



LIFE13 ENV/SI/000148

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ

Κατευθυντήριες οδηγίες για τη γενετική παρακολούθηση της

Δασικής οξιάς (*Fagus sylvatica* L.)



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, Ελέανα Χαβαλέ

Τεχνικός έλεγχος: Peter Železnik, Katja Kančič Sonnenschein

Σχεδίαση: Boris Jurca, NEBIA

Εκτύπωση: Εκδόσεις Κυριακίδη

Έκδοση: 1^η 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

9.2.2 Δασικής οξιάς (*Fagus sylvatica* L.)

Marjana WESTERGREN¹, Darius KAVALIAUSKAS², Παρασκευή ΑΛΙΖΩΤΗ³, Marko BAJC¹, Φίλιππος Α. ΑΡΑΒΑΝΟΠΟΥΛΟΣ³, Gregor BOŽIČ¹, Rok DAMJANIČ¹, Natalija DOVČ¹, Domen FINŽGAR^{1,4}, Barbara FUSSI², Φώτιος ΚΙΟΥΡΤΣΗΣ⁵, Hojka KRAIGHER¹

Απόδοση στα ελληνικά

Φίλιππος Α. ΑΡΑΒΑΝΟΠΟΥΛΟΣ, Μαρίτα ΠΑΠΑΓΙΑΝΝΗ, Νικόλαος ΤΟΥΡΒΑΣ

Εικονογράφηση Marija PRELOG



Βιβλιογραφική παράθεση: Westergren κ.α. (2020) Κατευθυντήριες Οδηγίες για τη Γενετική Παρακολούθηση της Δασικής οξιάς (*Fagus sylvatica* L.). Στο: Bajc κ. ά. (Επιμ.) Οδηγός Εφαρμογής για τη Γενετική Παρακολούθηση Δασών. Ινστιτούτο Δασών Σλοβενίας: Silva Slovenica Publishing Centre, Λιουμπλιάνα, σσ. 199-216. <http://dx.doi.org/10.20315/SFS.167>

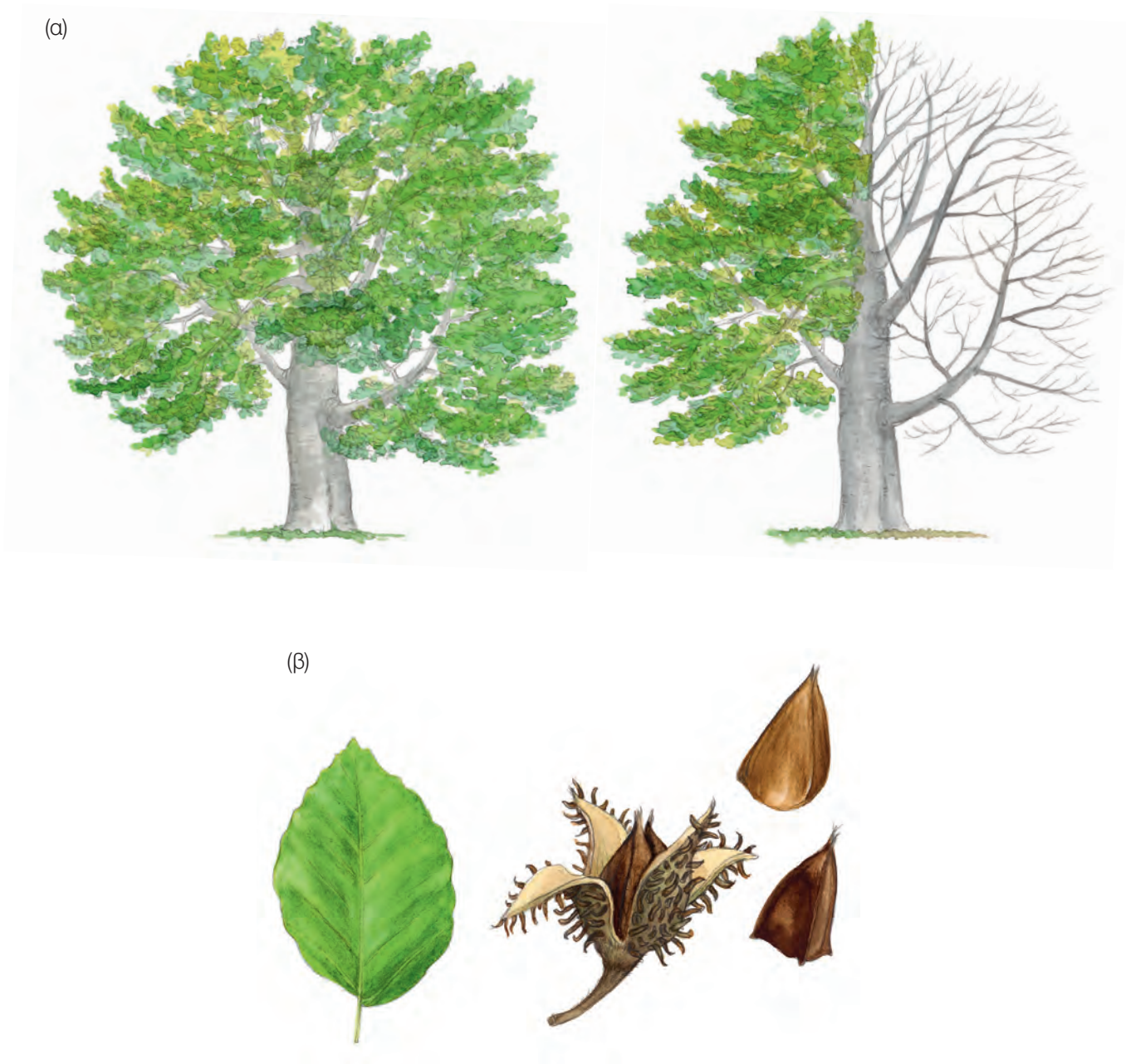
Φορείς:

