



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών
— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —

Τμήμα Βιολογίας, Τομέας Βοτανικής
Εργαστήριο Γενικής Βοτανικής

Διεύθυνση: Πανεπιστημιόπολη, Ζωγράφου 15770

Πληροφορίες: Δρ Μαρία Δούση (mdoussi@biol.uoa.gr),

Ομότ. Καθηγ. Κωνσταντίνος Α. Θάνος (cthanos@biol.uoa.gr)

Τηλ.: 210 727 4654, 210 727 4655



Τράπεζα Σπερμάτων (Φυτικού Γενετικού Υλικού) ΕΚΠΑ
των Αυτοφυών Φυτών
της Ελληνικής Χλωρίδας
(NKUA Seed Bank)

Τα σπέρματα (κοινώς σπόροι) των ‘ανωτέρων’ φυτών (γυμνοσπέρμων και αγγειοσπέρμων) αποτελούν μονάδες πολλαπλασιασμού και φορείς γενετικής ποικιλομορφίας αλλά και τις **πλέον ανθεκτικές δομές** των σπερματοφύτων, καθώς μπορούν να επιβιώνουν (για την μεγάλη πλειονότητα - >90% - των ειδών) επί μεγάλα χρονικά διαστήματα (αιώνες ή και χιλιετίες), υπό κατάλληλες συνθήκες χαμηλής θερμοκρασίας (-20 °C) και μειωμένου υδατικού περιεχομένου των σπερμάτων (συνήθως 5-10%). Για τον λόγο αυτόν ιδρύθηκαν **Τράπεζες Σπερμάτων** (σήμερα υπάρχουν περισσότερες από 1500, παγκοσμίως) με σκοπό την διασφάλιση της εκτός τόπου (ex situ) διατήρησης της φυτικής ποικιλότητας (με έμφαση στα σπάνια και απειλούμενα φυτικά είδη) μέσω της αποθήκευσης συλλογών σπερμάτων, συλλογών που μπορεί να αξιοποιηθούν για την ανάπτυξη νέων φυτών εάν και όταν αυτό καταστεί αναγκαίο.

Η **Τράπεζα Σπερμάτων ΕΚΠΑ** των αυτοφυών φυτών της ελληνικής χλωρίδας **ιδρύθηκε το 1991**, στο Εργαστήριο Γενικής Βοτανικής (Τομέας Βοτανικής του Τμήματος Βιολογίας του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών) και **αποτελεί την παλαιότερη Τράπεζα Σπερμάτων αυτοφυών φυτών της Ελλάδας**. Ιδρυτές της Τράπεζας υπήρξαν οι επίκουροι καθηγητές (και πλέον Ομότιμοι Καθηγητές) Κυριάκος Γεωργίου και Κώστας Α. Θάνος, οι οποίοι διαθέτουν μεγάλη εμπειρία στην βιολογία των σπερμάτων αλλά και στην βιολογία διατήρησης φυτών (in situ και ex situ), όπως φαίνεται από τις πολυάριθμες επιστημονικές δημοσιεύσεις και ανακοινώσεις καθώς και από τα ερευνητικά προγράμματα (πάνω από 30 για τον κάθε έναν) στα οποία διατέλεσαν ή διατελούν επιστημονικοί υπεύθυνοι είτε ολόκληρου του έργου είτε της συνεργαζόμενης ομάδας του ΕΚΠΑ.

Κύριο στόχο της Τράπεζας Σπερμάτων ΕΚΠΑ και της ερευνητικής ομάδας που την υποστηρίζει αποτελεί η **διατήρηση της βιοποικιλότητας** των ενδημικών, σπάνιων και απειλούμενων φυτικών ειδών τόσο της ελληνικής όσο και της κυπριακής χλωρίδας. Πέρα από την εκτός τόπου διατήρηση φυτικών ειδών με τη μορφή συλλογών σπερμάτων (που αποθηκεύονται στους χώρους της τράπεζας), γίνεται παράλληλα εντατική μελέτη της βιολογίας αναπαραγωγής τους με έμφαση στην οικοφυσιολογία φύτευσης των σπερμάτων τους ενώ ταυτόχρονα διατηρείται ‘offline’ βάση δεδομένων με τα στοιχεία όλων των συλλογών που υπάρχουν στην τράπεζα.

