρουσιάζουν διαφορές στην οικολογία τους. Η *Q. robur* έχει μία τάση να αναπτύσσεται σε βαρύτερα εδάφη σε πιο ηπειρωτικά κλίματα. Σε χαμηλά υψόμετρα με υγρασία αναπτύσσεται σε πιο υγρές θέσεις, κοντά σε ποτάμια και χειμάρρους, οι οποίες μπορεί να πλημμυρίζουν περιστασιακά. Η *Q. petraea* είναι πιο ανθεκτική από την ποδισκοφόρο δρυ στην ξηρασία και τα φτωχά εδάφη, αλλά παρουσιάζει μεγαλύτερη ευαισθησία σε βαριά εδάφη. Προτιμά να αναπτύσσεται σε ελαφριά και καλά αποστραγγιζόμενα, πετρώδη εδάφη, ενώ γενικά απαντάται σε επικλινείς πλαγιές και κορυφές, προτιμώντας τα όξινα εδάφη. Και τα δύο είδη είναι φωτόφιλα (η *Q. robur* περισσότερο από την *Q. petraea*) και οι κόμες τους επιτρέπουν τη διάχυση του φωτός στον υπόροφο, υποστηρίζοντας την αναγέννηση πολλών άλλων δασικών ειδών τα οποία ενισχύουν τη δασική βιοποικιλότητα. Οι συγκεκριμένες δρύες σπάνια σχηματίζουν αμιγή δάση. Σε ανοιχτές θέσεις, η ποδισκοφόρος δρυς είναι πρόσκοπο είδος και η απόδισκη δρυς εμφανίζεται αργότερα κατά τη διαδοχή. Η απόδισκη δρυς μπορεί να αποτελέσει είδος της τελικής φυτοκοινωνίας κλίμακος, αν τα καλοκαίρια είναι γενικά πολύ ξηρά. Σε κοιλάδες και θέσεις όπου υπάρχουν πλημμύρες, η ποδισκοφόρος δρυς αποτελεί είδος που εμφανίζεται αργά στη διαδοχή και σχηματίζει τελικές φυτοκοινωνίες κλίμακος με πλάτανο, σφένδαμο, φράξο και φτελιά [2, 3, 5].

## 5 Απειλές

Οι πληθυσμοί δρυός βρίσκονται σε κίνδυνο λόγω της κλιματικής αλλαγής, του κατακερματισμού των οικοτόπων τους (ειδικά της *Q. robur* σε χαμηλότερα υψόμετρα), των αλλαγών στα αποθέματα υπογείων υδάτων και της υπερκεμετάλλευσης των ώριμων δέντρων [2].

Η εισαγωγή ξενικών γενοτύπων για χρήση σε φυτείες αποτελεί τη μεγαλύτερη απειλή για τη γενετική ποικιλότητα των δρυών. Πληθυσμοί δρυών που αναπτύσσονται σε ακραία περιβάλλοντα βρίσκονται αντιμέτωποι με μεγαλύτερο κίνδυνο αφανισμού, καθώς αποτελούνται από μικρό αριθμό ατόμων, σε ασταθείς οικοτόπους, όπου συχνά η ανθρωπογενής επίδραση είναι έντονη [3].

Εξαιτίας της άνισης κατανομής που υπάρχει στα στάδια ανάπτυξης της δρυός, η υπεραφθονία θηραματοπανίδας ή οι αυξομειώσεις στη διαθεσιμότητα υπογείων υδάτων μπορούν να περιορίσουν την φυσική αναγέννηση. Σε πολλές περιπτώσεις τα αρτίφυτα νεκρώνονται μερικές εβδομάδες μετά την βλάστησή τους [1, 2].

Μία ακόμα απειλή που αντιμετωπίζουν οι δρύες είναι τα παράσιτα και τα παθογόνα. Το ωίδιο της δρυός (*Erysiphe alphitoides* (Griffon & Maubl.) U. Braun & S. Takam) αποτελεί το πιο κοινό παθογόνο στις δρύες. Η οξεία κατάπτωση (βιολογικός μαρασμός) των δρυών είναι ένα νέο σύνδρομο που επηρεάζει κατά κύριο λόγο τις ποδισκοφόρες και τις απόδισκες δρύες και χαρακτηρίζεται από μείωση της πυκνότητας της κόμης, εμφάνιση σκούρων, υγρών πληγών (έλκη) στον κορμό και σε πολλές περιπτώσεις από την παρουσία του σκαθαριού *Agrilus biguttatus* Fabricius [3].

Η πτώση του πρώτου φυλλώματος οφείλεται συνήθως στην παρουσία διάφορων ειδών κάμπιας, όπως των *Tortrix viridana* L., *Lymantria dispar* L., *Operophtera brumata* L. και του σκώρου *Thaumetopoea processionea* L. Ακόμα, η σφήκα *Andricus quercuscalicis* Burgsdorf μπορεί να προκαλέσει ζημιές στην παραγωγή βελανιδιών [3].

## 6 Εγκατάσταση επιφανειών και συντήρηση

Καθώς οι δρύες σχηματίζουν αμιγείς ή μεικτές συστάδες με άλλα δασικά είδη από χαμηλότερα υψόμετρα, ακολουθείται η διαδικασία εγκατάστασης μιας σταθερής επιφάνειας γενετικής παρακολούθησης η οποία θα περιλαμβάνει 50 ώριμα άτομα, όπως και στα υπόλοιπα είδη που σχηματίζουν συστάδες. Τα παρακολουθούμενα δέντρα πρέπει να είναι κυρίαρχα ή συγκυρίαρχα άτομα, να διαθέτουν τον κατάλληλο φαινότυπο και να έχουν απόσταση μεταξύ τους τουλάχιστον 30 μ. Από αυτά τα άτομα θα προκύψει η νέα γενιά. Αν ένα άτομο βρίσκεται σε ανθοφορία θεωρείται αναπαραγωγικά.

Η καταλληλότερη στιγμή για την εγκατάσταση της επιφάνειας γενετικής παρακολούθησης και την επιλογή ατόμων είναι η άνοιξη, καθώς τότε τα ώριμα δέντρα βρίσκονται σε ανθοφορία και μπορούν επίσης να συλλεχθούν φύλλα και καρποί από το έδαφος για αναγνώριση ειδών και υβριδίων. Σε περίπτωση που δεν είναι δυνατόν να εγκατασταθεί η επιφάνεια κατά την περίοδο ανθοφορίας, η στηθαία διάμετρος και η φυτοκοινωνιολογική τάξη μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό των ώριμων ατόμων, ανάλογα πάντα και με την εμπειρία του παρατηρητή-δασολόγου. Κατά την ίδρυση της επιφάνειας, γίνεται η σήμανση και η λήψη συντεταγμένων για όλα τα δέντρα. Ταυτόχρονα μπορεί να γίνει μέτρηση της στηθιαίας διαμέτρου και η λήψη των δειγμάτων για απομόνωση DNA.

Λόγω του φυσικού υβριδισμού που συμβαίνει με τις δρύες, συστήνεται η μορφομετρική ανάλυση να γίνεται σε φύλλα και βελανίδια ώστε να προσδιοριστεί το είδος και να πραγματοποιηθεί η συστηματική ταξινόμηση της συστάδας προτού εγκατασταθεί η επιφάνεια γενετικής παρακολούθησης. Τα βασικά κριτήρια για τον ταξονομικό προσδιορισμό των υβριδίων της δρυός περιγράφονται στην ενότητα της περιγραφής του είδους.

Απαραίτητος εξοπλισμός:

- Συσκευή μέτρησης απόστασης (συστήνονται κιάλια με ενσωματωμένο μετρητή ακτίνας)
- Πυξίδα
- Πινέλο και μπογιά ή σπρέι για τη σήμανση των δέντρων
- Παχύμετρο για τον υπολογισμό στηθιαίας διαμέτρου
- Συσκευή GPS ακριβείας με δυνατότητα αποθήκευσης συντεταγμένων.