1. Δασικό Ινστιτούτο Σλοβενίας (SFI), Σλοβενία
2. Βαυαρικό Γραφείο Δασικής Γενετικής (AWG), Γερμανία
3. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ), Ελλάδα
4. Ινστιτούτο Εξελικτικής Βιολογίας, Πανεπιστήμιο του Εδιμβούργου, Ηνωμένο Βασίλειο
5. Αποκεντρωμένη Διοίκηση Μακεδονίας- Θράκης, Γενική Διεύθυνση Δασών και Αγροτικών Υποθέσεων, Ελλάδα

1 Περίληψη

Η Δασική οξιά (*Fagus sylvatica*) είναι ένα μόνοικο, φυλλοβόλο είδος το οποίο σχηματίζει συστάδες σχεδόν σε όλη την Ευρώπη. Είναι ένα πολύ ανταγωνιστικό, σκιάφιλο είδος το οποίο έχει τη δυνατότητα να αναγεννάται φυσικά, σχηματίζοντας συνεχείς, δασικές εκτάσεις πλήρους κάλυψης. Επιπλέον διατηρεί την παραγωγική ικανότητα του εδάφους σε μεγαλύτερο βαθμό από άλλα είδη. Λόγω της υψηλής οικολογικής του αξίας και του ποιοτικού ξύλου που προσφέρει, η οξιά αποτελεί ιδανικό είδος για την εφαρμογή γενετικής παρακολούθησης.

Οι παρακάτω κατευθυντήριες οδηγίες δίνουν μια περιγραφή της δασικής οξιάς, του τρόπου αναπαραγωγής, του περιβάλλοντος και των απειλών κάτω από τις οποίες βρίσκεται το συγκεκριμένο είδος. Προσφέρεται επίσης καθοδήγηση για την ίδρυση μίας επιφάνειας γενετικής παρακολούθησης και για την καταγραφή όλων των επαληθευτών στο πεδίο.



Εικόνα 1: (α) Μορφολογία και (β) φύλλο και καρπός της δασικής οξιάς (*F. sylvatica*).

2 Περιγραφή είδους

Η δασική οξιά (Εικόνα 1α) είναι ένα μεγάλο, σκιανθεκτικό, φυλλοβόλο, δέντρο που φτάνει σε ύψος τα 30-40 μέτρα, σε μερικές περιπτώσεις ακόμη και τα 50 μ. [1]. Μπορεί να φτάσει σε ηλικία τα 250 με 300 έτη, αλλά η συγκομιδή του ξύλου της γίνεται συνήθως περίπου στα 80 με 120 έτη [1, 2]. Σε αντίθεση με άλλα δενδρώδη είδη, η οξιά συνεχίζει να αναπτύσσεται με τον ίδιο ρυθμό ακόμη και σε προχωρημένο στάδιο ωριμότητας [2]. Έχει λεπτό, λείο ασημο-γκριζωπό φλοιό με μοτίβο χαρακτηριστικό του είδους [1, 2]. Τα φύλλα είναι ανοιχτοπράσινα, ωοειδή (Εικόνα 1β), πιληματώδη, γίνονται πράσινα σκούρα και γυαλιστερά αργά την άνοιξη [2]. Νευρώσεις φύλλων παράλληλες, σε 6-7 ζεύγη εκατέρωθεν του κεντρικού νεύρου. Έλασμα ακέραιο, χωρίς λοβούς, με βραχύ μίσχο. Το χειμώνα η οξιά αναγνωρίζεται εύκολα από τους μυτερούς, λείους και επιμήκεις οφθαλμούς που αναπτύσσονται στα κλαδιά υπό γωνία [4].

Όπου η εξάπλωση της συμπίπτει με την εξάπλωση πληθυσμών *Fagus orientalis* Lipsky, δύναται να υπάρξει υβριδισμός μεταξύ των δύο [1].

3 Αναπαραγωγή

Η οξιά είναι ανεμογαμές είδος, μόνοικο [1, 2], με αρσενικά και θηλυκά άνθη να φύονται στον ίδιο κλάδο και να αναδύονται από τον ίδιο οφθαλμό. Τα αρσενικά άνθη αναπτύσσονται σε κεφάλια, μικρού μεγέθους. Το αναπαραγωγικό στάδιο αρχίζει αρκετά αργά σε συστάδες, σε ηλικία 40-50 ετών. Εμφανίζουν πληροκαρπία κάθε 5-8 έτη, πολλές φορές και σε μεγαλύτερα διαστήματα, συνήθως μετά από ιδιαίτερα θερμό καλοκαίρι την προηγούμενη χρονιά [1, 3].

Η έναρξη της έκπτυξης των φύλλων διαφέρει από πληθυσμό σε πληθυσμό και από έτος σε έτος. Όταν τα φύλλα εμφανίζονται περίπου στο τέλος Μαρτίου με Μάιο στην κεντρική Ευρώπη, συνήθως ακολουθεί η ανθοφορία περί τον Απρίλιο με Μάιο. Όταν ολοκληρωθεί η γονιμοποίηση των θηλυκών ανθέων, αναπτύσσονται οι καρποί, οι οποίοι είναι κάρυα, έντονα τριγωνικά (Εικόνα 1β), αναπτύσσονται μεμονωμένα ή σε ζεύγη κλεισμένα σε κύπελα που φέρουν εξωτερικά βράκτια [1, 2, 3]. Ωριμάζουν και πέφτουν από το δέντρο Σεπτέμβριο με Οκτώβριο [3]. Τα σπέρματα της οξιάς χαρακτηρίζονται από ισχυρό λήθαργο [3].

