ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"

ΑγροΕΤΑΚ
Ερευνητικά και Τεχνολογικά Αναπτυξιακά Έργα Καινοτομίας

Εφαρμοσμένη έρευνα και καινοτομία στην παραγωγή αυτοφυών δασικών ειδών: παρουσίαση του έργου ForestSeeds

Κ. Κουτσοβούλου, Ε.Ν. Δασκαλάκου

Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων, ΕΛΓΟ «ΔΗΜΗΤΡΑ»
Τέρμα Αλκμάνος, 11528 Ιλίσια, Αθήνα, Τ.Θ. 14180

E-mail: edaskalakou@fria.gr - http://www.fria.gr/

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ "ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ"
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης
ΕΣΠΑ 2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

«Εκπόνηση σχεδίων Ερευνητικών και Τεχνολογικών Αναπτυξιακών έργων Καινοτομίας (ΑγροΕΤΑΚ)»

Έργο ΑΓΡΟΕΤΑΚ

- ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ - Πράξη **«Εκπόνηση σχεδίων Ερευνητικών και Τεχνολογικών Αναπτυξιακών έργων Καινοτομίας (ΑγροΕΤΑΚ)» -** συγχρηματοδότηση από το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο (ΕΚΤ): c. 160 Ερευνητικά και Τεχνολογικά Αναπτυξιακά έργα Καινοτομίας (ΕΤΑΚ) με άμεση πρακτική εφαρμογή στον αγροτικό τομέα

- Νοε 2014-Νοε 2015

- Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων, Αθήνα - συνεργασία με Πανεπιστήμιο Αθηνών

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού» Θεματικός άξονας προτεραιότητας 2 «Ενίσχυση της Προσαρμοστικότητας του Ανθρώπινου Δυναμικού και των Επιχειρήσεων» (ΕΣΠΑ 2007-2013)

Σκοπός & Στόχοι

Σκοπός του έργου είναι η εφαρμοσμένη έρευνα πάνω στην προστασία, διατήρηση και διαχείριση του δασικού πολλαπλασιαστικού υλικού με στόχο την παραγωγή φυτών μεγάλης γενετικής ποικιλότητας, μέσω της ανάπτυξης συστηματικοποιημένων διαδικασιών (πρωτοκόλλων, εγχειριδίων) και η διάδοση της νέας τεχνογνωσίας σε παραγωγικούς φορείς στον δημόσιο και ιδιωτικό τομέα.

Επιμέρους Στόχοι

- ✓ Μελέτη της συμπεριφοράς αποθήκευσης και της φύτρωσης των σπερμάτων.
- ✓ Δημιουργία πρωτοκόλλων συλλογής, καθαρισμού, αποθήκευσης, φύτρωσης σπερμάτων και ανάπτυξης αρτιβλάστων.
- ✓ Συμβολή στη διατήρηση της βιοποικιλότητας, με την προώθηση και την αύξηση του αριθμού των ελληνικών αυτοφυών ειδών που χρησιμοποιούνται σήμερα σε πλήθος δράσεων, όπως οι περιβαλλοντικές αποκαταστάσεις, το αστικό πράσινο και οι παρεμβάσεις στο αγροτικό τοπίο.
- ✓ Προστασία των αυτοφυών δασικών ειδών μέσω της διατήρησης των σπερμάτων σε Τράπεζες Γενετικού Υλικού.

