



**Ολιστική διαχείριση του οικοτόπου προτεραιότητας 9590* στην περιοχή
του Δικτύου Natura 2000 «Κουιάδα Κέδρων – Κάμπος»
(LIFE15 NAT/CY/000850)**



ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ:

**ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΟΥ ΟΙΚΟΤΟΠΟΥ 9590* ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΗ
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΗΣ ΣΠΟΡΑΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΦΥΤΕΥΣΕΩΝ
(ΔΡΑΣΗ C.2)**

ΣΥΝΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΙ ΦΟΡΕΙΣ



Η έκθεση αυτή ετοιμάστηκε στο πλαίσιο του έργου: **Ολιστική διαχείριση του οικοτόπου προτεραιότητας 9590* στην περιοχή του Δικτύου Natura 2000 «Κοιλιάδα Κέδρων – Κάμπος»** (LIFE15 NAT/CY/00850), το οποίο και συγχρηματοδοτείται από το πρόγραμμα LIFE της ΕΕ.

Η πλήρης αναφορά στο παρόν κείμενο είναι:

Ηλιάδης Νικόλας-Γιώργος, Θεοδώρου Θεόδωρος, Σταυρινάκη Ζωή, Αναστασίου Πέτρος, Παπασάββας Κωνσταντίνος, Σωτηρίου Σωτήρης, Μακρής Μιχάλης, Κωνσταντίνου Κωνσταντίνος, Κουζάλη Ηρώ (2020) Έκθεση δράσης αποκατάστασης και ενίσχυσης του οικοτόπου 9590* εντός των φυσικών ορίων εξάπλωσής του στην περιοχή «Κοιλιάδα Κέδρων – Κάμπος». LIFE-KEDROS project, Nicosia, Cyprus.

Eliades Nicolas-George, Theodorou Theodoros, Stavrinaki Zoe, Anastasiou Petros, Papasavvas Konstantinos, Sotiriou Sotiris, Makris Michalis, Constantinou Constantinos, Kouzali Iro (2020) Report of action for the restoration and expansion of habitat 9590 * within the natural site of "Kedron Valley - Kampos". LIFE-KEDROS project, Nicosia, Cyprus.

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή.....	3
2. Εργασίες συλλογής και αναπαραγωγής φυτικού υλικού.....	3
3. Μεθοδολογία εφαρμογής σποράς και φυτεύσεων.....	5
3.1. Η μέθοδος της σποράς στον οικότοπο 9590*	6
3.2. Η μέθοδος της φύτευσης στον οικότοπο 9590*	9
4. Αποκατάσταση και επέκταση του οικοτόπου 9590*	11
4.1. Έκθεση σποράς και φυτεύσεων που υλοποιήθηκαν για την ενίσχυση και εξάπλωση του οικοτόπου 9590* (περίοδος 2017-2018)	11
4.2. Έκθεση σποράς και φυτεύσεων που υλοποιήθηκαν για την ενίσχυση και εξάπλωση του οικοτόπου 9590* (περίοδος 2018-2019)	12
.....	15
4.3. Έκθεση σποράς και φυτεύσεων που υλοποιήθηκαν για την ενίσχυση και εξάπλωση του οικοτόπου 9590* (περίοδος 2019-2020)	15
5. Ανασκόπηση επέκτασης και αποκατάστασης οικοτόπου 9590* στο πλαίσιο της Δράσης C.2	17
5.1. Αναπλήρωση απωλειών σπορόφυτων ειδών	17
5.2. Συγκεντρωτικά ποσοτικά δεδομένα δράσης.....	18
6. Εγκατάσταση συστήματος παρακολούθησης της επιτυχίας υλοποίησης της δράσης	18
6.1. Έλεγχος επιτυχίας σποράς του είδους <i>C. brevifolia</i>	19
6.2. Έλεγχος επιτυχίας εγκατάστασης φυτείας του είδους <i>C. brevifolia</i>	20
7. Επίλογος – Συμπεράσματα.....	21
8. Abstract	22
9. Βιβλιογραφία.....	24
10. Παράρτημα Ι	25

1. Εισαγωγή

Το έργο με τίτλο «Ολιστική διαχείριση του οικοτόπου προτεραιότητας 9590* στην περιοχή του Δικτύου Natura 2000 Κοιλιάδα Κέδρων – Κάμπος» (ακρωνύμιο: LIFE-KEDROS), υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος LIFE της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Το έργο χαρακτηρίζεται ως έργο εφαρμογής με στόχο την ολοκληρωμένη και αειφόρο διαχείριση και προστασία του οικοτόπου «9590* Δάση *Cedrus brevifolia*», τόσο εντός των ορίων της φυσικής εξάπλωσής του (περιοχή του δικτύου Natura 2000 Κοιλιάδα Κέδρων-Κάμπος) όσο και εκτός. Το LIFE-KEDROS, είχε συνολική διάρκεια 48 μήνες και ξεκίνησε την 1^η Σεπτεμβρίου 2016.

Η παρούσα έκθεση αποτελεί παραδοτέο της Δράσης C.2, η οποία είναι μέρος σειράς δράσεων διατήρησης του οικοτόπου 9590*, που υλοποιήθηκαν για επίτευξη του στόχου του έργου LIFE-KEDROS. Σκοπός της συγκεκριμένης Δράσης, ήταν μέσα από στοχευμένες επεμβάσεις εντός των ευρύτερων ορίων εξάπλωσης του οικοτόπου 9590*, να ενισχυθεί η φυσική αναγέννηση του δασικού είδους *Cedrus brevifolia*, είδος χαρακτηρισμού του οικοτόπου, τόσο μεσοπρόθεσμα (μέσω φυτεύσεων) όσο και μακροπρόθεσμα (μέσω σποράς). Για το λόγο αυτό, έγιναν στοχευμένες, με συγκεκριμένες διαδικασίες, σπορές ή/και φυτεύσεις εντός των ορίων του οικοτόπου 9590*, με σκοπό: i) την ενίσχυση της αναγέννησης του είδους όπου αυτή ήταν χαμηλής πυκνότητας ή υποβαθμισμένη και ii) την επέκταση του οικοτόπου, εντός των ευρύτερων ορίων εξάπλωσής του σε διάκενα του δάσους στα όρια εξάπλωσής του, συμβάλλοντας έμμεσα στη βελτίωση της σύνδεσης (σε μικρή κλίμακα) μεταξύ των γεωγραφικά απομονωμένων συστάδων του οικοτόπου. Η ποσοτικοποίηση των στόχων της δράσης αυτής και κατ' επέκταση του έργου, ήταν η αποκατάσταση 12 ha του οικοτόπου 9590* και η επέκταση της εξάπλωσής του (αύξηση της περιοχής κάλυψης του οικοτόπου 9590*) εντός της φυσικής περιοχής εξάπλωσής του, κατά 3,3 ha, τόσο με τη σπορά σπερμάτων του είδους *C. brevifolia* (15 kg σπερμάτων) όσο και με τη φύτευση 2.700 σπορόφυτων και 750 άλλων συνοδών φυτών του οικοτόπου.

Η Δράση ξεκίνησε τον Οκτώβριο του 2017 με την υλοποίηση της να γίνεται σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα καθ' όλη τη διάρκεια του έργου, δηλαδή μέχρι τον Αύγουστο του 2020.