Η δασική οξιά θεωρείται είδος προχωρημένης διαδοχής στην φυτοκοινωνιολογική κλίμακα. Η διασπορά των σπερμάτων και η φυσική αναγέννηση γίνονται σε ικανοποιητικό βαθμό και η οξιά είναι πολύ ανταγωνιστικό είδος, ιδιαίτερα σε συνθήκες υπό σκιά [1].

4 Περιβάλλον- Οικολογία

Η δασική οξιά εξαπλώνεται σε όλη την κεντρική και δυτική Ευρώπη, από το νότιο τμήμα της Σκανδιναβίας στο βορρά, έως τη Σικελία και τη Βαλκανική μέχρι το ύψος της κεντρικής Ελλάδας στο νότο (1,2). Καθώς η οξιά αναπτύσσεται σε θέσεις με υγρασία και βροχοπτώσεις καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, η εξάπλωσή της περιορίζεται από τις υψηλές θερμοκρασίες, την ξηρασία και την έλλειψη υγρασίας του θέρους, καθώς και από το ηπειρωτικό κλίμα στη νοτιοδυτική Ευρώπη [1]. Επίσης αν και είναι ανθεκτική στο χειμερινό ψύχος, έχει ευαισθησία στους όψιμους παγετούς αργά την άνοιξη, γεγονός που περιορίζει την εξάπλωσή της στις βόρειες αρκτικές περιοχές [1]. Αναπτύσσεται καλά σε μέτριας γονιμότητας εδάφη, αλκαλικά ή ελαφρώς όξινα, αλλά δυσκολεύεται σε ελλειπώς αποστραγγιζόμενα ή συμπιεσμένα εδάφη [1]. Είναι είδος που σχηματίζει αμιγείς και μικτές συστάδες [2].

5 Απειλές

Η δασική οξιά θεωρείται ανθεκτικό είδος. Ωστόσο, οι όψιμοι παγετοί μπορούν να καταστρέψουν τα νεαρά δέντρα, ή τα άνθη που σχηματίζονται ταυτόχρονα με τα φύλλα. Γηραιότερα δέντρα μπορούν να προσβληθούν από «ερυθρό εγκάρδιο», προσβολή η οποία επηρεάζει τη σταθερότητα του δέντρου και την αξία του ξύλου. Η

Mikiola fagi Hartig., είναι ένα είδος κηκιδόμυγας το οποίο μπορεί να προκαλέσει θάνατο σε μικρά δέντρα οξιάς και να μειώσει την ανάπτυξη σε βαριά προσβεβλημένα μεγαλύτερα δέντρα. Η οξιά βρίσκεται επίσης ανάμεσα στα είδη που χρησιμοποιεί ως ξενιστές ο παρασιτικός μύκητας *Phytophthora ramorum* Werres, De Cock & Man. Τα σκαθάρια *Anoplophora chinensis* Forster και *A. glabripennis* Motschulsky, τα οποία προέρχονται από την Ασία, αποτελούν την πλέον πρόσφατη απειλή για την οξιά [5].

6 Ίδρυση επιφανειών και συντήρηση

Η δασική οξιά σχηματίζει αμιγείς ή μικτές συστάδες με είδη όπως η λευκή ελάτη, η ερυθρελάτη και άλλα δασικά είδη[1].

Η κάθε επιφάνεια γενετικής παρακολούθησης αποτελείται από 50 ώριμα άτομα, διαμέτρου στο στήθιαίο ύψος άνω των 15 εκ. και με απόσταση μεταξύ δύο δέντρων τουλάχιστον 30 μέτρα. Κάθε δέντρο που έχει περάσει από το στάδιο της ανθοφορίας θεωρείται ώριμο άτομο. Αν η επιφάνεια ιδρύεται εκτός της περιόδου ανθοφορίας, ως μέτρα εκτίμησης της ανθοφορίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν η στήθιαία διάμετρος και οι κλάσεις διαμέτρου του κορμού. Κατά την ίδρυση της επιφάνειας γίνεται σήμανση των δέντρων και καταγράφονται οι συντεταγμένες τους, ενώ συγχρόνως μπορεί να μετρηθεί η στήθιαία διάμετρος και να ληφθούν δείγματα για απομόνωση γενετικού υλικού. Για την ομαλή διεξαγωγή των εργασιών πεδίου είναι σημαντική η υποστήριξη των τοπικών δασολόγων.

Απαραίτητος εξοπλισμός:

- Αποστασιόμετρο (συστήνονται επίσης ειδικά κιάλια για μέτρηση απόστασης)
- Πυξίδα
- Πινέλο και μπογιά ή μπογιά σε σπρέι για τη σήμανση των δέντρων
- Παχύμετρο για τον υπολογισμό της στήθιαίας διαμέτρου
- Συσσκευή GPS υψηλής ακριβείας με δυνατότητα αποθήκευσης συντεταγμένων των δέντρων