Τα μέλη της τράπεζας κατέχουν σημαντική εμπειρία στην εντός και εκτός τόπου διατήρηση φυτικών ειδών και, από την δημιουργία της τράπεζας μέχρι σήμερα, έχουν αναπτύξει διεθνείς συνεργασίες και έχουν εντάξει την τράπεζα, ως ιδρυτικό μέλος, στα **διεθνή δίκτυα**: 1) ENSCONET - Πανευρωπαϊκό Δίκτυο Διατήρησης Σπερμάτων Αυτοφυών Φυτών (έτος ίδρυσης 2010), 2) GENMEDA - Δίκτυο Κέντρων Διατήρησης Μεσογειακών Φυτών (έτος

ίδρυσης 2010). Αξιοσημείωτη είναι και η από μακρού συνεργασία με την Millennium Seed Bank, Royal Botanic Gardens, Kew, UK (την μεγαλύτερη και σπουδαιότερη τράπεζα σπερμάτων αυτοφυών φυτών στον κόσμο) για την εκτός τόπου διατήρηση της ελληνικής φυτοποικιλότητας. Ιδιαίτερη δραστηριότητα αναπτύσσεται και εντός της χώρας με μεταφορά τεχνογνωσίας σε αρκετές περιπτώσεις Βοτανικών Κήπων, με σημαντικότερη την συνεργασία με την Μονάδα Διατήρησης Μεσογειακών Φυτών του Μεσογειακού Αγρονομικού Ινστιτούτου Χανίων (MAIX). Η Τράπεζα Σπερμάτων του MAIX αποτελεί εξαιρετικό παράδειγμα περιφερειακής τράπεζας (για τα φυτά της Κρήτης), στην δημιουργία και την λειτουργία της οποίας συνέβαλε καθοριστικά η Τράπεζα Σπερμάτων ΕΚΠΑ, και με την οποία διατηρούμε στενή συνεργασία καθώς και έναν αριθμό διπλών δειγμάτων της (duplicate accessions).

Σήμερα, η Τράπεζα Σπερμάτων ΕΚΠΑ φιλοξενεί **727 συλλογές 403 αυτοφυών φυτών της ελληνικής και κυπριακής χλωρίδας** (τα περισσότερα εξ αυτών σπάνια και απειλούμενα φυτικά taxa), με σκοπό την μακροχρόνια εκτός τόπου διατήρησή τους. Το πλήθος των σημερινών συλλογών είναι σχετικά ικανοποιητικό, δεδομένων των συνθηκών και της μη σταθερής επάρκειας σε πόρους και προσωπικό. Η πλειονότητα των αποθηκευμένων 'σπορομερίδων' προέρχονται από συλλογές των ερευνητών που κατά καιρούς έχουν εργαστεί σε ερευνητικά προγράμματα διατήρησης και διαχείρισης του περιβάλλοντος. Σημειώνεται επίσης ότι ο εμπλουτισμός της Τράπεζας με νέες συλλογές συνεχίζεται και σήμερα με ικανοποιητικό ρυθμό.