2. Εργασίες συλλογής και αναπαραγωγής φυτικού υλικού

Βασική προϋπόθεση για την επιτυχή υλοποίηση της Δράσης αυτής, αποτέλεσε η εκ των προτέρων οργάνωση των διάφορων σταδίων υλοποίησής της. Αρχικό στάδιο ήταν η συλλογή του απαραίτητου αναπαραγωγικού υλικού (σπερμάτων) από διάφορες θέσεις εντός των ορίων εξάπλωσης του οικοτόπου 9590*. Η κατά θέση συλλογή και αξιοποίηση του αναπαραγωγικού υλικού, η οποία έγινε στο πλαίσιο εργασιών της Δράσης C.5, αποσκοπούσε στην αντιπροσώπευση όσο το δυνατό μεγαλύτερης γενετικής πληροφορίας από τον φυσικό πληθυσμό του οικοτόπου, αλλά και τη διατήρηση των προσαρμοστικών μηχανισμών που έχουν αναπτυχθεί μέσα από τις φυσικές διεργασίες στο πέρασμα των αιώνων στις κατά τόπους θέσεις (μικροκλίματα) του περιβάλλοντος. Η διεξαγωγή της διαδικασίας συλλογής σπερμάτων (κώνων) από τη φυσική περιοχή εξάπλωσης του οικοτόπου 9590*, έγινε στη βάση συγκεκριμένων οδηγιών/ εγχειριδίων/ εκθέσεων:

1. Τα εγχειρίδια “*Curation Protocols & Recommendations*” και “*Seed Collecting Manual for Wild Species*”¹, βάση του οποίου η συλλογή σπερμάτων:
 - a. καλύπτει ολόκληρη την περιοχή εξάπλωσης ενός οικοτόπου,
 - b. γίνεται από 50 φυτά σε κάθε σημείο,
 - c. γίνεται σε μικρότερο από το 20% των ώριμων διαθέσιμων σπερμάτων στην περίοδο συλλογής,
 - d. γίνεται από τυχαία άτομα του είδους χαρακτηρισμού του οικοτόπου 9590*, *C. brevifolia*.
2. Την «Έκθεση συμπερασμάτων και σύνταξη μέτρων διατήρησης των γενετικών πόρων του *C. brevifolia*» (Ηλιάδης κ.ά. 2015) που ετοιμάστηκε στο πλαίσιο του έργου DIDAKTOR/0609/13, το οποίο περιλαμβάνει κατευθυντήριες γραμμές ως προς τη χωρική κατανομή των συλλογών γενετικού υλικού (σπερμάτων), βασισμένη σε αποτελέσματα γενετικής ανάλυσης.

Οι σπορομερίδες που χρησιμοποιήθηκαν για σκοπούς ανάπτυξης σπορόφυτων τόσο του είδους χαρακτηρισμού του οικοτόπου 9590*, *C. brevifolia*, όσο και των συνοδών ειδών, έγιναν κατά το Σεπτέμβριο και Οκτώβριο του 2016, και αμέσως μετά τη διαδικασία καθαρισμού τους, ξεκίνησε η διαδικασία παραγωγής των σπορόφυτων. Επίσης, για την παραγωγή των σπορόφυτων *C. brevifolia* έγινε διαχωρισμός 4.300 σπερμάτων τα οποία συλλέχθηκαν από 153 ώριμα δέντρα και σε απόσταση όχι μικρότερη των 200 m μεταξύ τους, από την ευρύτερη περιοχή Τριπύλου.

Η διαδικασία παραγωγής των σπορόφυτων, για κάθε ένα από τα είδη που χρησιμοποιήθηκαν, έγινε στη βάση πρωτοκόλλων του Τμήματος Δασών (Πίνακας 1), τα οποία αναλύονται στο εγχειρίδιο «*Πρωτόκολλα Παραγωγής Δασικού Πολλαπλασιαστικού Υλικού*» (Τμήμα Δασών 2018) και στο «*Πρωτόκολλο για την αποθήκευση των σπερμάτων, τη φύτευση, την ανάπτυξη-αύξηση και τη φύτευση του Cedrus brevifolia*» (παραδοτέο έργου PLANT-NET CY - LIFE10 NAT/CY/000453) (Κουτσοβούλου κ.ά. 2013). Τα σπορόφυτα του είδους χαρακτηρισμού του οικοτόπου 9590* (*C. brevifolia*) αναπτύχθηκαν στο Δασικό Φυτώριο Σταυρού της Ψώκας, του Τμήματος Δασών για την περίοδο 2016-2018, ενώ αυτά των συνοδών ειδών στο Δασικό Φυτώριο Πλατανιών. Η επιλογή των συνοδών ειδών που παράχθηκαν για σκοπούς του έργου έγινε στη βάση των αποτελεσμάτων της «*Έκθεσης χλωριδικής σύνθεσης του τύπου οικοτόπου 9590* εντός της περιοχής στόχου του δικτύου Natura 2000*» (Andreou et al. 2017) αλλά και στην τεχνική περιγραφή της δράσης όπως αυτή εγκρίθηκε από το πρόγραμμα LIFE της ΕΕ.

¹ Τα εγχειρίδια εκπονήθηκαν στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Δικτύου Διατήρησης Σπερμάτων Αυτοφύων Φυτών – ENSCONET (European Native Seed Conservation Network).

Πίνακας 1: Κατάλογος ξυλώδους βλάστησης που χρησιμοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης C.2.

Δασοπονικό είδος	Αριθμός σπορόφυτων	Πρωτόκολλο φύτευσης ²
<i>Cedrus brevifolia</i>	2.700	Σελ. 39
<i>Arbutus andrachne</i>	300	Σελ. 23
<i>Rhus coriaria</i>	100	Σελ. 157
<i>Pitsacia terebinthus</i>	300	Σελ. 135

3. Μεθοδολογία εφαρμογής σποράς και φυτεύσεων

Η εφαρμογή της οποιασδήποτε από τις μεθόδους τεχνητής ίδρυσης συστάδων ή ενίσχυσης των συστάδων του οικοτόπου 9590*, δηλαδή της σποράς ή της φύτευσης, προαπαιτεί και το σωστό σχεδιασμό των βημάτων/εργασιών στο πεδίο, με τον καθορισμό της χρονικής και χωρικής κατανομής των εργασιών.

Για την επιτυχή υλοποίηση της Δράσης, η χρονική περίοδος διεξαγωγής των εργασιών της καθορίστηκε:

- **Σπορές** έγιναν σε τρεις διαδοχικές περιόδους καθ' όλη τη διάρκεια υλοποίησης του έργου, μόνο για το είδος χαρακτηρισμού του οικοτόπου 9590*, *C. brevifolia*. Η περίοδος υλοποίησής τους ορίστηκαν οι μήνες Οκτώβριος και Νοέμβριος³ για τρία συνεχή έτη (2017-2019).
- **Φυτεύσεις** πραγματοποιήθηκαν σε δυο φάσεις, και συγκεκριμένα κατά τους μήνες Οκτώβριο 2018 – Μάρτιο 2019 και την περίοδο Οκτωβρίου 2019 – Μάρτιο 2020. Κατά τη δεύτερη χρονική περίοδο έγινε συμπληρωματική φύτευση αλλά και αναπλήρωση των απωλειών, δηλαδή αναπλήρωση σπορόφυτων που απότυχε η εγκατάσταση τους κατά την προηγούμενη χρονική περίοδο.

Η επιλογή της κατά χώρο εφαρμογής των μεθόδων τεχνητής ίδρυσης ή ενίσχυσης των συστάδων του οικοτόπου 9590* έγινε σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές που δόθηκαν από τα εγχειρίδια των Πέτρου κ.ά. (2018) και Ηλιάδη κ.ά. (2018), με ιδιαίτερη έμφαση να δίνεται σε μέτριες προς κακές ποιότητες τόπου⁴ του οικοτόπου 9590*. Σύμφωνα με τους Πέτρου κ.ά. (2018) η εγκατάσταση σπορόφυτων (ατόμων) του είδους *C. brevifolia* θα πρέπει να γίνεται σε διάκενα των σχηματισμών του οικοτόπου 9590*, όπως και σε διάκενα σε περιοχές όπου δεν υπάρχουν ώριμα άτομα *C. brevifolia*. Στην κακή ποιότητα τόπου (Δ' ΠΤ), όπως και στις πιο

² Τμήμα Δασών (2018) Πρωτόκολλα Παραγωγής Δασικού Πολλαπλασιαστικού Υλικού. Τμήμα Δασών, Υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλον.