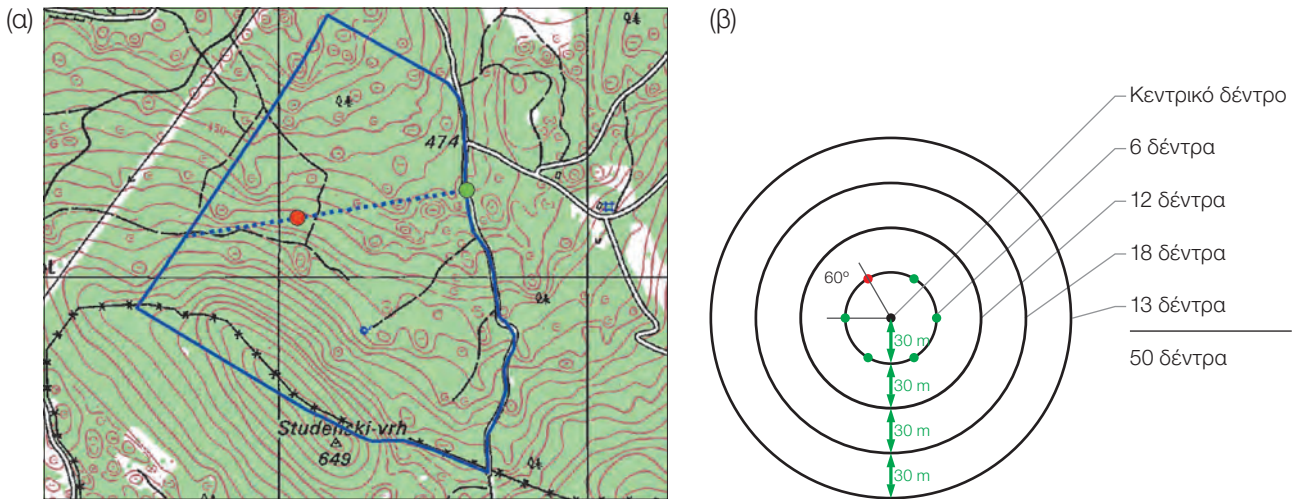
6.1 Ίδρυση επιφάνειας

6.1.1 Επιλογή του κέντρου της επιφάνειας

Η γενική διαδικασία για τυχαία επιλογή επιφάνειας περιλαμβάνει τα παρακάτω βήματα (Εικόνα 2):

- Τυχαία επιλογή ενός σημείου στο χάρτη (πράσινη κουκκίδα) εντός του δασικού δρόμου ή μονοπατιού που διατρέχει τη συστάδα.
- Σχεδίαση γραμμής που ξεκινάει από το τυχαίο σημείο σε θέση σχεδόν κάθετη στον δρόμο όπου τοποθετήσαμε το σημείο.
- Τυχαία επιλογή ενός σημείου επάνω στον κάθετο άξονα (κόκκινη κουκκίδα), το οποίο θα είναι το κέντρο της επιφάνειας γενετικής παρακολούθησης.

Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ του κέντρου της επιφάνειας που ορίσαμε και των ορίων της συστάδας πρέπει να είναι περίπου 150 μέτρα. Αν αυτή η συνθήκη δεν ισχύει, τότε ορίζουμε νέο κέντρο της επιφάνειας ακολουθώντας τα παραπάνω βήματα.



Εικόνα 2: Τυχαία επιλογή του κέντρου της επιφάνειας δασικής γενετικής παρακολούθησης (α). Επιλογή δέντρων σε ομόκεντρους κύκλους, με απόσταση με απόσταση 30 μέτρων μεταξύ τους γύρω από το κεντρικό σημείο (β)

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

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

6.1.1.2 Ίδρυση επιφάνειας στο πεδίο

Στο πεδίο, το κοντινότερο ώριμο δέντρο στο σημείο που ορίσαμε ως το κέντρο της επιφάνειας, 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 2b). 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

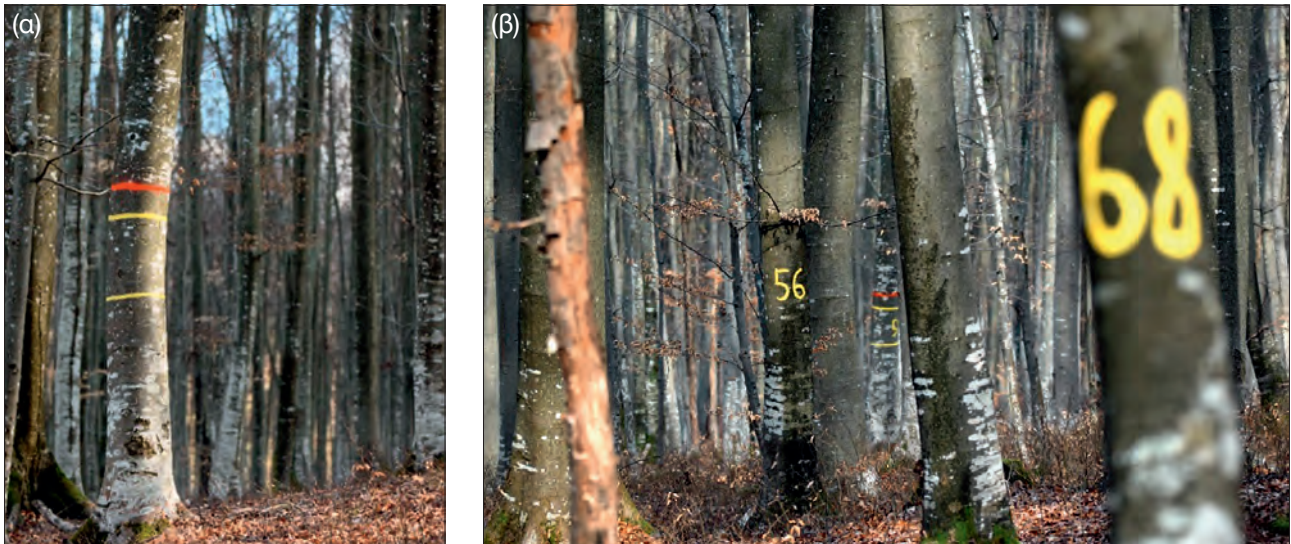
Εάν δεν είναι εφικτή η επιλογή αντίστοιχα 6, 12 και 18 δέντρων σε κάθε έναν από τους 3 εσωτερικούς κύκλους (Εικόνα 2β), μπορούμε να επιλέξουμε πρόσθετα δέντρα σε επιπλέον κύκλους.