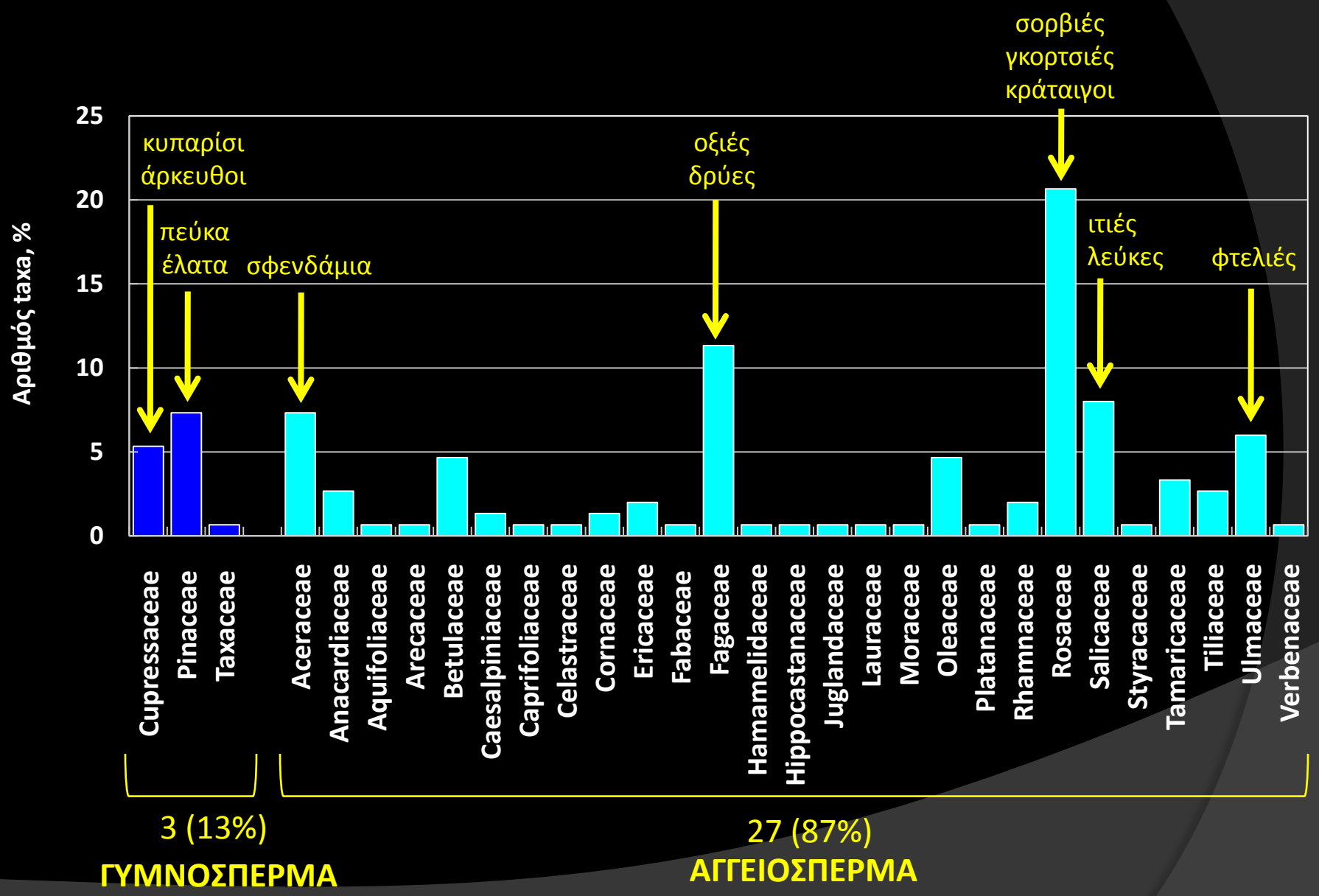
Αντικείμενο

ForestSeeds: Συμβολή στην ανάπτυξη τεχνογνωσίας για την παραγωγή δασικού πολλαπλασιαστικού υλικού

Είδη της αυτοφυούς δενδροχλωρίδας της Ελλάδας

- Η αυτοφυής δενδροχλωρίδα της Ελλάδας περιλαμβάνει 150 taxa (139 είδη) σε σύνολο 6600 taxa της Ελληνικής χλωρίδας

Οικογένειες



Vascular plants of Greece: An annotated checklist (Dimopoulos *et al.* 2013)

Αναπαραγωγή από σπέρματα

- Η παραγωγή φυτών από σπέρματα (σπόρους) εξασφαλίζει τη γενετική ποικιλότητα μέσω της εγγενούς αναπαραγωγής καθώς κάθε σπόρος είναι γενετικά μοναδικός.
- Συνεισφέρει στη δημιουργία γενετικής και φαινοτυπικής ποικιλομορφίας στα νέα άτομα ενός πληθυσμού και στην εξασφάλιση της γενετικής ποικιλότητας στο μέλλον.
- Παρέχει στα φυτά τη γενετική προσαρμοστικότητα που καθιστά δυνατή την επιβίωση και τη φυσική εξέλιξη των ειδών σε συνεχώς μεταβαλλόμενες ή δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες και σε περιπτώσεις προσβολών.
- Πληθυσμοί φυτών που προέρχονται από αγενή αναπαραγωγή (π.χ. μοσχεύματα) είναι γενετικά πανομοιότυποι και συνεπώς δύσκολο να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις που προκύπτουν από ασθένειες, επιθέσεις εντόμων, κλιματικές αλλαγές, κ.ά.