### 6.1 Εγκατάσταση επιφάνειας

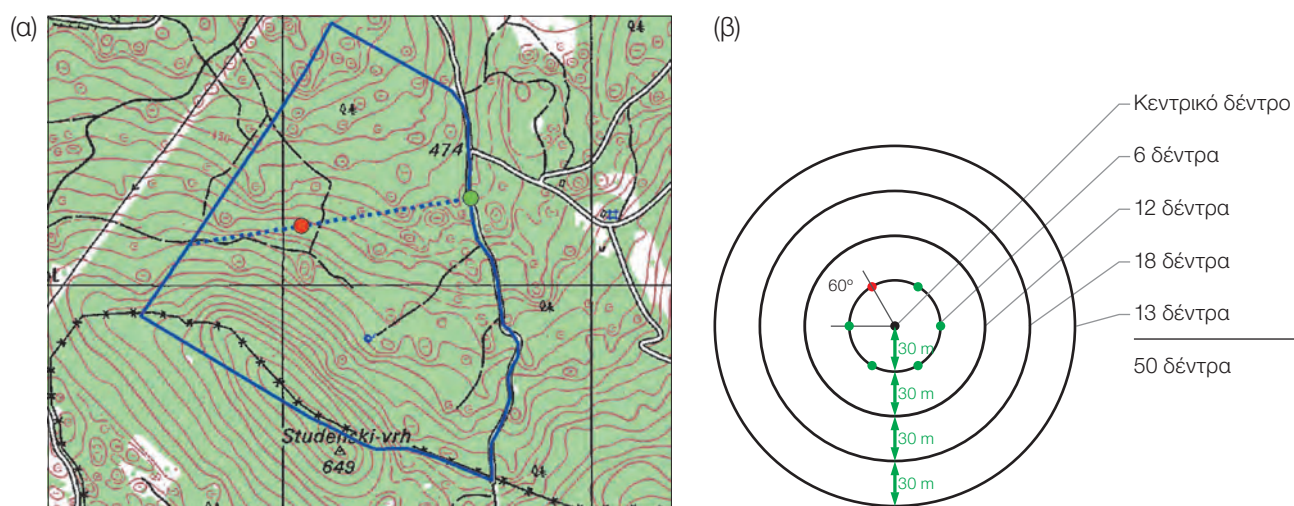
#### 6.1.1 Επιλογή του κέντρου της επιφάνειας

Η διαδικασία για την τυχαία επιλογή επιφάνειας γενετικής παρακολούθησης περιλαμβάνει τα παρακάτω βήματα (Εικόνα 4a):



- Τυχαία επιλογή ενός σημείου (πράσινη κουκκίδα) στον χάρτη, κατά μήκος ενός δασικού δρόμου ή μονοπατιού που διατρέχει τη συστάδα,
- Σχεδίαση μιας περίπου κάθετης γραμμής από τυχαίο σημείο πάνω στον δρόμο,
- Τυχαία επιλογή ενός σημείου στην κάθετο (κόκκινη κουκκίδα)- αυτό το σημείο θεωρείται το κέντρο της επιφάνειας γενετικής παρακολούθησης.

Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ του επιλεγμένου κεντρικού σημείου και του ορίου της συστάδας είναι περίπου 150 μ. Αν το κεντρικό σημείο δεν πληροί αυτό το κριτήριο, τότε πρέπει να οριστεί εκ νέου ένα κεντρικό σημείο ακολουθώντας τα παραπάνω βήματα.



**Εικόνα 4:** Τυχαία επιλογή του κέντρου της δασικής επιφάνειας γενετικής παρακολούθησης (α), επιλογή δέντρων σε ομόκεντρους κύκλους, με απόσταση μεταξύ τους 30 μέτρα γύρω από το κεντρικό δέντρο (β).

Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατάλληλο λογισμικό GIS το οποίο θα επιλέξει τυχαία σημεία.

Οι συντεταγμένες των επιλεγμένων σημείων αποθηκεύονται σε συσκευή GPS ώστε να χρησιμοποιηθούν στο πεδίο.

### 6.1.2 Εγκατάσταση επιφάνειας στο πεδίο

Στο πεδίο, το κοντινότερο ώριμο δέντρο στο σημείο που ορίσαμε ως το κέντρο της επιφάνειας και έχουμε αποθηκεύσει τις συντεταγμένες του στο GPS, επιλέγεται ως κεντρικό δέντρο και μαρκάρεται με τον αριθμό 1.

Τα υπόλοιπα δέντρα επιλέγονται με βάση το κεντρικό δέντρο σε ομόκεντρους κύκλους με ακτίνα που για κάθε νέο κύκλο αυξάνεται 30 μέτρα (Εικόνα 4b). Το πρώτο δέντρο σε κάθε κύκλο επιλέγεται τυχαία, είτε χρησιμοποιώντας ένα τυχαίο αζιμούθιο (Πίνακας 1) κοιτάζοντας από το κεντρικό δέντρο, είτε ακολουθώντας την κατεύθυνση του μικρού δείκτη ενός ρολογιού ή κάποια ανάλογη προσέγγιση που διασφαλίζει την τυχαιότητα και την αντικειμενικότητα. Τα υπόλοιπα δέντρα του κύκλου επιλέγονται αυξάνοντας ανάλογα το αζιμούθιο ώστε να πληρείται η συνθήκη της ελάχιστης απόστασης των 30 μέτρων μεταξύ οποιοδήποτε 2 δέντρων:

- +60° για τον πρώτο κύκλο
- +30° για τον δεύτερο κύκλο
- +20° για τον τρίτο κύκλο
- +15° για τον τέταρτο κύκλο

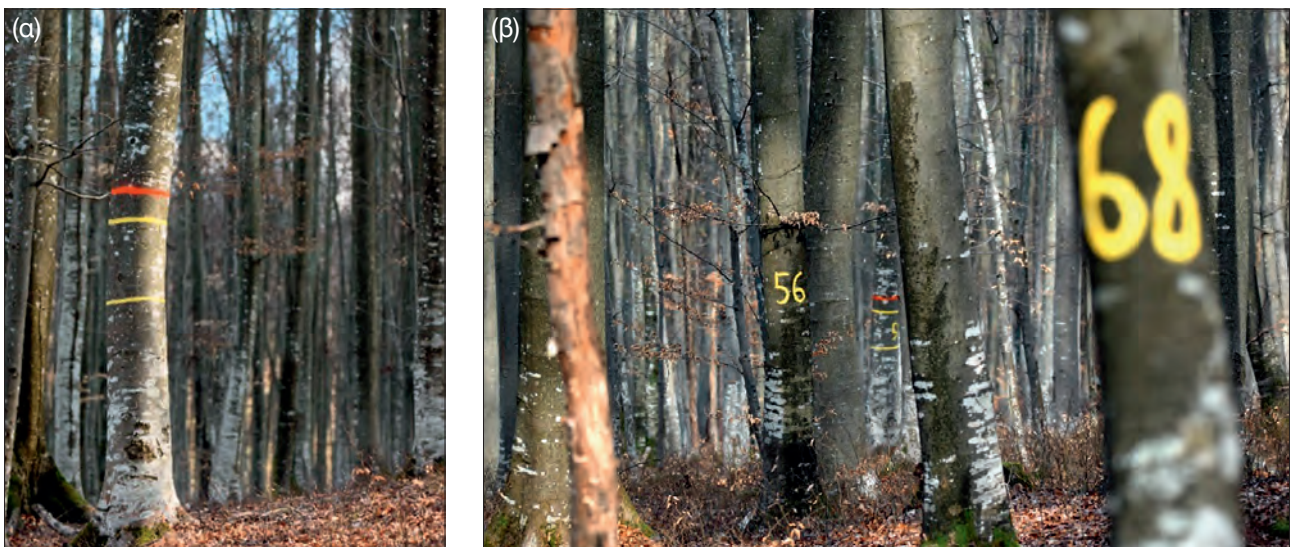
Εάν δεν είναι εφικτή η επιλογή αντίστοιχα 6, 12 και 18 δέντρων σε κάθε έναν από τους 3 εσωτερικούς κύκλους (Εικόνα 4b), μπορούμε να επιλέξουμε πρόσθετα δέντρα σε επιπλέον κύκλους.