³ Μικρή μετατόπιση της περιόδου υλοποίησης της σποράς έγινε ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες του κάθε έτους.

⁴ Με βάση τους Πέτρου κ.ά. (2018), εντός της περιοχής εξάπλωσης του οικοτόπου 9590*, διακρίνονται τέσσερις ποιότητες τόπου (ΠΤ), οι οποίες κατηγοριοποιούνται με τα εξής κριτήρια: το βάθος του εδάφους, τη διαμόρφωση του εδάφους (κοίλο, κυρτό), τη θέση του σημείου στην πλαγιά και την εγγύτητα του σημείου σε πηγές νερού (π.χ. ρέματα). Η Α'-ΠΤ έχει τη μέγιστη παραγωγικότητα και η Δ'-ΠΤ την ελάχιστη.

δυσμενείς θέσεις της ποιότητας τόπου Γ (Γ'ΠΤ) θα πρέπει τα σπορόφυτα να εγκαθίστανται κάτω από την πλευρική σκίαση (ευνόηση) άλλων φυτών.

Επιπρόσθετα με τα πιο πάνω, οι Χατζηστάθη και Ντάφης (1989), αναλύουν σειρά παραμέτρων που θα πρέπει να αξιολογηθούν ώστε να ληφθεί η τελική απόφαση για την υιοθέτηση της καταλληλότερης μεθόδου τεχνητής ίδρυσης δασοσυστάδων. Στη βάση συγκεκριμένων βιολογικών και οικολογικών παραμέτρων, η μέθοδος της σποράς χρησιμοποιείται σε μέτριους σταθμούς ενώ η μέθοδος της φύτευσης επιβάλλεται να υιοθετηθεί σε ακραίους σταθμούς, όπου είτε λόγω μεγάλης χορτομανίας (σε γόνιμα και υγρά εδάφη) υπάρχει μεγάλος και έντονος ανταγωνισμός μεταξύ των αρτιβλάστων και νεαρών φυταριών ή σε άγονες και ξηρές θέσεις στις οποίες υπάρχει αυξημένος κίνδυνος απώλειας των αρτιφύτρων λόγω ξηρασίας.

3.1. Η μέθοδος της σποράς στον οικότοπο 9590*

- *Σπορά κατά θέση (Τύπου Α)*

Η τεχνική αυτή αφορά την κατά θέση (σημείο) σπορά σπερμάτων του είδους *C. brevifolia* σε μικρής έκτασης αρόσιμη επιφάνεια εδάφους, μήκους 20-30 cm, πλάτους 6-10 cm και βάθους 4 cm. Η κατά θέση άροση του εδάφους έγινε χειρωνακτικά με τη χρήση χτένας χειρός. Οι θέσεις (σημεία) σποράς της τεχνικής αυτής επιλέχθηκαν κοντά στην προβολή της κόμης υφιστάμενων ενήλικων δέντρων *C. brevifolia* ή *Pinus brutia* ή στην προβολή σκίασης της κόμης θάμνων ή ημίθαμνων (όπως *Quercus alnifolia*, *Arbutus andrachne*, *Cistus* sp. κ.ά.) (Εικ. 1). Η πρακτική αυτή αποσκοπούσε στη διασφάλιση παροχής σκίασης στα αρτίβλαστα του κέδρου από την υπερκείμενη κόμη/σκίαση των άλλων δέντρων αλλά και στη δημιουργία μικρής σε έκταση επιφάνειας, η οποία θα μπορούσε να συγκρατήσει βρόχινο νερό για τις ανάγκες φύτευσης των σπερμάτων αλλά και ανάπτυξης των αρτιβλάστων. Η τεχνική αυτή εφαρμόστηκε για την περίοδο 2017, 2018, 2019 αμέσως μετά τα πρώτα πρωτοβρόχια (συνήθως το δεύτερο δεκαπενθήμερο του μήνα Οκτώβρη).

- *Σπορά σε βαθμίδες (Τύπου Β)*

Η συγκεκριμένη τεχνική αφορούσε τη δημιουργία μικρών γραμμικών αναβαθμίδων, παράλληλες με τις υψομετρικές γραμμές της περιοχής σποράς, με κυμαινόμενο μήκος, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της περιοχής (έκθεση, κλίση, τύπος πετρώματος, διάκενα κτλ.) και πλάτους 20-30 cm. Η διάνοιξη των αναβαθμίδων έγινε με χρήση σκαπτικών εργαλείων χειρός, ενώ η μεταξύ τους απόσταση δεν ήταν μεγαλύτερη από 5 m. Σε κάθε αναβαθμίδα (και ανάλογα με το μήκος της) έγινε επιλογή σημείων/επιφανειών σποράς (επαναλήψεις) ίση με 0,2 m². Κάθε επιφάνεια είχε ημικυκλικό σχήμα, στο οποίο τοποθετήθηκαν 10 σπέρματα, ενώ η μεταξύ των επιφανειών απόσταση δεν ήταν μεγαλύτερη των 2 m. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι σε κάθε επιφάνεια σποράς γινόταν σχετική διαρρύθμιση της κλίσης της επιφάνειας του εδάφους προς τα άνω, ώστε να υπάρχει ελαφριά κλίση προς τα «μέσα» (1% - 2%), δημιουργώντας συνθήκες συγκράτησης του βρόχινου νερού και ιδανικών οικολογικών συνθηκών φύτευσης και ανάπτυξης ατόμων του είδους *C. brevifolia*. Η εφαρμογή της τεχνικής έγινε κατά τα έτη 2018, 2019 αμέσως μετά τα πρώτα πρωτοβρόχια (συνήθως το δεύτερο δεκαπενθήμερο του μήνα Οκτώβρη).



Εικόνα 1. Δημιουργία μικρής έκτασης αρόσιμης επιφάνειας εδάφους, με τη χρήση χτένας, στην προβολή της κόμης *Cistus* sp..



Εικόνα 2. Δημιουργία μικρής έκτασης αρόσιμης επιφάνειας εδάφους (κόκκινο βέλος) για τη σπορά σπερμάτων κέδρου.

- Σπορά με τη χρήση της μεθόδου *Fukuoka* (**Τύπου Γ**)

Η μέθοδος *Fukuoka* (Korn 2012, Flores 2006) υλοποιήθηκε τον Ιανουάριο – Φεβρουάριο του 2019. Η εφαρμογή της ήταν πιλοτική, και στόχευε στην αξιολόγηση της επιτυχίας υλοποίησης της, τόσο για τον υπό μελέτη οικότοπο 9590*, όσο και για το Κυπριακό δασογενές περιβάλλον, αφού δεν είχε χρησιμοποιηθεί κατά το παρελθόν στο νησί. Η τεχνική περιέλαβε τη δημιουργία «σπορόμπαλων» (seedballs), οι οποίες ήταν ένα μείγμα διάφορων υλικών (π.χ. άργυλος, φυτόχωμα, πριονίδι, άχυρο) μαζί με σπέρματα και οι οποίες τοποθετήθηκαν (ή διασκορπίστηκαν) σε συγκεκριμένη περιοχή. Η τεχνική αυτή υιοθετήθηκε για να διασφαλιστεί η μη θήρευση των σπερμάτων μετά τη διασπορά τους μέσα από τον κώνο, από ζώα (π.χ. τρωκτικά, πτηνά κτλ.) ή την απομάκρυνση τους με τη βροχή ή τον άνεμο, από την επιφάνεια του εδάφους. Σε πρακτικό και οικολογικό επίπεδο, η τεχνική αυτή λειτουργεί ως μέσο προστασίας των σπερμάτων κατά την περίοδο ακραίων καιρικών συνθηκών, ενώ η διαβροχή της «σπορόμπαλας» με το νερό της βροχής (συγκράτηση σχετικής υγρασίας) δημιουργεί ιδανικές συνθήκες ανάπτυξης του αρτιφύτρου. Ταυτόχρονα,

λόγω της σύστασης της «σπορόμπαλας» το αρτίφυτρο έχει στη διάθεση του τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά για φύτευση.