Παρά την κατά καιρούς ελλιπή χρηματοδότηση, η Τράπεζα Σπερμάτων και η Ερευνητική Ομάδα Φυσιολογίας και Βιολογίας Διατήρησης Φυτών ΕΚΠΑ **διαθέτει σημαντική τεχνογνωσία και διεθνών προδιαγραφών εξοπλισμό** που περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, 3 καταψύκτες-θαλάμους αποθήκευσης των συλλογών, 6 λειτουργικούς θαλάμους φύτρωσης σπερμάτων, 1 απλό καταψύκτη, 1 μικρών διαστάσεων θάλαμο αφυδάτωσης σπερμάτων, 1 στερεοσκόπιο συνδεδεμένο με έγχρωμη ψηφιακή κάμερα μικροσκοπίας, 2 φωτογραφικές μηχανές για εργασίες πεδίου, συστήματα GPS, μετεωρολογικούς αισθητήρες/καταγραφείς πεδίου, και πολυάριθμους ειδικούς ηδμούς καθώς και λοιπά εργαλεία καθαρισμού και χειρισμού των σπερμάτων, σε ένα πλήρως εξοπλισμένο Εργαστήριο Βιολογίας Σπερμάτων. Οι συλλογές και η διαχείριση των σπερμάτων πραγματοποιούνται με βάση τις διεθνείς πρακτικές από τα μέλη του εργαστηρίου που φέρουν την κατάλληλη γνώση και εμπειρία (ENSCONET 2019, CPC 2019 κ.λπ.) διασφαλίζοντας, έτσι, την βέλτιστη ποιότητα των συλλογών αλλά και την κάλυψη της γενετικής ποικιλότητας των πληθυσμών από τους οποίους πραγματοποιούνται οι συλλογές.

Εκτός από το **σημαντικό ερευνητικό έργο** το οποίο πραγματοποιείται στην Τράπεζα Σπερμάτων και στο Εργαστήριο Φυσιολογίας και Βιολογίας Διατήρησης Φυτών ΕΚΠΑ, διαρκής είναι επίσης και η **εκπαίδευση νέων ερευνητών** στα ποικίλα γνωστικά πεδία της βιολογίας διατήρησης φυτών (in situ και ex situ) και της εν γένει βιολογίας των σπερμάτων, τόσο σε προπτυχιακό επίπεδο (διπλωματικές εργασίες) όσο και σε επίπεδο διδακτορικών σπουδών. Στην 30ετία της λειτουργίας της Τράπεζας έχουν εκπονηθεί περισσότερες από 40 Διπλωματικές Εργασίες φοιτητών του Τμήματος Βιολογίας καθώς και περίπου 20 Διδακτορικές Διατριβές.

Σήμερα, την διοικητική ευθύνη της Τράπεζας Σπερμάτων έχει η Δρ Μαρία Δούση (ΕΔΙΠ Α') ενώ επιστημονικός υπεύθυνος είναι ο Ομότιμος Καθηγητής Κώστας Α. Θάνος. Συμμετέχουν επίσης ο Ομότιμος Καθηγητής Κυριάκος Γεωργίου και ο υποψήφιος διδάκτορας Σπύρος Οικονομίδης καθώς και οι εξωτερικοί συνεργάτες-ερευνητές Δρ Κατερίνα Κουτσοβούλου και Αποστόλης Καλτσής, MSc.

Ομότ. Καθηγ. Κωνσταντίνος Θάνος
Επιστ. Υπεύθυνος της Τράπεζας Σπερμάτων ΕΚΠΑ
Οκτώβριος 2021



Για μια συλλογή σπερμάτων πρέπει να προηγηθεί η αναγνώριση (μερικές φορές και η σήμανση) του φυτικού είδους κατά το στάδιο της ανθοφορίας: (από αριστερά, με τη φορά των δεικτών του ωρολογίου) *Androcymbium rechingeri* (είδος Κοινοτικής προτεραιότητας που στην Ελλάδα απαντά μόνο στη Δ. Κρήτη) και τα ενδημικά της Ελλάδας *Campanula asperuloides*, *Aethionema retsina* και *Crocus cartwrightianus*.



Συλλογή ξηρών τμημάτων με σπέρματα από το ενδημικό φυτό της Ελλάδας *Campanula merxmuelleri*, σε βράχια της Σκύρου, με τη βοήθεια τηλεκόπτη. Κάτω δεξιά: το ίδιο φυτό σε ανθοφορία.