**Πίνακας 1:** Τυχαία αζιμούθια για την επιλογή του πρώτου δέντρου κάθε κύκλου

108	15	186	35	178	29	305	351	44	150
232	23	160	141	112	292	216	83	245	214
63	65	345	234	95	78	279	323	40	236
201	313	275	144	182	68	268	289	185	92
356	177	93	1	145	198	287	251	224	142

### 6.1.3 Σήμανση δέντρων

Κάθε επιλεγμένο δέντρο αριθμείται με έναν χαρακτηριστικό αριθμό και συμπληρωματικά με μία γραμμή περιμετρικά του κορμού ώστε να είναι ορατό από κάθε πλευρά. Αριθμείται το κεντρικό δέντρο (νούμερο 1) με μία ή περισσότερες γραμμές ώστε αυτό να διαφοροποιείται ανάμεσα στα υπόλοιπα (Εικόνα 5a). Συστήνεται ακόμη να βάλετε τον αριθμό και στην πλαϊνή όψη του κεντρικού δέντρου σε διαφορετική κατεύθυνση από την αρίθμηση των υπόλοιπων επιλεγμένων ατόμων καθώς έτσι διακρίνεται ευκολότερα και από τους εξωτερικούς δακτυλίους της επιφάνειας (Εικόνα 5b).



**Εικόνα 5:** α) Το κεντρικό δέντρο της επιφάνειας γενετικής παρακολούθησης έχει σημασθεί με πολλαπλές γραμμές ώστε να διακρίνεται ανάμεσα στα άλλα δέντρα, β) Η αρίθμηση στα υπόλοιπα δέντρα σε διαφορετική κατεύθυνση από την αρίθμηση του κεντρικού δέντρου (και οι δύο φωτογραφίες απεικονίζουν επιφάνειες γενετικής παρακολούθησης σε δάσος *F. sylvatica*).

## 6.2 Ίδρυση υποεπιφανειών φυσικής αναγέννησης

Η ίδρυση υποεπιφανειών με φυσική αναγέννηση (ΦΑ) πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια της βλαστητικής περιόδου μετά από έτος πληροκαρπίας.

Η φυσική αναγέννηση που προκύπτει από την πιο πρόσφατη περίοδο πληροκαρπίας, αξιολογείται στο πεδίο και καταγράφονται οι θέσεις στις οποίες βρίσκεται (συντεταγμένες με GPS, αριθμός κοντινότερου δέντρου στο σημείο όπου παρατηρείται ΦΑ). Από όλες τις καταγεγραμμένες θέσεις με ΦΑ, επιλέγονται τυχαία 20 για την ίδρυση των υποεπιφανειών. Εάν έχουν καταγραφεί 20 ή και λιγότερες θέσεις φυσικής αναγέννησης, τότε συμπεριλαμβάνονται όλες.

Εντός κάθε κέντρου φυσικής αναγέννησης ορίζεται και οριοθετείται με μεταλλικές ράβδους μία επιφάνεια 1τμ. Οι μεταλλικές ράβδοι τοποθετούνται στο έδαφος σε κάθε γωνία της υποεπιφάνειας σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερο βάθος ώστε να αποτραπεί η αφαίρεσή τους από ζώα. Οι άκρες των ράβδων βάζονται με κάποιο εύκολα διακριτό χρώμα.

## **6.3 Συντήρηση επιφανειών**

### **6.3.1 Γενική συντήρηση**

Οι σημάνσεις και οι αριθμήσεις των δέντρων πρέπει να ελέγχονται περιοδικά (κάθε 2 χρόνια) και να ανανεώνονται όπου είναι απαραίτητο.

### **6.3.2 Αντικατάσταση δέντρων**

Εάν κάποιο επιλεγμένο για γενετική παρακολούθηση άτομο πεθάνει ή αφαιρεθεί στα πλαίσια της διαχείρισης του δάσους, τότε πρέπει να αντικατασταθεί. Επιλέγεται το κοντινότερο κατάλληλο δέντρο, λαμβάνοντας υπόψη ότι πρέπει να πληρείται η συνθήκη απόστασης 30μ από το κοντινότερο παρακολουθούμενο δέντρο. Διαφορετικά, επιλέγεται κάποιο άλλο άτομο από την περιφέρεια του εξωτερικού κύκλου στα όρια της επιφάνειας παρακολούθησης. Το δέντρο αντικατάστασης λαμβάνει τον επόμενο διαθέσιμο αριθμό μετά το 50 π.χ. 51, 52, 53 κ.ο.κ. ώστε να διαφοροποιείται από τα αρχικά επιλεγμένα 50 άτομα.

Σε περίπτωση καταστροφής της κόμης του δέντρου π.χ. καταστροφή από άνεμο, χιόνι ή παγετό χωρίς όμως να επηρεάζεται η δυνατότητα καρποφορίας του, το δέντρο συνεχίζει να παρακολουθείται. Εάν η καταστροφή είναι πολύ έντονη και εκτεταμένη σε σημείο που επηρεάζει την καρποφορία, το επιλεγμένο δέντρο πρέπει να αντικατασταθεί. Η αιτία της καταστροφής πρέπει να καταγραφεί, καθώς μπορεί να επηρεάσει τις τιμές των επαληθευτών και των επιπλέον πληροφοριών που καταγράφονται στο πεδίο.

## 7 Καταγραφή επαληθευτών και επιπλέον πληροφοριών

Πρέπει να καταγράφονται επιπλέον πληροφορίες για την επιφάνεια παρακολούθησης και τους επαληθευτές, σε συστηματική βάση. Οι επαληθευτές χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση των γενετικών δεικτών του πληθυσμού καθώς και για την παρακολούθηση της προσαρμογής του σε περιβαλλοντικές αλλαγές ή/και διαχειριστικές μεθόδους. Παράλληλα, άλλες επιπλέον πληροφορίες για τον πληθυσμό καταγράφονται ώστε να συμβάλλουν στην ερμηνεία των επαληθευτών.

Υψηλότερου επιπέδου επαληθευτές (τυπικοί, προχωρημένου επιπέδου) πρέπει να περιλαμβάνουν καταγραφή των επαληθευτών και από τις χαμηλότερες κατηγορίες (βασικοί, τυπικοί). Δεν είναι απαραίτητη η καταγραφή άλλων επιπλέον πληροφοριών.

**Πίνακας 2:** Κατάλογος επαληθευτών και επιπλέον πληροφοριών με σύντομες περιγραφές και συχνότητα παρατήρησης κατά τη διάρκεια εργασιών πεδίου σε επιφάνειες γενετικής παρακολούθησης δρυός.

Όνομα	Βασικό επίπεδο	Τυπικό επίπεδο	Προχωρημένο επίπεδο	
Εθνησιμότητα / επιβίωση Φυσική αναγέννηση: /	Μέτρηση υφιστάμενων επιλεγμένων δέντρων κάθε 10 χρόνια, καθώς και μετά από ισχυρή κακοκαιρία/έντονα καιρικά φαινόμενα	Όπως στο βασικό επίπεδο	Όπως στο βασικό επίπεδο	
	Καταμέτρηση υφιστάμενων φυταρίων στις υποεπιφάνειες φυσικής αναγέννησης, δύο φορές ανά δεκαετία	Όπως στο τυπικό επίπεδο		
Επαληθευτές Ανθοφορία	Εκτίμηση σε επίπεδο συστάδας σε ετήσια βάση	Παρατήρηση σε επίπεδο δέντρου, κατά τη διάρκεια δύο περιόδων μαζικής ανθοφορίας ανά δεκαετία, ιδανικά ισαπέχουσες μεταξύ τους*	Παρατήρηση σε επίπεδο δέντρου, κατά τη διάρκεια δύο περιόδων μαζικής ανθοφορίας ανά δεκαετία, ιδανικά ισαπέχουσες μεταξύ τους*	
	Καρποφορία	Εκτίμηση σε επίπεδο συστάδας σε ετήσια βάση	Παρατήρηση σε επίπεδο δέντρου, τα ίδια έτη αξιολόγησης με την ανθοφορία στο τυπικό επίπεδο (ανεξάρτητα από το βαθμό καρποφορίας)*	Καταμέτρηση καρπών τα ίδια έτη αξιολόγησης με την ανθοφορία στο προχωρημένο επίπεδο (ανεξάρτητα από το βαθμό καρποφορίας)* Συλλέγονται επίσης σπέρματα για εργαστηριακές αναλύσεις σε κάθε καρποφορία που αξιολογείται στο προχωρημένο επίπεδο
Αφθονία φυσικής αναγέννησης	Εκτίμηση σε επίπεδο συστάδας σε ετήσια βάση	Καταμέτρηση των φυταρίων το 1ο και το 6ο έτος μετά από κάθε αξιολογημένη καρποφορία	Καταμέτρηση των φυταρίων το 1ο, 6ο, 11ο και 16ο έτος μετά από κάθε αξιολογημένη καρποφορία	
Επιπλέον πληροφορίες	Κατανομή κλάσεων διαμέτρου	/	Μέτρηση κάθε 10 έτη	Όπως στο τυπικό επίπεδο
	Κατανομή υψομετρικών κλάσεων	/	Μέτρηση κάθε 10 έτη	Όπως στο τυπικό επίπεδο
	Έκπτυξη οφθαλμών	/	Παρατήρηση σε επίπεδο δέντρου κάθε 5 έτη	Παρατήρηση σε επίπεδο δέντρου, ετησίως
	Φθινοπωρινός μαρασμός	/	Παρατήρηση σε επίπεδο δέντρου κάθε 5 έτη	Παρατήρηση σε επίπεδο δέντρου, ετησίως