Καινοτομία

- **Σε πολλές χώρες έχουν ήδη δημοσιευτεί εγχειρίδια συλλογής, καθαρισμού και φύτρωσης των σπερμάτων αυτοφυών δασικών ειδών** με στόχο τη συμβολή στην *ex situ* διατήρηση και την προώθηση της αυτοφυούς δασικής χλωρίδας σε ποικιλία δράσεων.

- Ωστόσο, **για τα ελληνικά δασικά είδη, η διαθέσιμη επιστημονική γνώση για τη φύτρωση και τη συμπεριφορά αποθήκευσης των σπερμάτων είναι είτε ανύπαρκτη είτε σχετικά αποσπασματική** και χρήζει επικαιροποίησης.

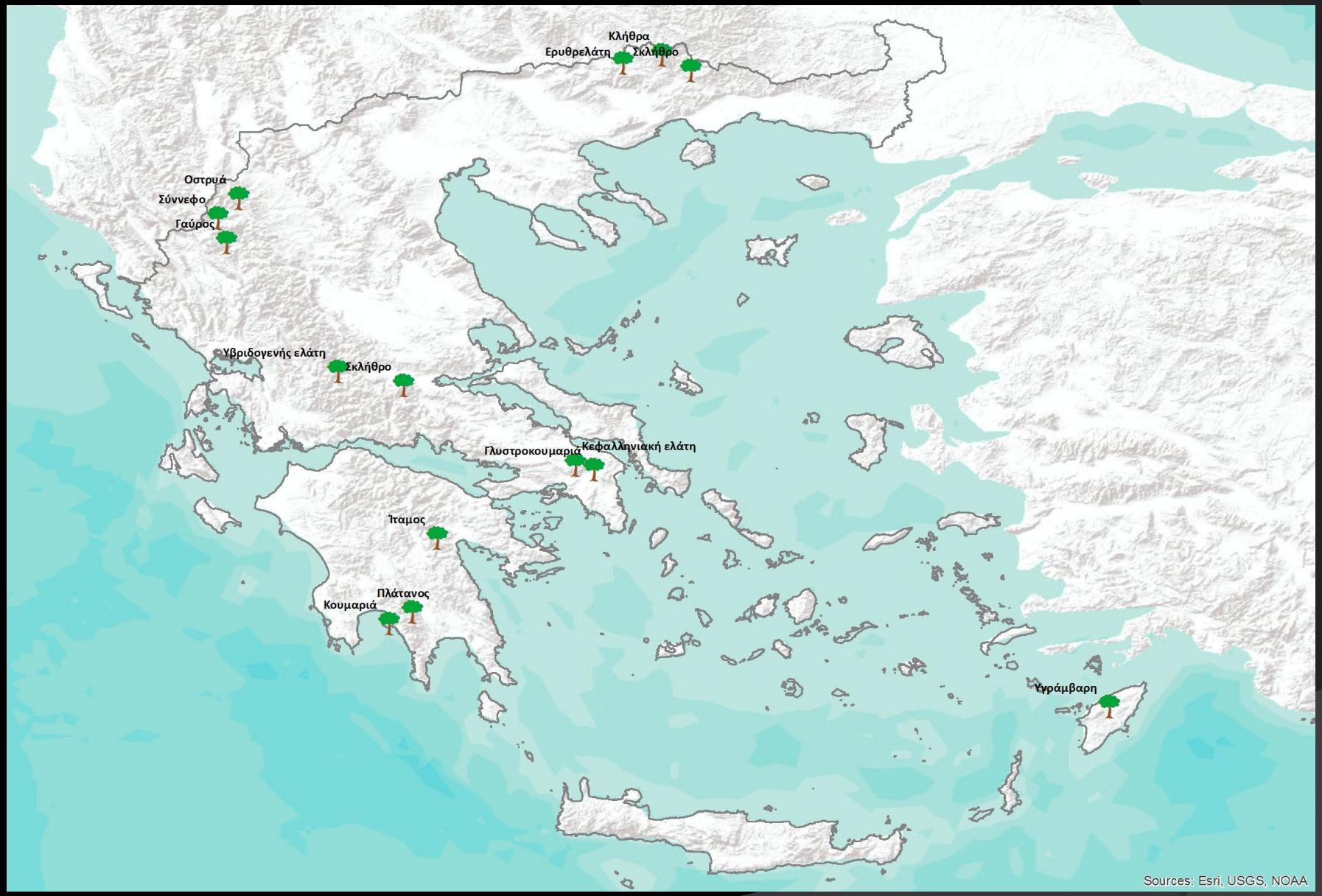
- Μέχρι σήμερα, τα δημοσιευμένα εγχειρίδια σχετικά με την παραγωγή φυτών από σπέρματα αυτοφυών δασικών ειδών περιλαμβάνουν κυρίως εμπειρικές τεχνικές και δεν ακολουθούν ολοκληρωμένα πρωτόκολλα από τη συλλογή μέχρι την παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού σύμφωνα με τις διεθνείς υποδείξεις.