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

6.1.1.3 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 3α). 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 3β).



Εικόνα 3: (α) Το κεντρικό δέντρο της επιφάνειας γενετικής παρακολούθησης έχει σημανθεί 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.

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 βάφονται 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 επιδιορθώνονται όπου είναι απαραίτητο.

6.3.2 Αντικατάσταση δέντρων

Εάν κάποιο επιλεγμένο για γενετική παρακολούθηση άτομο νεκρωθεί 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 λ.χ. 51, 52, 53 κ.ο.κ. ώστε να διαφοροποιείται από τα αρχικά επιλεγμένα 50 άτομα.

Σε περίπτωση καταστροφής της κόμης του δέντρου λ.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.

7 Καταγραφή επαληθευτών και επιπλέον πληροφοριών

Οι επιπλέον πληροφορίες για την επιφάνεια παρακολούθησης και τους επαληθευτές πρέπει να καταγράφονται 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 (δηλ. οι επαληθευτές τυπικού και προχωρημένου επιπέδου) πρέπει να περιλαμβάνουν καταγραφή των επαληθευτών και από τις αντίστοιχες χαμηλότερες κατηγορίες (δηλ. βασικοί και τυπικοί επαληθευτές αντίστοιχα). 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 οξιάς.

Όνομα	Βασικό επίπεδο	Τυπικό επίπεδο	Προχωρημένο επίπεδο	
Επαληθευτές	Θνησιμότητα / επιβίωση	Ενήλικα άτομα: Μέτρηση υφιστάμενων επιλεγμένων δέντρων κάθε 10 χρόνια, καθώς και μετά από ισχυρή κακοκαιρία/ έντονα καιρικά φαινόμενα	Το ίδιο με το βασικό	Το ίδιο με το βασικό
		Φυσική αναγέννηση: /	Καταμέτρηση υφιστάμενων φυταρίων στις υποεπιφάνειες φυσικής αναγέννησης, δύο φορές ανά δεκαετία	Όπως στο τυπικό επίπεδο
	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)*	Παρατήρηση σε επίπεδο δέντρου, τα ίδια έτη αξιολόγησης με την ανθοφορία στο προχωρημένο επίπεδο (ανεξάρτητα από το βαθμό καρποφορίας)* Σε αυτό το επίπεδο, συλλέγονται επίσης σπέρματα για εργαστηριακές αναλύσεις σε κάθε καρποφορία που αξιολογείται
	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
	Συγχρονισμός ανθοφορίας	/	/	Παρατήρηση σε επίπεδο δέντρου, κατά τη διάρκεια κάθε αξιολογούμενης μαζικής ανθοφορίας

* 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 μαζικής 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 χαρακτηρίζει τη θνησιμότητα των ενήλικων ατόμων και της φυσικής αναγέννησης. Από την άλλη, η επιβίωση χαρακτηρίζει τα άτομα εκείνα που έχουν παραμείνει 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 εναπομεινάντων, 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.

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 μία αυτοψία μέσα στην επιφάνεια παρακολούθησης. Δίνονται δύο τιμές, η μία για την ένταση της ανθοφορίας και η άλλη για την αναλογία των ατόμων σε στάδιο ανθοφορίας στη συστάδα.

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: Τεράστιος αριθμός 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. Στάδιο μαζικής ανθοφορίας θεωρείται η ανθοφορία 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 ανθοφορίας βρίσκεται 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. Στάδιο μαζικής ανθοφορίας θεωρείται η ανθοφορία 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 ανθοφορίας είναι σε ποσοστό άνω του 60% (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.

Τρεις τιμές καταγράφονται για κάθε δέντρο: στάδιο ανθοφορίας θηλυκών ανθέων, στάδιο ανθοφορίας αρσενικών ανθέων και αναλογία της ανθοφορίας της κόμης. Η τελευταία τιμή αναφέρεται στο συνολικό αριθμό ανθέων (θηλυκά και αρσενικά) στο δέντρο. Δείτε στην Εικόνα 4 τη γραφική απεικόνιση των σταδίων ανθοφορίας.

Κωδικός	Στάδιο ανθοφορίας θηλυκών ανθέων
1	Πλήρως ανεπτυγμένο θηλυκό άνθος
2	Πλήρης σχηματισμός καρπών, χωρίς να έχουν ανοίξει ακόμα τα κύπελα