Για την ετοιμασία των σπορόμπαλων για σκοπούς του έργου, υιοθετήθηκαν τα πρωτόκολλα των Korn 2012 και Flores 2006.

Τα υλικά και η δοσολογία τους που χρησιμοποιήθηκε για σκοπούς ετοιμασίας των σπορόμπαλων (Εικ. 3) έχει ως εξής:

- Οι «σπορόμπαλες» φτιάχνονται από στεγνό κονιοποιημένο (σε σκόνη) άργιλο (clay), οργανικό υλικό - κομπόστο/κοπριά/φυτόχωμα (compost) και σπέρματα, σε αναλογία υλικών 1:1:1.
- Ο άργιλος καθαρίστηκε από πέτρες, φυτικό υλικό (π.χ. φύλλα, ρίζες) ή οτιδήποτε άλλο, πριν τη χρήση του. Τόσο ο άργιλος όσο και το κομπόστο κοσκινίστηκαν για να φτάσουν στο επιθυμητό αποτέλεσμα, δηλαδή να έχουν υφή σκόνης. Για να γίνει αυτό, κοσκινίστηκαν με κόσκινο με άνοιγμα βρόγχου (10 mm).
- Οι «σπορόμπαλες» εμπλουτίστηκαν με χώμα της περιοχής εξάπλωσης του οικοτόπου 9590*. Με αυτό τον τρόπο ενισχύθηκε το χώμα της σπορόμπαλας με μύκητες ή άλλους μικροοργανισμούς οι οποίοι φαίνεται να υπάρχουν στα φυσικά όρια εξάπλωσης του οικοτόπου, συμβάλλοντας στη φύτευση ή/και ανάπτυξη των φυταρίων.
- Άλλα υλικά όπως πριονίδι ή άχυρο, προστέθηκαν στις σπορόμπαλες για να γίνουν πιο ανθεκτικές και σκληρές.

Δημιουργία των «σπορόμπαλων»

- Τόσο ο άργιλος όσο και το κομπόστο πρέπει να είναι εντελώς ξηρά/στεγνά. Καθαρίζονται και κοσκινίζονται ούτως ώστε να έχουν υφή σκόνης.
- Τα σπέρματα καθαρίστηκαν και απομακρύνθηκαν τυχόν ακαθαρσίες, στις περιπτώσεις που υπάρχει.
- Όλα τα υλικά (άργιλος, κομπόστο, σπέρματα) αναμίχθηκαν σε ένα αβαθές σκεύος, όπου:
 - a. Έγινε προσθήκη νερού σε μικρές ποσότητες, κάθε φορά, ώστε να σχηματιστεί το χυλώδες υλικό (πηλός).
- Στη συνέχεια μικρές ποσότητες πηλού 200 γρ. πλάθονταν με τη μορφή της σφαίρας, σχηματίζοντας με τον τρόπο αυτό τη σπορόμπαλα.
- Οι «σπορόμπαλες» αφέθηκαν στον ήλιο μέχρι να στεγνώσουν και να αποξηραθούν, αφού υπήρχε ο κίνδυνος αν δεν στεγνώσουν καλά, τότε τα σπέρματα θα φυτρώσουν πριν καν γίνει η σπορά.



Εικόνα 3. Στάδια ετοιμασίας σπορόμπαλων για σκοπούς εφαρμογής της μεθόδου Fukuoaka (Φωτογραφίες Δ.Λ. Αναστάσιος Χαραλάμπους).

3.2. Η μέθοδος της φύτευσης στον οικότοπο 9590*

Η φύτευση σπορόφυτων πραγματοποιήθηκε την περίοδο Οκτώβριος 2018 με Μάρτιος 2019 και Οκτώβριος 2019 με Μάρτιος 2020. Η φύτευση των σπορόφυτων τα οποία παράχθηκαν σε πλαστικό δοχείο (σακούλι) χωρητικότητας 1,4 – 3 λίτρων, έγινε σε λάκκους διαστάσεων 50 x 50 x 50 cm, οι οποίοι ανοίχθηκαν είτε με μηχανικά μέσα (mini-digger) ή χειρωνακτικά (με πτυσοκάπανα). Σε κάθε θέση εφαρμογής της φύτευσης ακολουθήθηκε αναλογία φύτευσης δασικών ειδών από *C. brevifolia* (80%-100%) και συνοδών ειδών του οικοτόπου όπως *A. adrachne*, *P. terebinthus* και *R. coriaria* (0%-20), σε φυτευτικό τριγωνικό σύνδεσμο 3 x 3 m. Για την επιτυχή εγκαθίδρυση και ανάπτυξη των φυτεύσεων έγινε εγκατάσταση συστήματος άρδευσης (για χρονική περίοδο τριών ετών). Για το σκοπό αυτό, έγινε εγκατάσταση σε πέντε θέσεις νεπόζιτου χωρητικότητας 10 τόνων, στη βάση του οποίου έγινε εγκατάσταση συστήματος άρδευσης για όλα τα σπορόφυτα που φυτεύτηκαν (Εικ. 4, Πίνακας 5). Η άρδευση εφαρμόστηκε κατά τους καλοκαιρινούς μήνες (Ιούνιος – Σεπτέμβριος), σε τακτό χρονικό διάστημα (15-ημερών). Εντούτοις, εντός της ευρύτερης περιοχή Τριπύλου, όπου δεν ήταν εφικτή η εγκατάσταση συστήματος άρδευσης ή η μεταφορά ικανοποιητικών ποσοτήτων νερού με βυτιοφόρο όχημα, η φύτευση των σπορόφυτων έγινε με τη χρήση δοχείων φύτευσης και αυτόματου ποτίσματος (water boxes). Η πρακτική αυτή υιοθετήθηκε αφού η χρήση δοχείων φύτευσης και αυτόματου

ποτίσματος σποροφύτων του είδους *C. brevifolia*, δοκιμάστηκε από το Τμήμα Δασών σε πιλοτικό σχεδιασμό, κατά το παρελθόν, με ικανοποιητικά αποτελέσματα (Εικ. 5).



Εικόνα 4. Εγκατάσταση συστήματος άρδευσης φυτείας σπορόφυτων του είδους *C. brevifolia*.



Εικόνα 5. Χρήση δοχείου αυτόματου ποτίσματος (water-boxes) για την εγκατάσταση σπορόφυτων του είδους *C. brevifolia* κατά την πιλοτική εφαρμογή της τεχνικής από το Τμήμα Δασών.

4. Αποκατάσταση και επέκταση του οικοτόπου 9590*

4.1. Έκθεση σποράς και φυτεύσεων που υλοποιήθηκαν για την ενίσχυση και εξάπλωση του οικοτόπου 9590* (περίοδος 2017-2018)

Η πρώτη φάση υλοποίησης της Δράσης C.2, πραγματοποιήθηκε το Νοέμβριο του 2017, με την εφαρμογή της σποράς σε διάκενα βλάστησης στις περιοχές Σελλάδι της Ελιάς και Τρίφυλος. Για το σκοπό αυτό υιοθετήθηκε η σπορά τύπου **Τύπου Α** και **Τύπου Β** (βλ. #3). Για την εφαρμογή αυτών των τεχνικών σποράς, επιλέγηκαν συγκεκριμένα σημεία όπου ο οικοτόπος 9590* βρίσκεται σε μίξη με τον οικοτόπο 9540 (Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά είδη πεύκων της Μεσογείου) (Εικ. 6), με σκοπό την αποκατάσταση και ενίσχυση της αναγέννησης του οικοτόπου 9590*. Η εφαρμογή της σποράς στις δυο περιοχές κάλυψε έκταση 5,72 ha (Παράρτημα Ι). Η σπορά εντός των διακένων έγινε σε γραμμική διάταξη, παράλληλα με τις ισοϋψείς καμπύλες (υψομετρικές). Αντίθετα στα όρια των διακένων ή όπου αυτό ήταν δυνατό λόγω της παρουσίας κυρίαρχων δέντρων ή μεγάλων θάμνων (π.χ. *Pinus brutia*, *Quercus alnifolia*, *Arbutus andrachne*), η σπορά έγινε στα όρια προβολής της κόμης ή στην προβολή της σκιάς των φυτών αυτών. Η τεχνική αυτή (Τύπος Α) προτιμήθηκε έναντι της γραμμικής διάνοιξης βαθμίδων (Τύπος Β), αφού διασφαλίζει μερική σκίαση στα αρτίβλαστα και νεαρά φυτάρια του κέδρου, το οποίο σύμφωνα με τους Πέτρου κ.ά. (2018) είναι ημισκυόφυτο είδος.