\* Ιδανικά, μία τουλάχιστον περίοδος μαζικής ανθοφορίας πρέπει να αξιολογείται ανά δεκαετία. Ωστόσο, μία περίοδος ανθοφορίας δε οδηγεί πάντοτε σε πληροκαρπία. Εάν μετά από μια μαζική ανθοφορία η οποία αξιολογήθηκε δεν ακολουθήσει πληροκαρπία, τότε την επόμενη περίοδο ανθοφορίας θα πρέπει να αξιολογηθούν εκ νέου, τόσο η ανθοφορία, όσο και η πληροκαρπία, ανεξάρτητα του χρόνου που έχει μεσολαβήσει μεταξύ των δύο διαδοχικών περιόδων. Το βασικό επίπεδο παρατήρησης χρησιμοποιείται για την αναγνώριση των περιόδων ανθοφορίας και πληροκαρπίας.

## 7.1 Πρωτόκολλα για την καταγραφή επαληθευτών

### 7.1.1 Θνησιμότητα / επιβίωση

Η θνησιμότητα είναι δείκτης που χαρακτηρίζει τα ενήλικα άτομα. Από την άλλη, η επιβίωση χαρακτηρίζει τα άτομα εκείνα που έχουν μείνει ζωντανά από την προηγούμενη αξιολόγηση. Η επιβίωση προκύπτει από τη σχέση  $\text{Επιβίωση} = (1 - \text{Θνησιμότητα})$ .

#### 7.1.1.1 Ενήλικα άτομα: Βασικό, τυπικό και προχωρημένο επίπεδο

Επαληθευτής για τη θνησιμότητα ενήλικων ατόμων. Υπολογίζεται με καταμέτρηση των ζωντανών αριθμημένων δέντρων κάθε 10 έτη, καθώς και έπειτα από ακραίες καιρικές συνθήκες. Η θνησιμότητα υπολογίζεται ως η διαφορά μεταξύ του αρχικού αριθμού των 50 επιλεγμένων δέντρων, μείον τον τελικό αριθμό των ζωντανών επιλεγμένων δέντρων.

#### 7.1.1.2 Φυσική αναγέννηση: Τυπικό και προχωρημένο επίπεδο

Η θνησιμότητα της φυσικής αναγέννησης υπολογίζεται από τον επαληθευτή «αφθονία φυσικής αναγέννησης» κατά τη διάρκεια δύο διαδοχικών αξιολογήσεων (πραγματοποιούνται δύο φορές ανά δεκαετία, ιδανικά κάθε 5 έτη).

### 7.1.2 Ανθοφορία

Αυτός ο επαληθευτής περιγράφει την ένταση της ανθοφορίας καθώς και την αναλογία δέντρων που βρίσκονται σε κατάσταση ανθοφορίας. Καταγράφεται από τον Απρίλιο έως το Μάιο στην κεντρική Ευρώπη και σχετικά νωρίτερα στη νότια Ευρώπη. Η ανθοφορία παρατηρείται νωρίτερα όταν προηγείται θερμός χειμώνας.

**Αρσενικά άνθη** (Εικόνα 7): Το κριτήριο για τον προσδιορισμό της έναρξης της ανθοφορίας καθορίζεται από την ανάπτυξη των ίουλων. Τα αρσενικά άνθη (ίουλοι) αρχίζουν να αναπτύσσονται αμέσως μετά την εμφάνιση των πρώτων φύλλων και η απελευθέρωση της γύρης ξεκινάει όταν οι ίουλοι επιμηκύνονται και αυξάνονται σε διάμετρο. Το τέλος της αρσενικής ανθοφορίας έρχεται όταν δεν υπάρχουν πλέον αρσενικά άνθη με γύρη στην κόμη. Το χρώμα των ίουλων γίνεται σκούρο καφέ και η συνοχή τους μοιάζει με ιστό αράχνης.

**Θηλυκά άνθη** (Εικόνα 6): Τα θηλυκά άνθη στις δρύες είναι πολύ μικρά και δυσδιάκριτα. Ως εκ τούτου, η αξιολόγηση όλων των παραμέτρων στηρίζεται κυρίως στα αρσενικά άνθη. Συνεπώς, σε αντίθεση με τα περισσότερα άλλα είδη η επιπλέον πληροφορία «συγχρονισμός ανθοφορίας» δεν καταγράφεται για την ποδισκοφόρο και την απόδισκη δρυ.

#### 7.1.2.1 Βασικό επίπεδο

Ο επαληθευτής καταγράφεται κάθε έτος σε επίπεδο συστάδας. Η καταγραφή γίνεται όταν η ανθοφορία είναι σε πλήρη εξέλιξη. Ο υπολογισμός της μέσης κατάστασης πραγματοποιείται μετά από αυτοψία στην επιφάνεια παρακολούθησης. Δίνονται δύο τιμές, η μία για την ένταση της ανθοφορίας, εκφρασμένη ως ποσοστό της κόμης και η άλλη για την αναλογία των ατόμων της συστάδας σε στάδιο ανθοφορίας.

Κωδικός	Ένταση ανθοφορίας σε επίπεδο συστάδας	Μέση αναλογία ανθοφορίας κόμης (%)
1	Χωρίς ανθοφορία: Καθόλου ή με περιστασιακή εμφάνιση ανθέων στα δέντρα	0 – 10
2	Μικρής έντασης ανθοφορία: Μερικά άνθη εμφανίζονται στα δέντρα	> 10 – 30
3	Μέτριας έντασης ανθοφορία: Αρκετά άνθη εμφανίζονται στα δέντρα	> 30 – 60
4	Ισχυρής έντασης ανθοφορία: Άφθονα άνθη στα δέντρα	> 60 – 90
5	Μαζική ανθοφορία: Τεράστιες ποσότητες ανθέων στα δέντρα	> 90

Κωδικός	Αναλογία δέντρων της συστάδας σε κάθε στάδιο έντασης ανθοφορίας(%)
1	0 – 10
2	> 10 – 30
3	> 30 – 60
4	> 60 – 90
5	> 90

### 7.1.2.2 Τυπικό επίπεδο

Ο επαληθευτής καταγράφεται κατά τη διάρκεια δύο, μαζικών περιόδων ανθοφορίας ανά δεκαετία, οι οποίες ιδανικά, ισαπέχουν χρονικά μεταξύ τους. Καταγράφεται σε επίπεδο δέντρου σε κάθε ένα από τα 50 παρακολουθούμενα άτομα. Ως στάδιο μαζικής ανθοφορίας θεωρείται η ανθοφορία εκείνη που κατά το βασικό επίπεδο αξιολόγησης έχει χαρακτηριστεί ως ισχυρής έντασης ή μαζική ανθοφορία (κωδικός 4 ή 5) και η αναλογία δέντρων με τη δεδομένη ένταση ανθοφορίας είναι σε ποσοστό άνω του 60% (κωδικός 4 ή 5). Η καταγραφή γίνεται όταν η ανθοφορία βρίσκεται σε πλήρη εξέλιξη. Για κάθε δέντρο δίνεται μία τιμή.