- Η έλλειψη πρωτοκόλλων και εγχειριδίων έχει ως αποτέλεσμα ή και αντανακλά τον **περιορισμένο αριθμό των ελληνικών δασικών ειδών που χρησιμοποιούνται σε αναδασώσεις και διακινούνται από δημόσια και ιδιωτικά φυτώρια**.

ForestSeeds

Α/Α	Κοινή ονομασία	Λατινική ονομασία
1	υβριδογενής ελάτη	*Abies borisii-regis*
2	κεφαλληνιακή ελάτη	*Abies cephalonica*
3	ερυθρελάτη	*Picea abies* subsp. *abies*
4	σκλήθρο	*Alnus glutinosa* subsp. *glutinosa*
5	κλήθρα	*Alnus incana* subsp. *incana*
6	γλυστροκουμαριά, αγριοκουμαριά	*Arbutus andrachne*
7	κουμαριά	*Arbutus unedo*
8	γαύρος, σκυλόγαυρος	*Carpinus orientalis* subsp. *orientalis*
9	χρυσόξυλο, σύννεφο	*Cotinus coggygria*
10	λικιδάμβαρη, υγράμβαρη	*Liquidambar orientalis*
11	οστρυά, μελίγαυρος	*Ostrya carpinifolia*
12	πλάτανος, πλατάνι	*Platanus orientalis*
13	ίταμος	*Taxus baccata*

Συνολικά πραγματοποιήθηκαν 15 συλλογές, από τις οποίες οι 9 αποτελούν προσωπικές συλλογές και οι 6 προέρχονται από τη Δ/νση Δασών Δωδεκανήσου, το Δασαρχείο Καρπενησίου και τον Φορέα Διαχείρισης της Οροσειράς Ροδόπης.

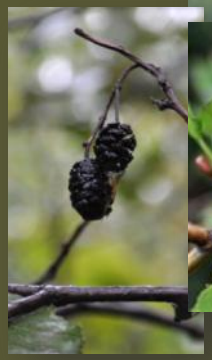

Κλήθρα
Ερυθρελάτη
Σκλήθρο
Οστρυά
Σύννεφο
Γαύρος
Υβριδογενής ελάτη
Σκλήθρο
Γλυστροκουμαριά
Κεφαλληνιακή ελάτη
Ίταμος
Πλάτανος
Κουμαριά
Υγράμβαρη
Sources: Esri, USGS, NOAA

Taxus baccata

Συλλογή σπερμάτων + Καθαρισμός

Σκλήθρο

Alnus glutinosa subsp. *glutinosa*

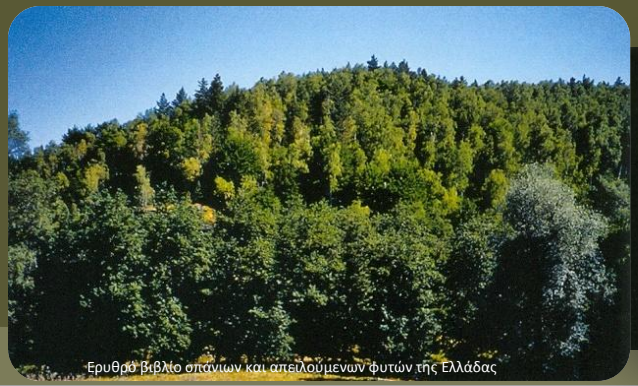


Υγράμβαρη

Liquidambar orientalis

Κλήθρα

Alnus incana subsp. *incana*



Συλλογή

✓ ώριμων ‘κώνων’ ή ταξικαρπιών (χρώματος καφέ) Οκτώβριο-Δεκέμβριο, με τη βοήθεια τηλεκόφτη