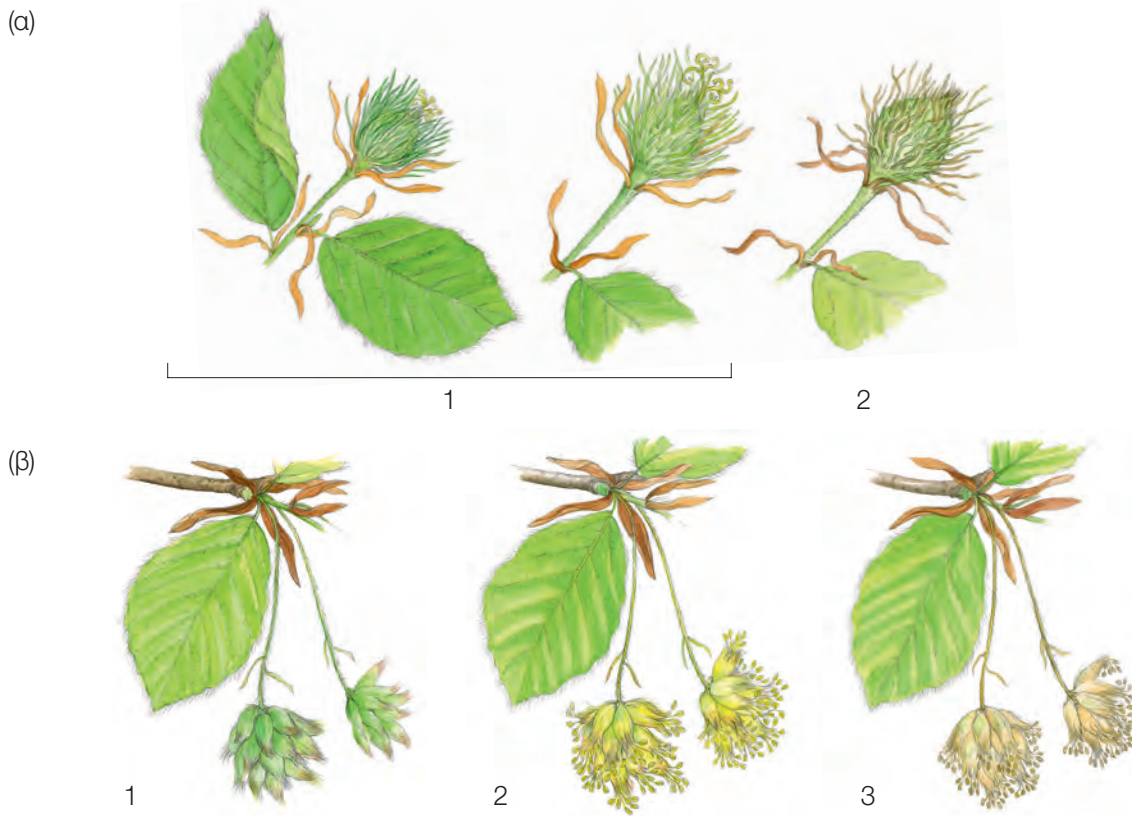
Κωδικός	Στάδιο ανθοφορίας αρσενικών ανθέων
1	Επιμήκης ποδίσκος- κλειστό άνθος (πράσινο)
2	Απελευθέρωση γύρης από τους ανθήρες (κίτρινο)
3	Άδεια ανθήρες (γύρη απελευθερωμένη) (καφετί)

Κωδικός	Αναλογία ανθοφορίας κόμης (% αρσενικά και θηλυκά άνθη σε ανθοφορία συνολικά)
1	0 – 10
2	> 10 – 30
3	> 30 – 60
4	> 60 – 90
5	> 90

Επιπλέον πληροφορίες για την ταυτόχρονη ανθοφορία μπορούν να ληφθούν από τις τιμές ανθοφορίας των θηλυκών και αρσενικών ανθέων που καταγράφηκαν σε αυτόν τον επαληθευτή.

7.1.3 Καρποφορία

Αυτός 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.



Εικόνα 4: Οδηγός για την περιγραφή των σταδίων ανθοφορίας για τα θηλυκά (α) και τα αρσενικά (β) άνθη για τον επαληθευτή Ανθοφορία στο προχωρημένο στάδιο.

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	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 καρποί 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 και στα 50 παρακολουθούμενα δέντρα. 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 δεν 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. 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 βρίσκεται 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

7.1.3.3 Προχωρημένο επίπεδο

Ο επαληθευτής καταγράφεται σε επίπεδο δέντρου και στα 50 παρακολουθούμενα δέντρα 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 επιπλέον πληροφοριών σε αυτό το επίπεδο.

Ιδανικά, μία τουλάχιστον περίοδος πληροκαρπίας πρέπει να αξιολογείται μετά από μία περίοδο μαζικής ανθοφορίας. Ωστόσο, μία περίοδος ανθοφορίας δεν 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 καρποφορία ανεξάρτητα του χρόνου που έχει μεσολαβήσει μεταξύ δύο διαδοχικών περιόδων. Κατά το βασικό επίπεδο παρατήρησης καταγράφονται οι περιόδους πληροκαρπίας. 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 βρίσκεται σε ποσοστό άνω του 60% (κωδικός 4 ή 5).

Ο επαληθευτής καταγράφεται μετά από μέτρηση των καρπών χρησιμοποιώντας κιάλια. Σημειώνεται ο μέσος όρος που προκύπτει από τρεις διαδοχικές μετρήσεις. Στον 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 τοπικού δασολόγου. Καταγράφονται δύο τιμές, μία για τη νέα φυσική αναγέννηση (αρτίφυτα της τρέχουσας χρονιάς) και μία για την ήδη εγκατεστημένη αναγέννηση (φυτάρια που θα αποτελέσουν τη νέα συστάδα).

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

1a Καθόλου ή ελάχιστη νέα φυσική αναγέννηση στην επιφάνεια παρακολούθησης

2a Η νέα φυσική αναγέννηση υπάρχει και αντιπροσωπεύεται από ικανό αριθμό ατόμων στην επιφάνεια παρακολούθησης

Κωδικός Περιγραφή: εγκατεστημένη φυσική αναγέννηση (φυτάρια)

1b Καθόλου ή ελάχιστη νέα φυσική αναγέννηση στην επιφάνεια παρακολούθησης

2b Εγκατεστημένη φυσική αναγέννηση σε ικανό αριθμό ατόμων στην επιφάνεια παρακολούθησης

7.1.4.2 Τυπικό επίπεδο

Ο επαληθευτής καταγράφεται με την καταμέτρηση φυταρίων, το πρώτο φθινόπωρο μετά από κάθε αξιολογημένη περίοδο καρποφορίας (το έτος με καρποφορία θεωρείται το έτος 0) και έπειτα το έκτο φθινόπωρο μετά την καρποφορία.