Κωδικός	Περιγραφή	Αναλογία ανθοφορίας κόμης(%)
1	Χωρίς ανθοφορία: Καθόλου ή με περιστασιακή εμφάνιση ανθέων στα δέντρα	0 – 10
2	Μικρής έντασης ανθοφορία: Μερικά άνθη εμφανίζονται στα δέντρα	> 10 – 30
3	Μέτριας έντασης ανθοφορία: Αρκετά άνθη εμφανίζονται στα δέντρα	> 30 – 60
4	Ισχυρής έντασης ανθοφορία: Άφθονα άνθη στα δέντρα	> 60 – 90
5	Μαζική ανθοφορία: Τεράστιος αριθμός ανθέων στα δέντρα	> 90

### 7.1.2.3 Προχωρημένο επίπεδο

Ο επαληθευτής καταγράφεται κατά τη διάρκεια δύο, μαζικών περιόδων ανθοφορίας ανά δεκαετία, οι οποίες ιδανικά, ισαπέχουν χρονικά μεταξύ τους. Καταγράφεται σε επίπεδο δέντρου σε κάθε ένα από τα 50 παρακολουθούμενα άτομα. Ως στάδιο μαζικής ανθοφορίας θεωρείται η ανθοφορία εκείνη που κατά το βασικό επίπεδο αξιολόγησης έχει χαρακτηριστεί ως ισχυρής έντασης ή μαζική ανθοφορίας (κωδικός 4 ή 5). Χρειάζονται περίπου δύο επισκέψεις στην επιφάνεια παρακολούθησης, η πρώτη αρκετά νωρίς ώστε να παρατηρηθούν τα πρώιμα στάδια της ανθοφορίας και η δεύτερη όταν πλέον η ανθοφορία βρίσκεται σε πλήρη εξέλιξη.

Δύο τιμές καταγράφονται για κάθε δέντρο: στάδιο ανθοφορίας αρσενικών ανθέων και αναλογία της κόμης σε ανθοφορία. Επειδή τα θηλυκά άνθη είναι πολύ μικρά και δυσδιάκριτα και στα δύο είδη δρυός, η αξιολόγηση του σταδίου της θηλυκής ανθοφορίας είναι πρακτικά αδύνατο να πραγματοποιηθεί. Η τελευταία τιμή αναφέρεται στη συνολική ποσότητα αρσενικών ανθέων στο δέντρο.

Για την γραφική απεικόνιση των σταδίων ανθοφορίας των θηλυκών και των αρσενικών ταξιανθιών δείτε τις Εικόνες 6 και 7.

Κωδικός Στάδιο ανθοφορίας αρσενικών ανθέων	
1	Επιμήκης ποδίσκος- κλειστό άνθος (πράσινο)
2	Απελευθέρωση γύρης από τους ανθήρες (κίτρινο)
3	Άδειοι ανθήρες (γύρη απελευθερωμένη)(καφετί)

Κωδικός Proportion of the crown flowering (% , male flowers)	
1	0 – 10
2	> 10 – 30
3	> 30 – 60
4	> 60 – 90
5	> 90

(α)



(β)



**Εικόνα 6:** Θηλυκά άνθη – ποδισκοφόρος δρυς (*Quercus robur*) (α) αριστερά και απόδισκη δρυς (*Q. petraea*) (β).

1



2



3



**Εικόνα 7:** Εικονογραφημένος οδηγός για την περιγραφή των αρσενικών ανθέων για τον επαληθευτή Ανθοφορία στο προχωρημένο στάδιο για την ποδισκοφόρο και την απόδισκη δρυ.

### 7.1.3 Καρποφορία

Ο επαληθευτής περιγράφει την παρουσία καρπών και την αφθονία τους. Δεδομένα για αυτόν τον επαληθευτή συλλέγονται κατά τη διάρκεια της καρποφορίας, κατά το διάστημα Αύγουστος- Οκτώβριος στην κεντρική Ευρώπη. Τα βελανίδια της *Q. robur* ωριμάζουν στο τέλος Σεπτεμβρίου ή στις αρχές Οκτωβρίου νωρίτερα από τα βελανίδια της *Q. petraea*, τα οποία ωριμάζουν τον Οκτώβριο.

#### 7.1.3.1 Βασικό επίπεδο

Ο επαληθευτής καταγράφεται κάθε έτος σε επίπεδο συστάδας. Ο υπολογισμός της μέσης κατάστασης πραγματοποιείται μετά από αυτοψία στην επιφάνεια παρακολούθησης. Δίνονται δύο τιμές, η μία για την ένταση της καρποφορίας και η άλλη για την αναλογία των ατόμων σε στάδιο καρποφορίας στη συστάδα.

Κωδικός	Ένταση καρποφορίας σε επίπεδο συστάδας	Μέση αναλογία κόμης σε καρποφορία (%)
1	Χωρίς καρποφορία: Καθόλου ή με περιστασιακή εμφάνιση καρπών στα δέντρα	0 – 10
2	Μικρής έντασης καρποφορία: Μερικοί καρποί εμφανίζονται στα δέντρα	> 10 – 30
3	Μέτριας έντασης καρποφορία: Αρκετοί καρποί εμφανίζονται στα δέντρα	> 30 – 60
4	Ισχυρής έντασης καρποφορία: Άφθονοι καρποί στα δέντρα	> 60 – 90
5	Πληροκαρπία: Τεράστιες ποσότητες καρπών στα δέντρα	> 90

Κωδικός	Αναλογία δέντρων στη συστάδα σε κάθε στάδιο έντασης καρποφορίας (%)
1	0 – 10
2	> 10 – 30
3	> 30 – 60
4	> 60 – 90
5	> 90

#### 7.1.3.2 Τυπικό επίπεδο

Ο επαληθευτής καταγράφεται τις ίδιες χρονιές όπου αξιολογείται η ανθοφορία στο τυπικό επίπεδο (ανεξάρτητα από την ένταση της καρποφορίας). Γίνεται καταγραφή σε επίπεδο δέντρου στο σύνολο των 50 παρακολουθούμενων δέντρων. Η καταγραφή γίνεται προτού πέσουν οι καρποί. Για κάθε δέντρο δίνεται μία τιμή. Ιδανικά, μία τουλάχιστον περίοδος πληροκαρπίας πρέπει να αξιολογείται μετά από μία περίοδο μαζικής ανθοφορίας. Ωστόσο, μία περίοδος ανθοφορίας δε οδηγεί πάντοτε σε πληροκαρπία. Εάν μετά από μια μαζική ανθοφορία η οποία αξιολογήθηκε δεν ακολουθήσει πληροκαρπία, τότε την επόμενη περίοδο ανθοφορίας θα πρέπει να αξιολογηθούν εκ νέου και η ανθοφορία και η πληροκαρπία, ανεξάρτητα του χρόνου που έχει μεσολαβήσει μεταξύ των δύο διαδοχικών περιόδων. Ως στάδιο πληροκαρπίας θεωρείται η καρποφορία εκείνη που κατά το βασικό επίπεδο αξιολόγησης έχει χαρακτηριστεί ως ισχυρή έντασης ή μαζική (κωδικός 4 ή 5) και η αναλογία δέντρων με τη δεδομένη ένταση καρποφορίας είναι σε ποσοστό άνω του 60% (κωδικός 4 ή 5).