Εικόνα 6. Σπορά σε διάκενο, σε μίξη του οικοτόπου 9590* Δάση *C. brevifolia* με 9540 Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά είδη πεύκων της Μεσογείου.

Κατά την πρώτη περίοδο εκτέλεσης της Δράσης C.2 χρησιμοποιήθηκαν 7,5 Kg σπερμάτων του είδους *C. brevifolia*, ποσότητα που αντιστοιχεί περίπου σε 112.500 σπέρματα. Η συνολική έκταση που αξιοποιήθηκε για ενίσχυση/ αποκατάσταση του οικοτόπου 9590* για το έτος 2017 είναι 5,72 ha (Πίνακας 3).

Πίνακας 3: Θέσεις και έκταση σποράς του οικοτόπου 9590*, για την περίοδο 2017.

A/A	Θέση σποράς	Τύπος σποράς	Επέκταση (Ε) / Αποκατάσταση (Α)	Έκταση σποράς (ha)	Ποσότητα σπερμάτων σε σπορά (Kg)	Εκτιμώμενος αριθμός σπερμάτων προς σπορά
1.	Τρίφυλος – θέση Βρυσί (πλησίον πηγής)	A/B	A	0,02	0,100	1.500
2.	Τρίφυλος – θέση Βρυσί (κορυφή)	A/B	A	2,80	3,000	45.000
3.	Σελλάδι της Ελιάς	A	E	1,20	2,000	30.000

A/A	Θέση σποράς	Τύπος σποράς	Επέκταση (Ε) / Αποκατάσταση (Α)	Έκταση σποράς (ha)	Ποσότητα σπερμάτων σε σπορά (Kg)	Εκτιμώμενος αριθμός σπερμάτων προς σπορά
4.	Τρίφυλος – Δρόμος Κουντούρες – Δώδεκα Ανέμοι	A	E	1,26	2,000	30.000
5.	Τρίφυλος – θέση Μουττάλια του Παλαιοχωρίου	A/B	A	0,44	0,400	6.000
ΣΥΝΟΛΟ				2,46 (Ε) / 3,26 (Α)	7,500	112.500

4.2. Έκθεση σποράς και φυτεύσεων που υλοποιήθηκαν για την ενίσχυση και εξάπλωση του οικοτόπου 9590* (περίοδο 2018-2019)

Η δεύτερη φάση υλοποίησης της Δράσης C.2, πραγματοποιήθηκε από το Νοέμβριο του 2018 μέχρι το Μάρτιο του 2019, με την εφαρμογή της σποράς **Τύπου Β** και **Τύπου Γ**. Για την εφαρμογή της σποράς κατά θέση (*Τύπος Β*), επιλέγηκαν συγκεκριμένα σημεία εντός θέσεων σε εγκαταλελειμμένο δρόμο εντός των ορίων εξάπλωσης του οικοτόπου, ο οποίος καλλιεργήθηκε για την επανεγκατάσταση της βλάστησης (Εικ. 7) καθώς και σε σημεία εντός των θέσεων εγκατάστασης νέων φυτειών. Αντίθετα, η σπορά *Τύπου Γ* εφαρμόστηκε σε διάκενα θέσεων μίξης του οικοτόπου 9590* με τον οικοτόπο 9540 (*Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά είδη πεύκων της Μεσογείου*) (Εικ. 8). Οι σπορές πραγματοποιήθηκαν την περίοδο Νοεμβρίου – Δεκεμβρίου 2018 (*Τύπος Β*), ενώ ετοιμασία των σπορόμπαλων (*Τύπος Γ*) έγινε το Δεκέμβριο 2018 και η τοποθέτησή τους στο πεδίο έγινε τον Ιανουάριο 2019. Κατά την περίοδο αυτή, για σκοπούς της Δράσης C.2 χρησιμοποιήθηκαν 1,850 Kg σπερμάτων του είδους *C. brevifolia*, ποσότητα που αντιστοιχεί σε ~27.750 σπέρματα (Πίνακας 4). Η συνολική έκταση που αξιοποιήθηκε για ενίσχυση του οικοτόπου 9590* με τη μέθοδο της σποράς, για το έτος 2018 είναι 1 ha (Πίνακας 4 & Παράρτημα Ι).



Εικόνα 7. Σπορά σε εγκαταλελειμμένο δρόμο, διάκενο σε μίξη του οικοτόπου 9590* Δάση *C. brevifolia* με 9540 Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά είδη πεύκων της Μεσογείου.



Εικόνα 8. Θέση εφαρμογής της μεθόδου Fukuoaka εντός της ευρύτερης περιοχής του οικοτόπου 9590*.

Πίνακας 4: Θέσεις και έκταση σποράς⁵ του οικοτόπου 9590*, για την περίοδο 2018-2019.

A/A	Θέση σποράς	Τύπος σποράς	Επέκταση (Ε) / Αποκατάσταση (Α)	Έκταση σποράς (ha)	Ποσότητα σπερμάτων σε σπορά (kg)	Εκτιμώμενος αριθμός σπερμάτων προς σπορά
1.	Αγκαστίνα	A	A	0,30	1,000	15.000
2.	Τριφυλος-Αργάκι των Βρυσιών	Γ ⁶	E	0,50	0,500	7.500
3.	Σελλάδι της Ελίας [‡]	B	E	0,10	0,150	2.250
4.	Ψηλό [‡]	B	E	0,10	0,200	3.000
ΣΥΝΟΛΟ				0,7 (Ε) / 0,3 (Α)	1,850	27.750

[‡]Στις θέσεις αυτές η σπορά (Τύπου Β) έγινε εντός των θέσεων όπου έγινε η εγκατάσταση της φυτείας.

Την περίοδο Νοεμβρίου 2018 με Μάρτιο 2019 έγιναν, οι εργασίες εγκατάστασης (φυτεύσεις) των σπορόφυτων, στις προκαθορισμένες περιοχές, με σκοπό την ενίσχυση και εξάπλωση του οικοτόπου 9590*. Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί ότι, ανάλογα με τη θέση εφαρμογής της φύτευσης έγινε επεξεργασία του εδάφους πριν την εγκατάσταση της νεοφυτείας, είτε με την ελαφριά/ αβαθή επεξεργασία του (φρεζάρισμα) είτε με τη δημιουργία βαθμίδων (Εικ. 9). Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί ότι σε θέσεις όπου θα ήταν δύσκολη η εγκατάσταση συστήματος άρδευσης, έγινε χρήση υδροδοχείων αυτόματου συστήματος ποτίσματος (water-

⁵ Οι ποσότητες σπερμάτων που χρησιμοποιήθηκαν προέρχονται από τις σπορομερίδες (Am.Se.Ba.41 & Am.Se.Ba.91 & Am.Se.Ba.40, Am.Se.Ba.84 & Am.Se.Ba.78 & Am.Se.Ba.58, Am.Se.Ba.85) που συλλέχθηκαν στο πλαίσιο της Δράσης C.5 και βρίσκονται αποθηκευμένες στην Τράπεζα Σπερμάτων του Τμήματος Δασών, στον Αμιάντο.