Καθαρισμός συλλογής

✓ παραμονή των ‘κώνων’ ή ταξικαρπιών σε λεκάνες για λίγες εβδομάδες, κατά προτίμηση σε σημείο με θερμότητα ή με έκθεση στον ήλιο, ώστε να ανοίξουν

✓ τοποθέτηση των ‘κώνων’ ή ταξικαρπιών σε πλαστικά δοχεία με κάλυμμα (τάπερ) και ανακίνηση - βοηθάει στην εξαγωγή των σπερμάτων

✓ διαχωρισμός των σπερμάτων από τα φυτικά υπολείμματα με κόσκινα και με συσκευή διαχωρισμού με αέρα (μόνο στο *Liquidambar orientalis*)

Ποσοστό κενών σπερμάτων μετά τον καθαρισμό

✓ Σκλήθρο: >50% (Β. Ελλάδα 65%, Κ. Ελλάδα 75%)

✓ Κλήθρα: >50% (72%)

✓ Υγράμβαρη: <10% (7%)

Καθαρότητα συλλογής

✓ Σκλήθρο: 70-80%

✓ Κλήθρα: 70-80%

✓ Υγράμβαρη: 80-90%

Γλυστροκουμαριά

Arbutus andrachne

Κουμαριά

Arbutus unedo

Καθαρισμός συλλογής

Πολύπλοκη διαδικασία τόσο για την απομάκρυνση του σαρκώδους περιβλήματος όσο και εξαιτίας του μικρού μεγέθους των σπερμάτων.

Η εξαγωγή των σπερμάτων αμέσως μετά τη συλλογή των καρπών, γιατί το σαρκώδες περίβλημα των καρπών γίνεται εστία μικροβιακών προσβολών.

- ✓ Οι καρποί τοποθετούνται σε λεκάνη με νερό (3 μέρη νερό : 1 μέρος καρπών) για 24 h ώστε να μαλακώσουν - στη συνέχεια με ελαφρύ τρίψιμο διαλύονται μέσα στο νερό.
- ✓ Τα κενά σπέρματα που επιπλέουν στο νερό μπορούν να απομακρυνθούν με ένα μικρό σουρωτήρι.
- ✓ Τα πλήρη σπέρματα που απομένουν στη λεκάνη μαζί με το νερό και τα υπολείμματα του σαρκώδους περιβλήματος περνάνε από κόσκινα, τα οποία τοποθετούνται στον νεροχύτη με τρεχούμενο νερό.
- ✓ Τα σπέρματα με τα υπολείμματα του καρπού που έχουν απομείνει στα κόσκινα τοποθετούνται σε δίσκους με διηθητικό χαρτί και με ελαφρύ τρίψιμο απομακρύνονται τα υπολείμματα που είναι προσκολλημένα στα σπέρματα.
- ✓ Το υλικό παραμένει στους δίσκους με το διηθητικό χαρτί για 1 ημέρα για να στεγνώσει.

Στη συνέχεια, ο περαιτέρω διαχωρισμός των σπερμάτων πραγματοποιείται χειρωνακτικά, με τη βοήθεια λαβίδας ή σπάτουλας.