Κωδικός	Ένταση καρποφορίας	Αναλογία καρποφορίας στην κόμη (%)
1	Χωρίς καρποφορία: Καθόλου ή με περιστασιακή εμφάνιση καρπών στα δέντρα	0 – 10
2	Μικρής έντασης καρποφορία: Μερικοί καρποί εμφανίζονται στα δέντρα	> 10 – 30
3	Μέτριας έντασης καρποφορία: Αρκετοί καρποί εμφανίζονται στα δέντρα	> 30 – 60
4	Ισχυρής έντασης καρποφορία: Άφθονοι καρποί στα δέντρα	> 60 – 90
5	Πληροκαρπία: Τεράστιες ποσότητες καρπών στα δέντρα	> 90



### 7.1.3.2 Προχωρημένο επίπεδο

Ο επαληθευτής καταγράφεται σε επίπεδο δέντρου στο σύνολο των 50 παρακολουθούμενων δέντρων τις ίδιες χρονιές όπου αξιολογείται η ανθοφορία στο προχωρημένο επίπεδο, ανεξάρτητα από την ένταση της καρποφορίας. Η καταγραφή γίνεται προτού πέσουν οι καρποί. Για κάθε δέντρο δίνεται μία τιμή. Παράλληλα συλλέγονται σπέρματα για γενετικές και άλλες αναλύσεις, καθώς και για την καταγραφή των επιπλέον πληροφοριών σε αυτό το επίπεδο. Ιδανικά, μία τουλάχιστον περίοδος πληροκαρπίας πρέπει να αξιολογείται μετά από μία περίοδο μαζικής ανθοφορίας. Ωστόσο, μία περίοδος ανθοφορίας δε οδηγεί πάντοτε σε πληροκαρπία. Εάν μετά από μια μαζική ανθοφορία η οποία αξιολογήθηκε δεν ακολουθήσει πληροκαρπία, τότε την επόμενη περίοδο ανθοφορίας θα πρέπει να αξιολογηθούν εκ νέου και η ανθοφορία και η περίοδων. Κατά το βασικό επίπεδο παρατήρησης καταγράφονται οι περίοδοι πληροκαρπίας. Ως στάδιο πληροκαρπίας θεωρείται η καρποφορία εκείνη που κατά το βασικό επίπεδο αξιολόγησης έχει χαρακτηριστεί ως ισχυρής έντασης ή μαζική (κωδικός 4 ή 5) και η αναλογία δέντρων με τη δεδομένη ένταση καρποφορίας είναι σε ποσοστό άνω του 60% (κωδικός 4 ή 5).

Αυτός ο επαληθευτής καταγράφεται μετά από μέτρηση των καρπών χρησιμοποιώντας κιάλια. Σημειώνεται ο μέσος όρος που προκύπτει από τρεις διαδοχικές μετρήσεις. Στην κάθε μέτρηση καταγράφεται ο αριθμός καρπών που ο παρατηρητής μετράει σε 30 δευτερόλεπτα. Για όλα τα δέντρα εξετάζεται το ίδιο μέρος της κόμης. Μόλις επιλεγεί το συγκεκριμένο κομμάτι της κόμης, ο παρατηρητής πρέπει να εστιάσει σε αυτό και για κάθε επόμενη μέτρηση που θα πραγματοποιήσει. Προτείνεται για την καταμέτρηση να εξεταστεί το ανώτερο τρίτο της κόμης σε σχέση με το ενδιάμεσο ή το κατώτερο.

Σημειώνονται δύο τιμές, ο αριθμός των καρπών και το μέρος της κόμης που εξετάστηκε

Αριθμός καταμετρημένων καρπών σε 30 δευτερόλεπτα (μέσος όρος τριών μετρήσεων)

X

Κωδικός Μέρος της κόμης που εξετάστηκε

- |   |           |
|---|-----------|
| 1 | Κατώτερο  |
| 2 | Ενδιάμεσο |
| 3 | Ανώτερο   |

### 7.1.4 Αφθονία φυσικής αναγέννησης

Ο επαληθευτής περιγράφει την παρουσία και την αφθονία της φυσικής αναγέννησης στην επιφάνεια παρακολούθησης.

#### 7.1.4.1 Βασικό επίπεδο

Ο επαληθευτής καταγράφεται σε ετήσια βάση, το φθινόπωρο, σε επίπεδο συστάδας. Για τον υπολογισμό της φυσικής αναγέννησης σε όλη την επιφάνεια, συνιστάται η συμβουλή τοπικών δασολόγων. Καταγράφονται δύο τιμές, μία για την νέα φυσική αναγέννηση (αρτίφυτα της τρέχουσας χρονιάς, Εικόνα 8) και μία για την ήδη εγκατεστημένη αναγέννηση (φυτάρια μεγαλύτερα σε ηλικία από τη νέα φυσική αναγέννηση).

Κωδικοί Περιγραφή: νέα φυσική αναγέννηση (αρτίφυτα της τρέχουσας χρονιάς)

- |    |   |
|----|---|
| 1b | Καθόλου ή ελάχιστη νέα φυσική αναγέννηση στην επιφάνεια παρακολούθησης                                      |
| 2b | Η νέα φυσική αναγέννηση υπάρχει και αντιπροσωπεύεται από επαρκή αριθμό ατόμων στην επιφάνεια παρακολούθησης |

Κωδικοί Περιγραφή: εγκατεστημένη φυσική αναγέννηση (φυτάρια)

- |    |   |
|----|---|
| 1a | Καθόλου ή ελάχιστη νέα φυσική αναγέννηση στην επιφάνεια παρακολούθησης                |
| 2a | Εγκατεστημένη φυσική αναγέννηση σε επαρκή αριθμό ατόμων στην επιφάνεια παρακολούθησης |



**Εικόνα 8:** Φυτάρια ενός έτους

#### 7.1.4.2 Τυπικό επίπεδο

Ο συγκεκριμένος επαληθευτής προκύπτει από την καταμέτρηση φυταρίων το πρώτο φθινόπωρο μετά από κάθε αξιολογημένη περίοδο καρποφορίας (το έτος με καρποφορία θεωρείται το έτος 0) και έπειτα το 6<sup>ο</sup> φθινόπωρο μετά την καρποφορία. Τα σπέρματα των δρυών δεν βρίσκονται σε λήθαργο και μπορούν να βλαστήσουν τον αμέσως επόμενο χρόνο μετά την καρποφορία. Επειδή τόσο στην ποδοσκοφόρο όσο και στην απόδισκη δρυ η πληροκαρπία συμβαίνει περίπου κάθε 5-7 έτη η επόμενη παρακολούθηση και καταγραφή της αφθονίας της φυσικής αναγέννησης πραγματοποιείται μετά την επόμενη πληροκαρπία (περίπου 5-7 έτη μετά την εγκατάσταση των προηγούμενων υποεπιφανειών).

#### Καταμέτρηση φυταρίων:

Μετά την εγκατάσταση των υποεπιφανειών της φυσικής αναγέννησης, καταμετρώνται όλα τα φυτάρια δρυός σε κάθε υποεπιφάνεια. Μεγαλύτερα σε ηλικία φυτάρια δρυός που βρίσκονται εντός της υποεπιφάνειας δεν συμπεριλαμβάνονται στην καταμέτρηση. Στον επόμενο γύρο καταμέτρησης, λαμβάνονται υπόψη μόνο φυτάρια στην κατάλληλη ηλικία, δηλαδή στο 6ο έτος καταμετρώνται φυτάρια 5 ετών.

Αριθμός φυταρίων ανά υποεπιφάνεια

X

Για την εγκατάσταση υποεπιφανειών, δείτε στο 6.2 Εγκατάσταση υποεπιφανειών φυσικής αναγέννησης.

### 7.1.4.3 Προχωρημένο επίπεδο

Ο επαληθευτής καταγράφεται με την καταμέτρηση φυταρίων το 1ο φθινόπωρο μετά από κάθε αξιολογημένη περίοδο καρποφορίας (το έτος με καρποφορία θεωρείται το έτος 0) και έπειτα το 6ο, 11ο, 16ο φθινόπωρο μετά την καρποφορία.

**Πίνακας 3:** Χρονοδιάγραμμα για την αξιολόγηση της φυσικής αναγέννησης (ΦΑ). Σε αυτό το υπόδειγμα, η πρώτη καρποφορία συμβαίνει το δεύτερο έτος της δεκαετίας όπου εφαρμόζεται η γενετική παρακολούθηση και η δεύτερη καρποφορία η οποία αξιολογείται, μετά από 5 έτη λ.χ. το 7ο έτος παρακολούθησης. Είκοσι νέες υποεπιφάνειες εγκαθίστανται μετά από κάθε περίοδο καρποφορίας. Η παρακολούθηση της αφθονίας της φυσικής αναγέννησης σε κάθε ομάδα 20 υποεπιφανειών γίνεται κάθε 5 έτη. Η περίοδος καρποφορίας που αντιστοιχεί στην κάθε υποεπιφάνεια ΦΑ υπό αξιολόγηση και το χρονοδιάγραμμα των αξιολογήσεων χρωματίζονται με το ίδιο χρώμα. Μετά τον τελευταίο γύρο καταμέτρησης φυταρίων, η παρακολούθηση της ΦΑ στις καθορισμένες ομάδες σταματάει και οι υποεπιφάνειες απεγκαθίστανται. Τ – Τυπικό επίπεδο, Π– Προχωρημένο επίπεδο.