⁶ Έγινε τοποθέτηση πίσω από κορμοτεμάχια και σε πλαίσια 1 X 1 m, 122 σπορόμπαλων με 10 σπέρματα σε κάθε μια από αυτές.

boxes) (Εικ. 10). Συνολικά έγινε φύτευση 2.598 σπορόφυτων *C. brevifolia* και 724 συνοδών ειδών καταλαμβάνοντας συνολική έκταση 6,55 ha (Πίνακας 5).



Εικόνα 9. Θέση η οποία έχει τύχει μηχανικής επεξεργασίας (φρεζάρισμα) πριν την εγκατάσταση φυτείας με *C. brevifolia*

Πίνακας 5: Θέσεις και εκτάσεις εγκατάστασης φυτείας του οικοτόπου 9590*, για την περίοδο Νοεμβρίου 2018 – Μαρτίου 2019.

Α/Α	Θέση Φυτείας	Επέκταση (Ε) / Αποκατάσταση (Α)	Έκταση φυτείας (ha)	Αριθμός σποροφυτών	
				<i>Cedrus brevifolia</i>	Συνοδά είδη†
1.	Σελλάδι της Ελιάς [§]	Ε	0,51	600	195
2.	Ψηλό [§]	Ε	0,73	295	78
3.	Έξω Μύλος [§]	Α	1,31	567	187
4.	Σελλάδι της Δάφνης	Ε	0,50	273	81
5.	Μούτη της Χορτερής [§]	Ε	0,80	373	91
6.	Σελλάδι της Χορτερής [§]	Ε	0,55	140	70
7.	Τρίπυλος				
	Κοιλάδα Κέδρων	Α	0,28	36	-
	Μούτη των Βρυσιών [‡]	Α	1,44	224	12
	Βίκλες [‡]	Α	0,43	90	10
ΣΥΝΟΛΟ			3,09 (Ε) / 3,46(Α)	2598	724

[§]Στις θέσεις αυτές έχει γίνει εγκατάσταση ντεπόζιτου και συστήματος άρδευσης με λάστιχα.

[‡] Στη θέση αυτή, 114 κέδρα και 6 συνοδά είδη έχουν φυτευτεί με τη χρήση 60 υδροδοχείων αυτόματου συστήματος ποτίσματος (water-boxes), ενώ τα υπόλοιπα σε λεκάνες στις οποίες θα εφαρμοστεί πότισμα με τη χρήση βυτιοφόρου.

[†]Το σύνολο των σπορόφυτων που έχουν εγκατασταθεί και ποτίζονται με τη χρήση water-boxes.



Εικόνα 10. Θέση στην οποία η φύτευση σποροφύτων έγινε με την χρήση υδροδοχείων αυτόματου συστήματος ποτίσματος (water-boxes)

4.3. Έκθεση σποράς και φυτεύσεων που υλοποιήθηκαν για την ενίσχυση και εξάπλωση του οικοτόπου 9590* (περίοδος 2019-2020)

Η τρίτη φάση υλοποίησης της Δράσης C.2, πραγματοποιήθηκε από το Νοέμβριο του 2019 μέχρι τον Μάρτιο του 2020. Η διαδικασία της σποράς πραγματοποιήθηκε την περίοδο Νοεμβρίου – Δεκεμβρίου 2019, όπου και εφαρμόστηκε η σπορά **Τύπου Α**. Η σπορά εφαρμόστηκε σε διάκενα θέσεων τόσο αμιγώς οικοτόπου 9590* όσο και σε μίξη του με τον οικοτόπο 9540 (*Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά είδη πεύκων της Μεσογείου*), τόσο εντός της περιοχής Τριπύλου (θέση Βικλές & Τρεμιθουσάρα) όσο και στην περιοχή Αγκαστίνας. Για την εργασία αυτή χρησιμοποιήθηκαν 6,600 Kg σπερμάτων του είδους *C. brevifolia*, ποσότητα που αντιστοιχεί σε ~99.000 σπέρματα (Πίνακας 6). Η συνολική έκταση που αξιοποιήθηκε για ενίσχυση του οικοτόπου 9590* με τη μέθοδο της σποράς, για το έτος 2019 είναι 7,58 ha (Πίνακας 6 & Παράρτημα Ι).

Πίνακας 6: Θέσεις και έκταση σποράς με σπέρματα του είδους *C. brevifolia* για την περίοδο 2019.

A/A	Θέση σποράς	Τύπος σποράς	Επέκταση (Ε) / Αποκατάσταση (Α)	Έκταση σποράς (ha)	Ποσότητα σπερμάτων σε σπορά (Kg)	Εκτιμώμενος αριθμός σπερμάτων προς σπορά
1.	Αγκαστίνα - κορυφή	A	E	2,92	1,000	15.000
2.	Τρίπυλος – θέσεις Βικλες & Τρεμιθουσαρα	A	A	4,66	5,600	84.000
ΣΥΝΟΛΟ				2,92 (Ε) / 4,66 (Α)	6,600	99.000

Την περίοδο Νοεμβρίου 2019 με Μάρτιο 2020 έγιναν, οι εργασίες εγκατάστασης (φυτεύσεις) των σπορόφυτων, σε προκαθορισμένες θέσεις εντός των ορίων εξάπλωσης του οικοτόπου 9590*. Ανάλογα με τη θέση εφαρμογής της φύτευσης έγινε επεξεργασία του εδάφους πριν την εγκατάσταση της νεοφυτείας, το άνοιγμα ατομικών λάκκων φύτευσης για κάθε ένα από τα σπορόφυτα ή σε κάποια σημεία ελαφριά επεξεργασία του εδάφους. Για την περίοδο αυτή έγινε φύτευση τόσο των σπορόφυτων που δεν είχαν εγκατασταθεί κατά την περίοδο 2018-2019, συνολικά ήταν 128 σπορόφυτα (102 κέδρα και 26 συνοδά ξυλώδη είδη), καθώς επίσης και επιπρόσθετου αριθμού σπορόφυτων 308 κέδρων από ιδίαν δαπάνη του Τμήματος Δασών (εκτός συμβατικής υποχρέωσης του έργου). Για την περίοδο Νοεμβρίου 2019 – Μαρτίου 2020, χρησιμοποιήθηκαν συνολικά 436 σπορόφυτα καταλαμβάνοντας συνολική έκταση 0,83 ha (Πίνακας 7).

Πίνακας 7: Θέσεις και εκτάσεις εγκατάστασης φυτείας του οικοτόπου 9590*, για την περίοδο Νοεμβρίου 2019 – Μαρτίου 2020.

A/A	Θέση Φυτείας	Επέκταση (Ε) / Αποκατάσταση (Α)	Έκταση φυτείας (ha)	Αριθμός σποροφυτών	
				<i>Cedrus brevifolia</i>	Συνοδά είδη
1.	Ψηλό [§]	E	0,07	58	13
2.	Αγκαστίνα [‡]	E	0,13	136	0
3.	Τρίπυλος				
	Μούτη των Βρυσιών [#]	A	0,28	28	0
	Τρεμιθουσάρα [†]	A	0,35	188	13
ΣΥΝΟΛΟ			0,20 (Ε) / 0,63 (Α)	410	26

[§]Επέκταση υφιστάμενης φυτείας που είχε εγκατασταθεί το 2018-2019

[‡]Στη θέση αυτή έγινε εγκατάσταση 68 υδροδοχείων αυτόματου συστήματος ποτίσματος (water-boxes) και φύτευση 136 σποροφύτων κέδρου, από ίδια δαπάνη του Τμήματος Δασών.