Ποσοστό κενών σπερμάτων μετά τον καθαρισμό

- ✓ 10-20%

Καθαρότητα συλλογής

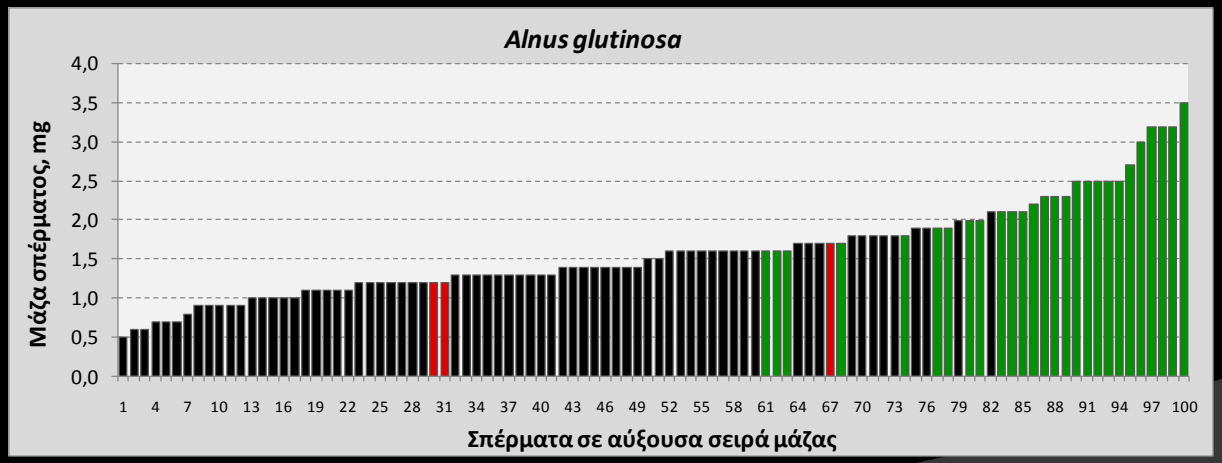
- ✓ 50-60%

Βιομετρικά χαρακτηριστικά και Φωτογραφικό αρχείο

Σκλήθρο

Alnus glutinosa subsp. *glutinosa*

Βιομετρικά χαρακτηριστικά ‘κώνων’ και σπερμάτων

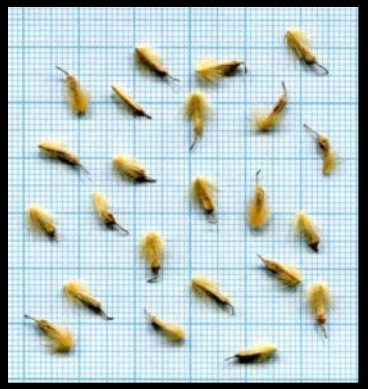


Μέση μάζα σπερμάτων
2,3 mg

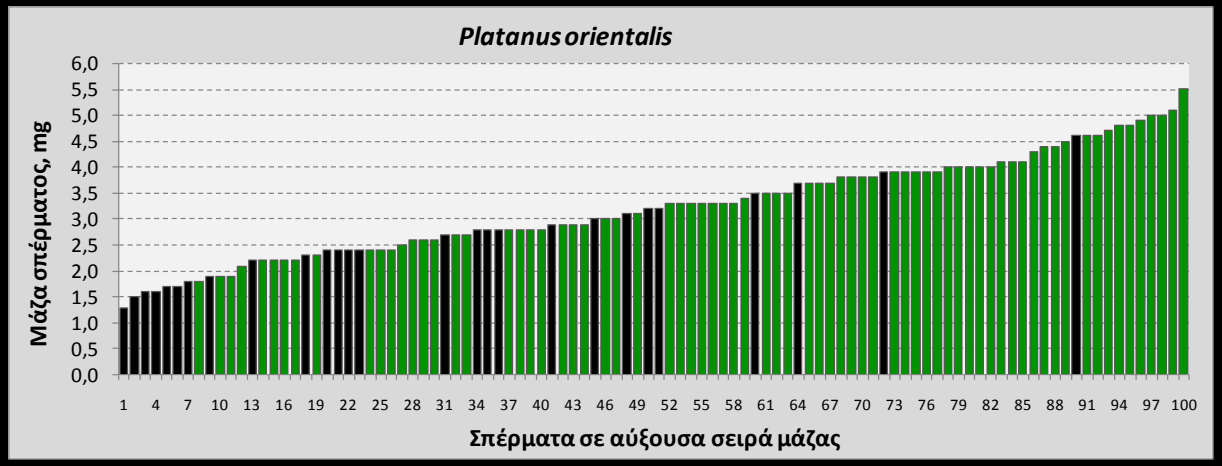
Μάζα 100 σπερμάτων *Alnus glutinosa* subsp. *glutinosa* (περιοχή συλλογής: Βίστριζα). Με πράσινο χρώμα απεικονίζονται τα πλήρη σπέρματα, με μαύρο χρώμα τα κενά και με κόκκινο χρώμα τα νεκρά.