Η συλλογή σπερμάτων στο πεδίο απαιτεί επίπονη, εξειδικευμένη και ομαδική εργασία ενώ παράλληλα πρέπει να ακολουθεί φιλικά προς τη διατήρηση της βιοποικιλότητας, διεθνή πρότυπα (βλέπε το Πρωτόκολλο Συλλογής Σπερμάτων του ENSCONET).



Οι συλλογές των σπερμάτων μεταφέρονται από το πεδίο στο εργαστήριο, όπου υποβάλλονται σε λεπτολόγες τεχνικές χειρισμού και καθαρισμού.



Στο τελικό στάδιο των εργαστηριακών χειρισμών, οι συλλογές σπερμάτων ξηραίνονται σε ειδικούς, υδατοστεγείς θαλαμίσκους (ξηραντήρια, επάνω και μέσον), προτού τελικά τα σπέρματα μεταφερθούν σε στεγανά φιαλίδια με βαμβάκι και αφυγραντική ουσία στο πάνω μέρος (κάτω).





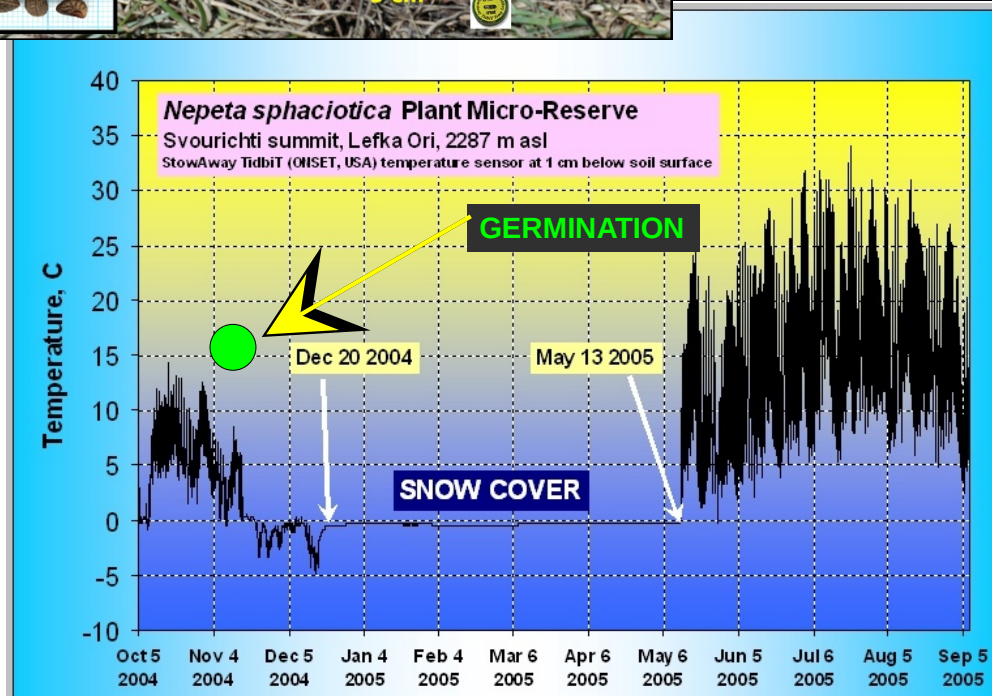
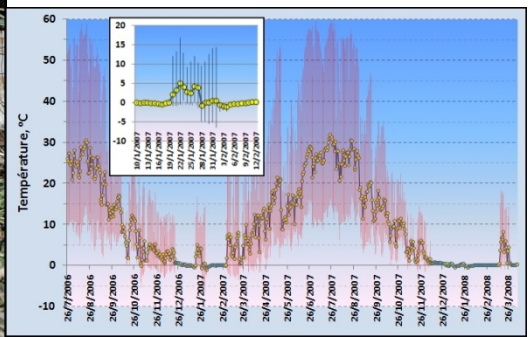
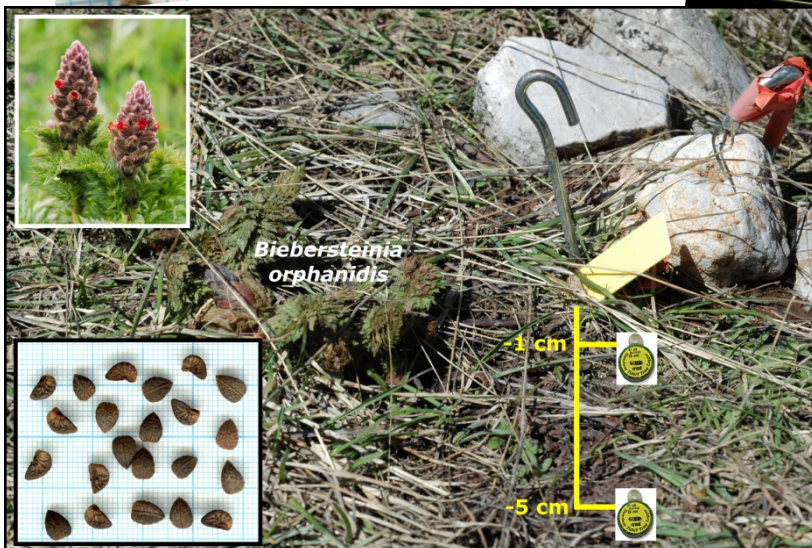
Τα μεγαλύτερα σπέρματα και οι ογκώδεις συλλογές (καθώς και τα φιαλίδια με μικρά σπέρματα) αποθηκεύονται σε υδατοστεγή βάζα που περιέχουν επίσης βαμβάκι και αφυγραντικό πάνω από τα σπέρματα. Τα βάζα (με κατάλληλες ετικέτες) τοποθετούνται για μακροχρόνια αποθήκευση σε καταψύκτη, στους -20°C .