Καταμέτρηση φυταρίων:

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

Αριθμός φυταρίων ανά υποεπιφάνεια

X

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

Για την εγκατάσταση υποεπιφανειών, δείτε στην ενότητα 6.2 Εγκατάσταση υποεπιφανειών φυσικής αναγέννησης.

7.1.4.3 Προχωρημένο επίπεδο

Ο επαληθευτής καταγράφεται με την καταμέτρηση φυταρίων το 1^ο φθινόπωρο μετά από κάθε αξιολογημένη περίοδο καρποφορίας (το έτος με καρποφορία θεωρείται το έτος 0) και έπειτα το 6^ο, 11^ο, 16^ο 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 7^ο 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 1 ^η 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			ΤΠ																				
Καταμέτρηση αφθονίας ΦΑ			ΤΠ					ΤΠ					Π						Π				
Αξιολόγηση ΦΑ από τη 2 ^η αξιολογημένη περίοδο καρποφορίας							0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Εγκατάσταση υποεπιφανειών ΦΑ									ΤΠ														
Καταμέτρηση αφθονίας ΦΑ									ΤΠ				ΤΠ						Π				Π

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

Για την εγκατάσταση υποεπιφανειών, δείτε στην ενότητα 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 σε έναν 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). Σημειώστε επίσης ότι το δέντρο έχει πολλαπλούς κορμούς και όλους τους κορμούς που μετρήθηκαν. 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 εφαρμόζεται για κάθε ακόλουθη μέτρηση.

7.2.2 Κατανομή κλάσεων ύψους

7.2.2.1 Τυπικό και προχωρημένο επίπεδο

Το ύψος καταγράφεται σε επίπεδο δέντρου και στα 50 παρακολουθούμενα δέντρα 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 επιπλέον πληροφορία μόνο στο τυπικό και το προχωρημένο επίπεδο. Τα δεδομένα για αυτήν την επιπλέον πληροφορία συλλέγονται από το τέλος Μαρτίου (στην κεντρική Ευρώπη) και λίγο αργότερα στη νότια Ευρώπη, έως τη στιγμή που όλα τα δέντρα που παρακολουθούνται έχουν αναπτύξει πλήρως τα φύλλα τους.

7.2.3.1 Τυπικό επίπεδο

Στο τυπικό επίπεδο η έκπτυξη των οφθαλμών καταγράφεται σε επίπεδο δέντρου και στα 50 παρακολουθούμενα άτομα ανά πενταετία.

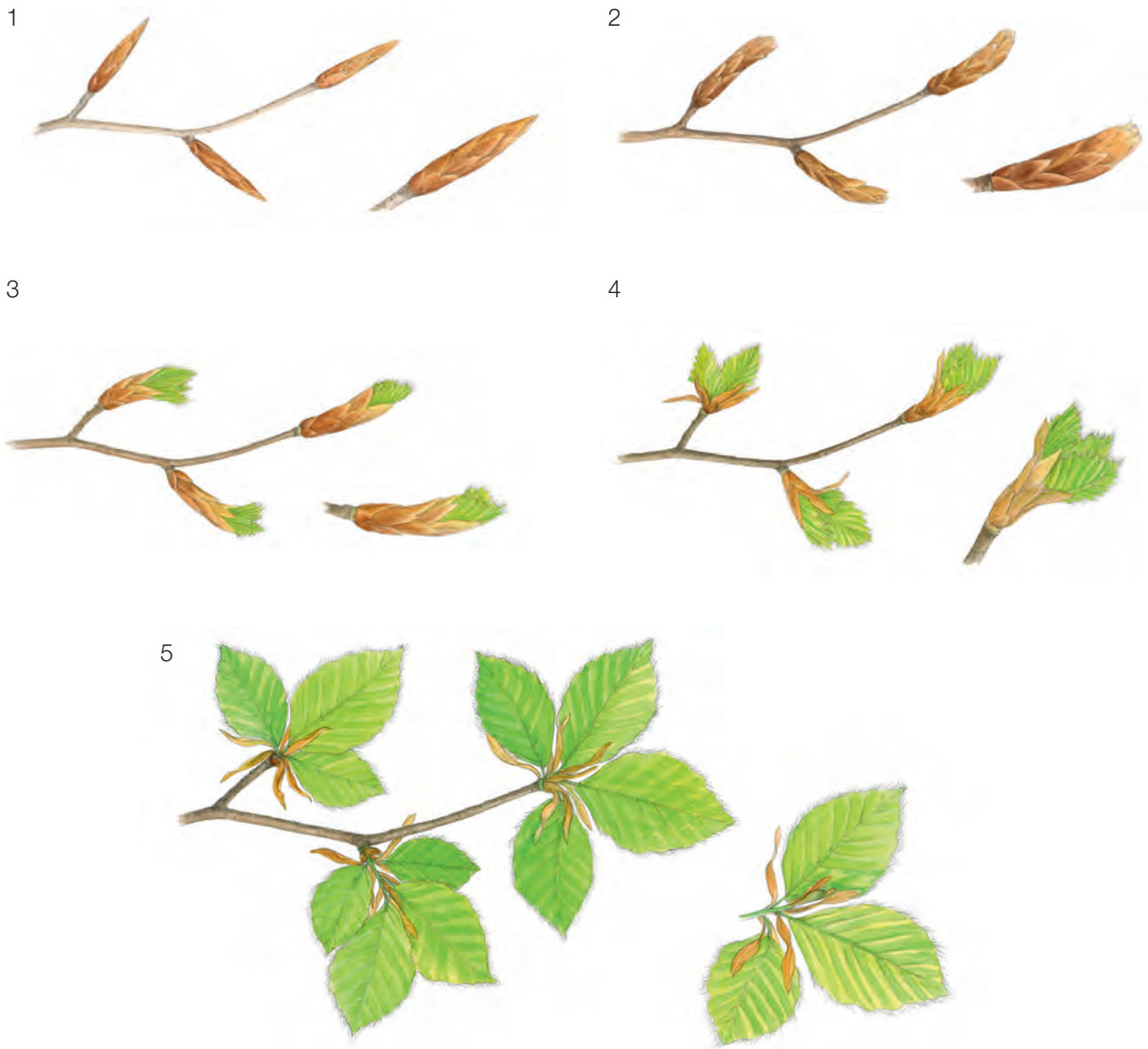
Αναζητούμε την έναρξη της έκπτυξης των φύλλων (στάδιο 3) και την ολοκλήρωση της διαδικασίας (στάδιο 5). Οι παρατηρήσεις ολοκληρώνονται όταν όλα τα δέντρα έχουν φτάσει στο στάδιο 5. Συνήθως απαιτούνται 6 επισκέψεις στο πεδίο. Για κάθε δέντρο δίνονται δύο εκτιμήσεις: το στάδιο έκπτυξης οφθαλμών και η αναλογία έκπτυξης οφθαλμών στην κόμη. Για τη γραφική απεικόνιση των σταδίων έκπτυξης οφθαλμών, ανατρέξτε στην Εικόνα 5.