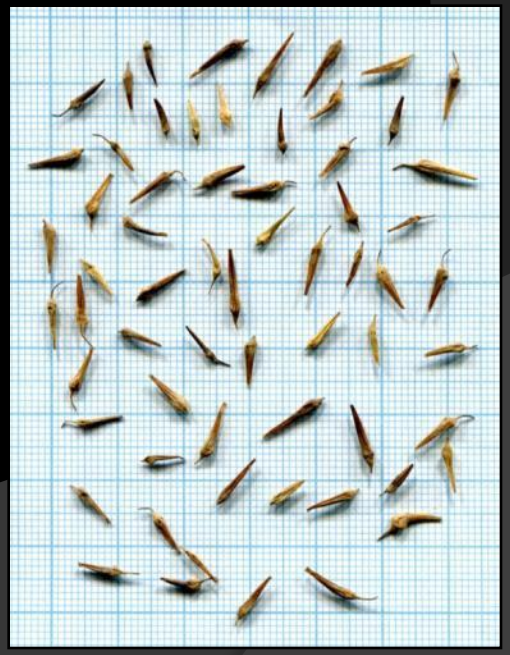
Πλατάνι

Platanus orientalis



Μέσος αριθμός σπερμάτων/συγκάρπιο
849





Μέση μάζα σπερμάτων
3,5 mg

Πειράματα φύτρωσης

Σκλήθρο
Alnus glutinosa subsp. *glutinosa*

- Φύτρωση σε υψηλές θερμοκρασίες χωρίς προμεταχείριση (>15 °C για σπόρους από τη Β. Ελλάδα και >30 °C για σπόρους από την Κ. Ελλάδα).
- Μετά από ψυχρή στρωμάτωση (5 °C για ένα μήνα), φύτρωση σε μεγάλο εύρος θερμοκρασιών (10-35 °C) σε σπόρους από την Κ. και Β. Ελλάδα.
- Φύτρωση μόνο στο φως.

Στο φυτώριο…

- σπορά αρχές - μέσα χειμώνα, στην επιφάνεια του εδάφους → φύτρωση τέλος χειμώνα - αρχή άνοιξης
- σπορά μέσα άνοιξης (σπόροι από Β. Ελλάδα) ή αρχές - μέσα καλοκαιριού (σπόροι από Κ. Ελλάδα) → φύτρωση μετά από 3-7 ημέρες

Κουμαριά

Arbutus unedo

- Φύτρωση σε χαμηλές θερμοκρασίες χωρίς προμεταχείριση (<15 °C).
- Φύτρωση στο φως και στο σκοτάδι.

Στο φυτώριο…

σπορά αρχές - μέσα χειμώνα, μετά τη συλλογή, στην επιφάνεια ή μέσα στο έδαφος →
φύτρωση τέλος χειμώνα - αρχή άνοιξης

Cotinus coggygria

Συμπεριφορά αποθήκευσης

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ Παραδοτέα

Κουμαριά *Arbutus unedo*

- ✓ Αειθαλής θάμνος ύψους 1,5-3 m, μερικές φορές μικρό δένδρο (έως 12 m)
- ✓ Άνθιση Οκτώβριο-Μάρτιο και ωρίμανση καρπών το φθινόπωρο
- ✓ Απαντά στην ηπειρωτική χώρα και στα νησιά
- ✓ Είδος ανθεκτικό σε μερική σκίαση, βραδυαυξές, ανθεκτικό στην ξηρασία
- ✓ Καλλιεργείται ως καλλωπιστικό για τα άνθη, το φύλλωμα και τους καρπούς
- ✓ Ο καρπός είναι εδώδιμος και μετά από ζύμωση και απόσταξη λαμβάνεται οινοπνευματώδες ποτό

Συλλογή + Καθαρισμός

1. Συλλογή ώριμων καρπών Οκτώβριο-Δεκέμβριο.
2. Τοποθέτηση των καρπών σε λεκάνη με νερό (3 μέρη νερό : 1 μέρος καρπών) για 24 h ώστε να μαλακώσουν και στη συνέχεια ελαφρύ τρίψιμο με το χέρι για τον διαχωρισμό των σπόρων.
3. Απομάκρυνση των κενών σπόρων που επιπλέουν στο νερό με σουρωτήρι.
4. Οι γεμάτοι σπόροι (πλήρη σπέρματα) που απομένουν στη λεκάνη με το νερό και τα υπολείμματα του σαρκώδους περιβλήματος περνάνε από κόσκινα, τα οποία τοποθετούνται στον νεροχύτη με τρεχούμενο νερό.
5. Οι σπόροι με τα υπολείμματα του καρπού που έχουν απομείνει στα κόσκινα τοποθετούνται σε δίσκους με διηθητικό χαρτί.
6. Ελαφρύ τρίψιμο με διηθητικό χαρτί για την απομάκρυνση των υπολειμμάτων που είναι προσκολλημένα στα σπόρους.
7. Το υλικό παραμένει στους δίσκους με το διηθητικό χαρτί για 1 ημέρα για να στεγνώσει.