[#]Στη θέση αυτή, έγινε προσθήκη 14 υδροδοχείων αυτόματου συστήματος ποτίσματος (water-boxes).

[†]Στη θέση αυτή, 102 κέδρα και 8 συνοδά είδη έχουν φυτευτεί με τη χρήση 55 υδροδοχείων αυτόματου συστήματος ποτίσματος (water-boxes), ενώ τα υπόλοιπα (91 σπορόφυτα) σε λεκάνες στις οποίες θα εφαρμοστεί πότισμα με τη χρήση βυτιοφόρου.

5. Ανασκόπηση επέκτασης και αποκατάστασης οικοτόπου 9590* στο πλαίσιο της Δράσης C.2

Όπως έχει αναφερθεί στο εισαγωγικό μέρος του παραδοτέου, σκοπός της συγκεκριμένης Δράσης, ήταν να ενισχυθεί η φυσική αναγέννηση του δασικού είδους *Cedrus brevifolia*, είδος χαρακτηρισμού του οικοτόπου 9590*, τόσο μεσοπρόθεσμα (μέσω φυτεύσεων) όσο και μακροπρόθεσμα (μέσω σπορών). Στην ενότητα αυτή δίνονται συγκεντρωτικά οι συνολικές τιμές από την υλοποίηση της Δράσης αυτή, τόσο ως προς τις σπορές, όσο και ως προς τις φυτεύσεις που έγιναν.

Για διασφάλιση της επιτυχίας της Δράσης, πέραν από την άρδευση των φυτειών έγιναν σε διάφορες χρονικές περιόδους επικουρικές εργασίες συντήρησής τους, όπως λεκάνωμα και ξεχόρτισμα των σποροφύτων ή και αναπλήρωση απωλειών. Οι εργασίες αυτές γίνονταν περιοδικά (Νοέμβριο-Μάρτιο), ενώ οι αναπλήρωση απωλειών έγινε συγκεκριμένα την περίοδο Νοέμβριος 2019 – Ιανουάριος 2020, που και έγινε πλήρως αναπλήρωση των απωλειών (ξηράνσεων που υπήρξαν στις φυτείες).

5.1. Αναπλήρωση απωλειών σποροφύτων ειδών

Η αναπλήρωση απωλειών έγινε με την αντικατάσταση 652 σποροφύτων (βλ. Πίνακα 8), των οποίων η ξήρανση οφειλόταν σε παράγοντες μη ορθής άρδευσης ή λόγω αστοχίας κατά τη φύτευση (μη ορθή διαδικασία φύτευσης).

Πίνακας 8: Αναπλήρωση αποτυχιών σποροφύτων από φυτείες έργου

Α/Α	Θέση φυτείας	Αναπλήρωση	
		<i>Cedrus brevifolia</i>	Συνοδά είδη
1.	Μούτη Χορτερής	25	2
2.	Σελλάδι Χορτερής	104	7
3.	Σελλάδι Δάφνης	29	2
4.	Έξω Μύλος	169	13
5.	Ψηλό	42	3
6.	Αγκαστίνα	128	8
7.	Τρίπυλος – Βρυσιά (Water boxes)	109	11

ΣΥΝΟΛΟ	606	46
---------------	------------	-----------

Για την αναπλήρωση απωλειών, 520 σπορόφυτα καλύφθηκαν από το έργο και 72 από ιδίαν προμήθεια από το Τμήμα Δασών.

5.2. Συγκεντρωτικά ποσοτικά δεδομένα δράσης

Ανασκόπηση των εργασιών της Δράσης, καταδεικνύουν την υλοποίηση σπορών ή/και φυτεύσεων σε **συνολική έκταση 21,68 ha**. Από το σύνολο αυτής της έκτασης, **9,37 ha στόχευαν στην εξάπλωση** του οικοτόπου 9590* σε θέσεις που βρίσκονται στα φυσικά όρια εξάπλωσής του (*inter situ* διατήρηση), ενώ **12,31 ha αποσκοπούσαν στην ενίσχυση και ενδυνάμωση της συνοχής** του οικοτόπου σε θέσεις, εντός των φυσικών ορίων εξάπλωσής του (*in situ* διατήρηση).

Συγκεκριμένα, στο πλαίσιο υλοποίησης της αποκατάστασης και εξάπλωσής του οικοτόπου 9590*, μέσα από τη διαδικασία της **σποράς** έγινε συνολικά σπορά **15,950 kg σπερμάτων** του είδους *C. brevifolia* (239.250 σπέρματα), καλύπτοντας **έκταση 14,30 ha**. Από το σύνολο αυτής της έκτασης, 6,08 ha στόχευαν στην εξάπλωση του οικοτόπου 9590* σε θέσεις που βρίσκονται στα φυσικά όρια εξάπλωσής του οικοτόπου (*inter situ* διατήρηση), ενώ 8,22 ha αποσκοπούσαν στην ενίσχυση και ενδυνάμωση της συνοχής του οικοτόπου σε θέσεις, εντός των φυσικών ορίων εξάπλωσής του (*in situ* διατήρηση). Θέσεις στις οποίες υλοποιήθηκε η μέθοδος της σποράς φαίνονται στους Πίνακες 3, 4 & 6, καθώς και στο χάρτη Παράρτημα Ι.

Επιπρόσθετα με τη διαδικασία των φυτεύσεων έχουν εγκατασταθεί σε συνολική **έκταση 7,38 ha, 3.008 σπορόφυτα *C. brevifolia***, καθώς επίσης και **750 σπορόφυτα** συνοδών πολυετών ειδών του οικοτόπου. Από το σύνολο της έκτασης που φυτεύτηκε 3,29 ha αφορούσε την επέκταση του οικοτόπου και 4,09 ha αποτελεί έκταση αποκατάστασης της συνοχής του εντός θέσεων φυσικής εξάπλωσής του. Θέσεις στις οποίες υλοποιήθηκε η μέθοδος της σποράς φαίνονται στους Πίνακες 5 & 7, καθώς και στο χάρτη Παράρτημα Ι.

Μέσα από τις συγκεντρωτικές τιμές της Δράσης C.2, τεκμηριώνουν ότι αυτή υλοποίησε τους ποσοτικούς στόχους που τέθηκαν από την συμβατική υποχρέωση του έργου, ενώ σε κάποιες περιπτώσεις οι στόχοι αυτοί ξεπεράστηκαν ποσοτικά. Συγκεκριμένα έχει γίνει σπορά 15,95 kg σπερμάτων του είδους χαρακτηρισμού του οικοτόπου 9590*, *C. brevifolia* καλύπτοντας έκταση 14,30 ha, με τον αρχικό στόχο να είναι 15 kg σπερμάτων σε έκταση 12 ha. Επίσης, έγινε φύτευση 3.758 σπορόφυτων (αρχικώς στόχος πρότασης 3.450) καλύπτοντας έκταση 7,38 ha.

6. Εγκατάσταση συστήματος παρακολούθησης της επιτυχίας υλοποίησης της δράσης

Για την παρακολούθηση της επιτυχίας της δράσης και της υλοποίησης του στόχου της, αλλά και στην ανάγκη αξιολόγησης της αποδοτικότητας της κάθε μεθόδου (σποράς και φύτευσης) που υιοθετήθηκε, έγινε εγκατάσταση συστήματος παρακολούθησης της επιτυχίας εγκατάστασης της βλάστησης (αναγέννησης).