Κωδικός	Στάδιο έκπτυξης οφθαλμών
1	Οφθαλμός σε χειμερινό λήθαργο
2	Οφθαλμός διογκωμένος και επιμήκης
3	Έναρξη έκπτυξης (διακρίνεται το πρώτο πράσινο των φύλλων)
4	Τυλιγμένα, πιληματώδη φύλλα εμφανίζονται, μεμονωμένα διπλωμένα και πιληματώδη φύλλα παρατηρούνται
5	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 με τον ίδιο τρόπο, όπως στο τυπικό επίπεδο. Για λεπτομέρειες μπορείτε να ανατρέξετε στην ενότητα 7.2.3.1 Τυπικό επίπεδο.



Εικόνα 5: Οδηγός για την περιγραφή της έκπτυξης οφθαλμών (έκπτυξη φυλλώματος) στο τυπικό και προχωρημένο στάδιο της επιπλέον πληροφορίας Έκπτυξη οφθαλμών

7.2.4 Φθινοπωρινός μαρασμός

Ο φθινοπωρινός μαρασμός περιγράφει τη διαδικασία ωρίμανσης 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 δύο μετρήσεις: το στάδιο μαρασμού και η αναλογία της κόμης σε μαρασμό. Η γραφική απεικόνιση των σταδίων μαρασμού, παρουσιάζεται στην Εικόνα 6.

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 στάδιο

Ο φθινοπωρινός μαρασμός καταγράφεται σε επίπεδο δέντρου, ετησίως, για κάθε ένα από τα 50 παρακολουθούμενα δέντρα, με τον ίδιο τρόπο όπως στο τυπικό επίπεδο. Για λεπτομέρειες μπορείτε να ανατρέξετε στην ενότητα 7.2.4.1 Τυπικό επίπεδο.



Εικόνα 6: Φωτογραφικός οδηγός για την περιγραφή της επιπλέον πληροφορίας Φθινοπωρινός μαρασμός στο τυπικό και προχωρημένο στάδιο

7.2.5 Συγχρονισμός ανθοφορίας

7.2.5.1 Προχωρημένο επίπεδο

Ο συγχρονισμός ανθοφορίας καταγράφεται μόνο στο προχωρημένο επίπεδο και βασίζεται σε παρατηρήσεις για τον επαληθευτή «ανθοφορία». Χρησιμοποιείται για να προσδιορίσει αν ο χρόνος ανθοφορίας θηλυκών και αρσενικών συμπίπτει εντός της επιφάνειας γενετικής παρακολούθησης.

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

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

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

8 Βιβλιογραφία

1. Houston Durrant T, de Rigo D, Caudullo G (2016) *Fagus sylvatica* and other beeches 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 94-97. DOI: 10.2788/4251
2. von Wuehlich G (2008) EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for European beech (*Fagus sylvatica*). Bioversity International, Rome
3. Kraigher H, Westergren M (2011) Gozdno semenarstvo in drevesničarstvo. In: Gospodarjenje z gozdom za lastnike gozdov. Kmečki glas, Ljubljana
4. Johnson O & More D (2010) Collins Tree Guide. Slovenian edition, Narava d.o.o., Kranj
5. Ogris N (2020) Varstvo gozdov Slovenije – portal. https://www.zdravgozd.si/meni_index.aspx. Accessed 15 September 2020

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. 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

Σλοβενική Δασική Υπηρεσία
www.zgs.si

Κέντρο Παροχής Πληροφοριών,
Συνεργασίας και Ανάπτυξης ΜΚΟ
www.cnvos.si



ΓΕΡΜΑΝΙΑ

Βαυαρικό Γραφείο Δασικής Γενετικής
www.awg.bayern.de



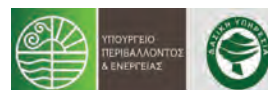
ΕΛΛΑΔΑ

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης,
Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού
Περιβάλλοντος
www.for.auth.gr

Αποκεντρωμένη Διοίκηση Μακεδονίας
Θράκης, Γενική Διεύθυνση Δασών &
Αγροτικών Υποθέσεων www.damt.gov.gr



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



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

Συγχρηματοδότηση