Έτος παρακολούθησης	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Περίοδος καρποφορίας		•					•								•					•				
Αξιολόγηση ΦΑ από την 1η αξιολογημένη περίοδο καρποφορίας (έτη)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
Εγκατάσταση υποεπιφανειών ΦΑ																								
Καταμέτρηση αφθονίας ΦΑ																								
Αξιολόγηση ΦΑ από τη 2η αξιολογημένη περίοδο καρποφορίας [έτη]								0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Εγκατάσταση υποεπιφανειών ΦΑ																								
Καταμέτρηση αφθονίας ΦΑ																								

Η θνησιμότητα/επιβίωση της φυσικής αναγέννησης υπολογίζεται με βάση τις τιμές που καταγράφονται για αυτόν τον επαληθευτή.

Για την εγκατάσταση υποεπιφανειών, δείτε στο 6.2 Εγκατάσταση υποεπιφανειών φυσικής αναγέννησης και για την καταμέτρηση το 7.1.4.2 Τυπικό επίπεδο.

## 7.2 Πρωτόκολλα για την καταγραφή επιπλέον πληροφοριών

### 7.2.1 Κατανομή κλάσεων στηθιαίας διαμέτρου κορμών

#### 7.2.1.1 Τυπικό και προχωρημένο επίπεδο

Η στηθιαία διάμετρος DBH καταγράφεται σε επίπεδο δέντρου και στα 50 παρακολουθούμενα δέντρα κάθε δεκαετία. Η στηθιαία διάμετρος είναι η διάμετρος του κορμού σε ύψος 1,30 μ., δηλαδή περίπου το ύψος του στήθους ενός ενήλικα. Εάν το δέντρο έχει παραπάνω από έναν κορμό, προτείνεται να μετρηθούν όλοι και να καταγραφεί ο μέσος όρος τους (ωστόσο, καλύτερα να αποφεύγετε τα δέντρα με πολλαπλούς, μικρούς κορμούς). Εάν το δέντρο γέρνει, τότε μετράτε τη στηθιαία διάμετρο κάθετα στον κορμό. Η στηθιαία διάμετρος μετράται με δύο τρόπους:

- 1) Χρησιμοποιώντας ένα παχύμετρο παίρνετε δύο κάθετες διαμέτρους και υπολογίζετε το μέσο όρο
- 2) Μετράτε την περίμετρο του δέντρου και υπολογίζετε τη διάμετρο με βάση αυτή τη μέτρηση (π.χ. διαιρώντας με το π~ 3,14 )

Η στηθιαία διάμετρος αποτυπώνεται σε εκατοστά. Η ίδια μέθοδος ακολουθείται για κάθε ακόλουθη μέτρηση.

## 7.2.2 Κατανομή κλάσεων ύψους

### 7.2.2.1 Τυπικό και προχωρημένο επίπεδο

Το ύψος καταγράφεται σε επίπεδο δέντρου στο σύνολο των 50 παρακολουθούμενων δέντρων κάθε δεκαετία. Το ύψος μετράται από το έδαφος στο υψηλότερο σημείο της κόμης, χρησιμοποιώντας κλισίμετρο ή υψόμετρο. Το ύψος αποτυπώνεται σε μέτρα και στρογγυλοποιείται στο πιο κοντινό ακέραιο ψηφίο. Εάν η κόμη είναι κατεστραμμένη αυτό θα πρέπει να καταγραφεί ως παρατήρηση.

## 7.2.3 Έκπτυξη οφθαλμών

Η έκπτυξη των οφθαλμών καταγράφεται ως παράμετρος μόνο στο τυπικό και στο προχωρημένο επίπεδο. Στην ποδισκοφόρο και την απόδισκη δρυ η έκπτυξη των οφθαλμών συμβαίνει ταυτόχρονα με την ανθοφορία (στην *Q. robur* δύο εβδομάδες νωρίτερα από την *Q. petraea*). Τα δεδομένα για αυτόν τον επαληθευτή συλλέγονται Απρίλιο και Μάιο στην κεντρική Ευρώπη έως τη στιγμή που όλα τα δέντρα που παρακολουθούνται έχουν αναπτύξει πλήρως τα φύλλα τους. Η έκπτυξη οφθαλμών συμβαίνει νωρίτερα μετά από έναν θερμό χειμώνα.

### 7.2.3.1 Τυπικό επίπεδο

Στο τυπικό επίπεδο η έκπτυξη των οφθαλμών καταγράφεται σε επίπεδο δέντρου στο σύνολο των 50 παρακολουθούμενων δέντρων ανά πενταετία. Αναζητούμε την έναρξη της έκπτυξης των φύλλων (στάδιο 2) και την ολοκλήρωση της διαδικασίας (στάδιο 4). Οι παρατηρήσεις ολοκληρώνονται όταν όλα τα δέντρα έχουν φτάσει στο στάδιο 5. Συνήθως απαιτούνται έξι επισκέψεις στο πεδίο. Για κάθε δέντρο δίνονται δύο εκτιμήσεις: το στάδιο έκπτυξης οφθαλμών και η αναλογία έκπτυξης οφθαλμών στην κόμη. Για τη γραφική απεικόνιση των σταδίων έκπτυξης οφθαλμών, ανατρέξτε στην Εικόνα 9.

Κωδικός		Στάδιο έκπτυξης οφθαλμών
1	Οφθαλμοί εντελώς κλειστοί (δεν διακρίνεται καθόλου πράσινο)	
2	Έναρξη έκπτυξης (διακρίνεται το πρώτο πράσινο των φύλλων)	
3	Τυλιγμένα, πιληματώδη φύλλα εμφανίζονται, μεμονωμένα διπλωμένα και πιληματώδη φύλλα παρατηρούνται	
4	Φύλλα πλήρως ελευθερωμένα, λεία και γυαλιστερά	

Κωδικός	Αναλογία κόμης σε κάθε στάδιο έκπτυξης οφθαλμών (%)
1	> 0 – 33
2	> 33 – 66
3	> 66 – 99
4	100

### 7.2.3.2 Προχωρημένο επίπεδο

Σε αυτό το επίπεδο η έκπτυξη οφθαλμών αξιολογείται ετησίως, σε επίπεδο δέντρου και για τα 50 παρακολουθούμενα δέντρα, όπως στο τυπικό επίπεδο. Για λεπτομέρειες δείτε στην ενότητα 7.2.3.1 Τυπικό επίπεδο.



**Εικόνα 9:** Εικονογραφημένος οδηγός για την έκπτυξη οφθαλμών για την περιγραφή του επαληθευτή Έκπτυξη οφθαλμών στο τυπικό και προχωρημένο επίπεδο.

## 7.2.4 Φθινοπωρινός μαρασμός

Ο φθινοπωρινός μαρασμός περιγράφει την διαδικασία μαρασμού και πτώσης των φύλλων. Η καταγραφή αυτής της επιπλέον πληροφορίας γίνεται μόνο στο τυπικό και το προχωρημένο επίπεδο.

### 7.2.4.1 Τυπικό επίπεδο

Στο τυπικό επίπεδο, ο φθινοπωρινός μαρασμός καταγράφεται σε επίπεδο δέντρου σε κάθε ένα από τα 50 παρακολουθούμενα άτομα, ανά πενταετία. Αναζητούμε το στάδιο 3, όπου τα φύλλα είναι κίτρινα και δεν φωτοσυνθέτουν πλέον. Οι παρατηρήσεις ολοκληρώνονται όταν όλα τα δέντρα έχουν φτάσει στο στάδιο 3. Συνήθως απαιτούνται δύο (2) επισκέψεις στο πεδίο. Για κάθε άτομο σημειώνονται 2 μετρήσεις: το στάδιο μαρασμού και η αναλογία της κόμης σε μαρασμό.