Ο καθαρισμός είναι πολύπλοκη διαδικασία τόσο για την απομάκρυνση του σαρκώδους περιβλήματος όσο και εξαιτίας του μικρού μεγέθους των σπόρων. Η εξαγωγή των σπόρων πρέπει να πραγματοποιείται αμέσως γιατί το σαρκώδες περίβλημα των καρπών γίνεται εστία μικροβιακών προσβολών.

Ποσοστό κενών σπόρων μετά τον καθαρισμό: χαμηλό, 10-20%

Καθαρότητα συλλογής: 50-60%

Φύτρωση

- ✓ Φύτρωση σε χαμηλές θερμοκρασίες χωρίς προμεταχείριση (<15 °C).
- ✓ Φύτρωση στο φως και στο σκοτάδι.

Στο φυτώριο...

⇨ **σπορά αρχές - μέσα χειμώνα, μετά τη συλλογή, στην επιφάνεια ή μέσα στο έδαφος ⇨ φύτρωση τέλος χειμώνα - αρχή άνοιξης**

Αποδοτικότερα πρωτόκολλα φύτρωσης

Προέλευση σπόρων: Πελοπόννησος

Προ-μεταχείριση	Θερμοκρασία	Φωτεινό καθεστώς	Ποσοστό φύτρωσης	Έναρξη-Ολοκλήρωση φύτρωσης (ημέρες)
καμία	20/10 °C	12h φως/12h σκοτάδι	98%	16-39
καμία	10 °C	12h φως/12h σκοτάδι	96%	24-48
καμία	15 °C	12h φως/12h σκοτάδι	83%	10-35
καμία	10 °C	σκοτάδι	85%	-
καμία	15 °C	σκοτάδι	96%	-
καμία	20 °C	σκοτάδι	82%	-

Αριθμός σπόρων/ καρπό: 25 (16-36, min-max)

Συμπεριφορά αποθήκευσης σπόρων: Ορθόδοξη

Συνοπτικά αποτελέσματα

- **Φωτογραφικό αρχείο** του δασικού πολλαπλασιαστικού υλικού για 13 είδη
- Αρχείο των **βιομετρικών χαρακτηριστικών** καρπών και σπερμάτων για 13 είδη
- **Πρωτόκολλα συλλογής και καθαρισμού** των σπερμάτων για 13 είδη
- Εύρεση της **συμπεριφοράς αποθήκευσης** για 5 είδη
- **Πρωτόκολλα φύτρωσης** για 9 είδη
- **Ανάπτυξη φυταρίων** για 7 είδη

Αναμενόμενα οφέλη

Αύξηση του αριθμού των αυτοφυών δασικών ειδών που

1. αναπτύσσονται στα δημόσια δασικά φυτώρια και χρησιμοποιούνται σε αναδασώσεις ή άλλες δράσεις
2. πωλούνται από ιδιωτικά φυτώρια
3. χρησιμοποιούνται ως φυτοφράκτες και ως διάδρομοι βιοποικιλότητας στις γεωργικές καλλιέργειες.

Προστασία και διατήρηση της βιοποικιλότητας των Δασικών Γενετικών Πόρων σε Τράπεζες Γενετικού Υλικού.

Αποφυγή του κινδύνου γενετικής αλλοίωσης των ελληνικών αυτοφυών ειδών από τις εκτεταμένες φυτεύσεις ξενικών ειδών και εισαγόμενων αυτοφυών ειδών.

ΝΟΜΟΣ 4280 ΦΕΚ Α 159/2014

ΦΕΚ Β 2564 – 27.11.2015
ΚΥΑ Αριθμ. 131759/3479
Ίδρυση Δασικών Φυτωρίων

Άρθρο 1:

α) Οι απαιτούμενες προϋποθέσεις για τη χορήγηση άδειας ίδρυσης και λειτουργίας δασικών φυτωρίων από τις Δασικές Υπηρεσίες με σκοπό την παραγωγή και διάθεση αντί τιμήματος δασικού πολλαπλασιαστικού υλικού για δασοπονικούς σκοπούς και τις υποχρεώσεις των δικαιούχων.

β) Οι απαιτούμενες προϋποθέσεις για τη χορήγηση άδειας ίδρυσης, λειτουργίας δασικών φυτωρίων από φυσικά ή νομικά πρόσωπα με σκοπό την παραγωγή και εμπορία δασικού πολλαπλασιαστικού υλικού για δασοπονικούς και μη σκοπούς και τις υποχρεώσεις των δικαιούχων.

Προσκλήσεις προγραμμάτων ?

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ
Alnus glutinosa subsp. *glutinosa*