Τα δοχεία αποθήκευσης των σπερμάτων τοποθετούνται σε διαφόρων μεγεθών καταψύκτες που λειτουργούν συνεχώς σε θερμοκρασία -20°C .



Εκτός από τη μακροχρόνια διατήρηση της φυτικής ποικιλότητας (*ex situ* / εκτός τόπου διατήρηση), οι Τράπεζες Σπερμάτων μπορούν να προσφέρουν γενετικό υλικό (σπέρματα) για δράσεις *in situ* (επί τόπου) διατήρησης, όπως η ενίσχυση ή η επανεισαγωγή φυτικών πληθυσμών απειλούμενων φυτών. Στις φωτογραφίες επάνω: σπορά μικροσκοπικών σπερμάτων *Veronica oetasea*, ενός κρίσιμως κινδυνεύοντος ετήσιου φυτού, που φύεται μόνο σε λίγα εποχικά λιμνία του Όρους Οίτη (Στερεά Ελλάδα).



Απαραίτητη λειτουργία μιας Τράπεζας Σπερμάτων αποτελεί η έρευνα σχετικά με τη δομή και τη λειτουργία των σπερμάτων και ιδιαίτερα η μελέτη της φύτευσής τους, τόσο σε ελεγχόμενες εργαστηριακές συνθήκες, όσο και στο πεδίο. Επάνω: σπέρματα *Biebersteinia orphanidis* (αριστερά) και *Aethionema retsina* (δεξιά). Στο μέσον: τοποθέτηση θερμοκρασιακών αισθητήρων/καταγραφών στον φυσικό βióτοπο ενός φυτού *Biebersteinia orphanidis* και η καταγραφή (διάγραμμα) των διακυμάνσεων της θερμοκρασίας εδάφους, εκεί που συμβαίνει η φύτευση των σπερμάτων. Κάτω: η θερμοκρασία εδάφους στον βióτοπο της *Nepeta sphaciatica* και η διερεύνηση της φυτρωτικότητας σε συνθήκες πεδίου καθώς και οι πιθανές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.