Κωδικός	Στάδιο μαρασμού
1	Φύλλα πράσινα
2	Φύλλα πρασινωπά, προς το κίτρινο (ωχροπράσινα)
3	Φύλλα κίτρινα προς το καφετί (καφεκίτρινα)
4	Φύλλα καφέ/ απόπτωση

Κωδικός	Αναλογία κόμης σε κάθε στάδιο μαρασμού (%)
1	> 0 – 33
2	> 33 – 66
3	> 66 – 99
4	100

### 7.2.4.2 Προχωρημένο επίπεδο

Ο φθινοπωρινός μαρασμός καταγράφεται σε επίπεδο δέντρου, ετησίως για κάθε ένα από τα 50 παρακολουθούμενα δέντρα, όπως στο τυπικό επίπεδο. Για λεπτομέρειες δείτε την ενότητα 7.2.4.1 Τυπικό επίπεδο.

**Για την εγκατάσταση επιφάνειας χρησιμοποιήστε το Έντυπο Υπόδειγμα «Περιγραφή επιφάνειας ΓΠΔ»**

**Για την καταγραφή των επαληθευτών χρησιμοποιήστε το Έντυπο Υπόδειγμα «Υπόδειγμα για την καταγραφή επαληθευτών στο πεδίο, εντός της επιφάνειας ΓΠΔ»**

**Για τις απαιτούμενες επιπλέον πληροφορίες χρησιμοποιήστε το Έντυπο Υπόδειγμα «Υπόδειγμα για την καταγραφή επιπλέον πληροφοριών στο πεδίο, εντός της επιφάνειας ΓΠΔ»**

## 8 Βιβλιογραφία

1. Breznikar A (1997) Morfološka in fenološka variabilnost doba (*Quercus robur* L.) in gradna (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) na robnih območjih njunih naravnih habitatov v severovzhodni Sloveniji/Morphological and phenological variability of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) and sessile oak (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) at the edge of their natural habitats in northeastern Slovenia. Master Thesis, Biotechnical Faculty, University of Ljubljana. [http://eprints.gozdis.si/800/1/Breznikar,Horvat-Marlot\\_1998.pdf](http://eprints.gozdis.si/800/1/Breznikar,Horvat-Marlot_1998.pdf). Accessed 10 September 2020
2. Brus R. (2005) Dendrologija za gozdarje/Dendrology for foresters. Biotehniška fakulteta, University of Ljubljana, Ljubljana
3. Ballian D, Memišević-Hodžić M (2016) Varijabilnost hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u Bosni i Hercegovini/Variability of the pedunculate oak (*Quercus robur* L.) in Bosnia and Herzegovina. *Silva Slovenica – Slovenian Forestry Institute*, Ljubljana
4. Eriksson G (2015) *Quercus petraea* and *Quercus robur* - Recent Genetic Research. *Silva Slovenica - Slovenian Forestry Institute*, Ljubljana
5. Ducouso A, Bordacs S (2004) EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for pedunculate and sessile oaks (*Quercus robur* and *Q. petraea*). International Plant Genetic Resources Institute, Rome
6. Ducouso A, Michaud H, Lumaret R (1993) Reproduction and gene flow in the genus *Quercus* L. *Ann Sci For* 50(1):91 – 106. <https://doi.org/10.1051/forest:19930708>
7. Eaton E, Caudullo G, Oliveira S, de Rigo D (2016) *Quercus robur* and *Quercus petraea* 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*. Publ. Off. EU, Luxembourg, pp e01c6df+. [https://ies-ows.jrc.ec.europa.eu/efdac/download/Atlas/pdf/Quercus\\_robur\\_petraea.pdf](https://ies-ows.jrc.ec.europa.eu/efdac/download/Atlas/pdf/Quercus_robur_petraea.pdf). Accessed 15 October 2020
8. Kraigher H (2001) Semenarski praktikum. Skripta za strokovni seminar o gozdnem semenarstvu in predmet podiplomskega študija fiziologija gozdnega drevja/Seed technology practicum. A script for seminar on seed technology in forestry and for the course in postgraduate studies program on physiology of forest tree species. Slovenian Forestry Institute. Ljubljana
9. Kraigher H, Bogovič M, Westergren M (2010) Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov : hrasti = *Quercus* spp. : Slovenija/Technical guidelines for conservation and use of forest genetic resources: Oak = *Quercus* spp.: Slovenia. *Gozdarski vestnik* 68(3):167-174

Για την επιστημονική ονομασία των ειδών που εξετάζονται ή αναφέρονται στο παρόν έγγραφο, ακολουθείται η τρέχουσα (Δεκέμβριος 2020), κοινώς αποδεκτή ονοματολογία όπως αναφέρεται στις παρακάτω πηγές:

- a. CABI (2020) *Invasive Species Compendium*. CAB International, Wallingford, UK. [www.cabi.org/isc](http://www.cabi.org/isc). Accessed 15 December 2020
- b. EPPO (2020) EPPO Global Database (available online). <https://gd.eppo.int>. Accessed 15 December 2020
- c. GBIF (2020) *Global Biodiversity Information Facility*. <https://www.gbif.org> Accessed 15 December 2020
- d. IPNI (2020) International Plant Names Index. The Royal Botanic Gardens, Kew, Harvard University Herbaria & Libraries & Australian National Botanic Gardens. <http://www.ipni.org>, Accessed 10 December 2020
- e. National Center for Biotechnology Information (NCBI) (1998) National Library of Medicine (US), National Center for Biotechnology Information, Bethesda (MD). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>. Accessed 15 December 2020
- f. Stevens PF (2001) Angiosperm Phylogeny Website, Version 14. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. Accessed 15 December 2020
- g. The Plant List (2013) Version 1.1. <http://www.theplantlist.org/>. Accessed 12 December 2020
- h. Tropicos.org (2020) Missouri Botanical Garden. <http://www.tropicos.org>. Accessed 15 December 2020
- i. WFO (2020) World Flora Online. <http://www.worldfloraonline.org>. Accessed 15 Dec 2020











Τίτλος Έργου: **LIFE για τη Γενετική Παρακολούθηση των Δασών**  
Ακρωνύμιο: **LIFEGENMON**  
Πρόγραμμα: **LIFE**  
Κωδικός Συμφωνίας Επιχορήγησης: **LIFE13 ENV/SI/000148**  
Διάρκεια: **Ιούλιος 2014 – Δεκέμβριος 2020**  
Συντονιστής: **Ινστιτούτο Δασών Σλοβενίας**



LIFE13 ENV/SI/000148

## Εταίροι Έργου

### ΣΛΟΒΕΝΙΑ

Δασικό Ινστιτούτο Σλοβενίας  
(Συντονιστής έργου)  
[www.gozdis.si](http://www.gozdis.si)

Σλοβενική Δασική Υπηρεσία  
[www.zgs.si](http://www.zgs.si)

Κέντρο Παροχής Πληροφοριών,  
Συνεργασίας και Ανάπτυξης ΜΚΟ  
[www.cnvos.si](http://www.cnvos.si)



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE  
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE



ZAVOD za GOZDOVE  
SLOVENIJE  
Slovenian Forest Service



**C N V O S**  
Centre for Information Service,  
Co-operation and Development of NGOs



### ΓΕΡΜΑΝΙΑ

Βαυαρικό Γραφείο Δασικής Γενετικής  
[www.awg.bayern.de](http://www.awg.bayern.de)



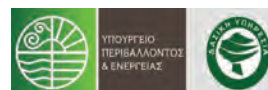
### ΕΛΛΑΔΑ

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης,  
Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού  
Περιβάλλοντος  
[www.for.auth.gr](http://www.for.auth.gr)

Αποκεντρωμένη Διοίκηση Μακεδονίας  
Θράκης, Γενική Διεύθυνση Δασών &  
Αγροτικών Υποθέσεων [www.damt.gov.gr](http://www.damt.gov.gr)



HELLENIC REPUBLIC  
DECENTRALIZED ADMINISTRATION OF MACEDONIA & THRACE  
GENERAL DIRECTORATE OF FORESTS & RURAL AFFAIRS



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
& ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



Το Έργο συγχρηματοδοτήθηκε  
από τον χρηματοδοτικό μηχανισμό  
της Ευρωπαϊκής Ένωσης LIFE.

## Συγχρηματοδότηση



REPUBLIC OF SLOVENIA  
MINISTRY OF AGRICULTURE,  
FORESTRY AND FOOD



REPUBLIC OF SLOVENIA  
MINISTRY OF THE ENVIRONMENT  
AND SPATIAL PLANNING