6.1. Έλεγχος επιτυχίας σποράς του είδους *C. brevifolia*

Με στόχο την παρακολούθηση της εγκατάστασης της αναγέννησης του είδους *C. brevifolia* σε διάφορα μικρο-περιβάλλοντα του οικοτόπου 9590* όπου έγινε σπορά σπερμάτων, έγινε εγκατάσταση συστήματος παρακολούθησης στις ακόλουθες περιοχές:

- Τρίπυλος (θέση Βρυσί, κορυφή)

Στη θέση αυτή έγινε συνδυασμός τύπων (μεθόδων) σποράς, με τους Τύπους Α & Β να εφαρμόζονται ανάλογα με το μικρο-ανάγλυφο της περιοχής. Για σκοπούς παρακολούθησης έγινε εγκατάσταση 20 επιφανειών παρακολούθησης, διαστάσεων 10 m x 10 m. Από το σύνολο των επιφανειών, 10 επιφάνειες τοποθετήθηκαν στην νοτιοδυτική μεριά (έκθεση) της πλαγιάς και 10 επιφάνειες τοποθετήθηκαν στην βορειοανατολική πλαγιά. Σε κάθε μια από αυτές τις επιφάνειες τοποθετήθηκαν επιμέρους 10 υπο-επιφάνειες διαστάσεων 1 m x 1 m, όπου σε αυτή τοποθετήθηκαν 10 σπέρματα του είδους *C. brevifolia*, με: (i) 5 υπο-επιφάνειες είχαν πλευρική σκίαση στη διάρκεια της ημέρας από δέντρο (*Pinus brutia* ή *C. brevifolia*) ή θάμνο (*Quercus alnifolia*) και (ii) 5 υπο-επιφάνειες να βρίσκονται κάτω από τη συνεχή επίδραση του φωτός και της ηλιακής ακτινοβολίας.

Το έδαφος στη συγκεκριμένη περιοχή είναι αβαθές με τη νοτιοδυτική έκθεση να μην ξεπερνά τα 2-6 cm, ενώ στην βορειοανατολική έκθεση αυτό να είναι 5-15 cm. Το βάθος εδάφους αναφέρεται αφού κατά το δεύτερο χρόνο της παρακολούθησης φαίνεται να έπαιξε καταλυτικό ρόλο ώστε να υπάρξει απώλεια αλλά και μεταφορά του υλικού (σπερμάτων) λόγω της επιφανειακής υδάτινης απορροής κατά την διάρκεια έντονων βροχοπτώσεων. Αποτέλεσμα ήταν η ακύρωση του στατιστικού (αριθμητικού) υποβάθρου της παρακολούθησης και αδυναμία εξαγωγής γενικευμένων συμπερασμάτων. Σε κάθε περίπτωση, από την εφαρμογή της παρακολούθησης για το πρώτο εξάμηνο, αυτό που καταγράφεται είναι τα χαμηλά ποσοστά φύτευσης: νοτιοδυτική έκθεση – 1,9% και βορειοανατολική – 3,7% (Μάιο 2018) με την επίδραση της σκίασης να μην φαίνεται να επιδρά καταλυτικά ως προς τη φύτευση και ανάπτυξη των αρτιβλάστων, σε σχέση με τη συνεχή έκθεσή τους στο φως.

- Τρίπυλος-Αργάκι των Βρυσιών

Στη θέση αυτή εφαρμόστηκε η μέθοδος της *Fukuoka*, η οποία και εφαρμόστηκε πρώτη φορά με σκοπό τη σπορά του είδους *C. brevifolia*. Για το λόγο αυτό τέθηκαν σε σύστημα παρακολούθησης και οι 1.220 σπορόμπαλες που τοποθετήθηκαν στην περιοχή. Από την παρακολούθηση διαπιστώθηκε το πλέον χαμηλό ποσοστό φύτευσης από όλες τις μεθόδους με αυτό να ανέρχεται στο 0,25% (Μάιο 2019), ενώ τα αρτίφυτρα που αναπτύχθηκαν είχαν ξηραθεί, μετά την παρέλευση της καλοκαιρινής περιόδου (Οκτώβριο 2019).

- Αγκαστίνα

Στη θέση αυτή έγινε βαθύ άρωμα (σκάλισμα) 40-50 cm, με τη χρήση προωθητήρα γαιών. Η συγκεκριμένη θέση ήταν παλιός εξαγωγικός δρόμος, ο οποίος δεν αξιοποιείται για οποιαδήποτε εργασία στο δάσος πλέον. Με το βαθύ άρωμα θα δοθεί η δυνατότητα γρήγορης εγκατάστασης της βλάστησης και της ενίσχυσης της συνεκτικότητας του τοπίου, χωρίς διακοπές της βλάστησης. Στη θέση αυτή έγινε σπορά (Τύπου β) και για

σκοπούς παρακολούθησης της πορείας εγκατάστασης της βλάστησης από την σπορά, τοποθετήθηκαν 30 γραμμικά σημεία (διατομές) παρακολούθησης. Η ανάπτυξη των διατομών παρακολούθησης ήταν κατά πλάτος του άξονα όδευσης του δρόμου, όπου:

- i. 10 διατομές παρακολούθησης τοποθετήθηκαν σε σημεία που στη διάρκεια της μέρας υπήρχε πλευρική σκίαση από υπερκείμενη βλάστηση.
- ii. 10 διατομές παρακολούθησης τοποθετήθηκαν σε σημεία με συνεχή έκθεση στο φως στη διάρκεια της μέρας.
- iii. 10 διατομές παρακολούθησης, τοποθετήθηκαν σε σημεία, στα οποία δεν έγινε σπορά, ώστε να διαπιστωθεί η δυναμική εγκατάστασης της φυσικής βλάστησης

Σε κάθε διατομή έγινε επιμέρους τμηματοποίησή της, με τρεις υπο-επιφάνειες (0,25 m² – 0,50 m x 0.50 m) μέσα στις οποίες τοποθετήθηκαν 10 σπέρματα του είδους χαρακτηρισμού του οικοτόπου (σε 20 από τις 30 διατομές). Οι τρεις υπο-επιφάνειες τοποθετήθηκαν κατά μήκος της διατομής, στο πρηνές του δρόμου, στο κέντρο και την άκρη του πλάτους του υπό αποκατάσταση δρόμου.

Η παρακολούθηση της φύτευσης των σπερμάτων έγινε το Μάιο του 2019, ενώ δεύτερη καταγραφή πραγματοποιήθηκε τον Οκτώβριο του ίδιου έτους, με σκοπό την επιβίωση των αρτιβλάστων. Από το πιο πάνω σύστημα παρακολούθησης διαπιστώθηκε ότι το συνολικό ποσοστό φύτευσης είναι σχετικά χαμηλό 6,5%, ενώ από αυτά επιβίωσε το 35,5%, μετά την παρέλευση της καλοκαιρινής περιόδου (ποσοστό ίσο με το 2,33% του συνόλου σπερμάτων της σποράς). Επίσης, από την παρατήρηση φαίνεται ότι στις διατομές που τοποθετήθηκαν σε θέσεις με περιοδική πλευρική σκίαση στη διάρκεια της ημέρας το ποσοστό φύτευσης ήταν μεγαλύτερο (20%) από αυτές με συνεχή έκθεση στο φως (13%).

- Ψηλό

Στη θέση αυτή, η εφαρμογή της σποράς (Τύπου β) ήταν ενισχυτική ως προς τη φύτευση σπορόφυτων που έγινε. Η παρακολούθηση εξέλιξης της σποράς έγινε σε 10 γραμμικά σημεία στα οποία έγινε σπορά, αλλά κατά τους καλοκαιρινούς μήνες (Ιούνιο-Αύγουστο) εφαρμόστηκε άρδευση με σύστημα διαβροχής. Το πλάτος κάθε γραμμής σποράς ήταν 5-10 cm, ενώ το μήκος κυμάνθηκε από 0,8 m – 3 m, και σε κάθε γραμμή τοποθετήθηκαν 20 σπέρματα. Πέντε από τα 10 γραμμικά σημεία παρακολούθησης τοποθετήθηκαν σε θέσεις με πλευρική σκίαση στη διάρκεια της ημέρας ενώ άλλα πέντε γραμμικά σημεία σε θέσεις με συνεχή έκθεση στο φως στη διάρκεια της ημέρας. Μέσα από το σύστημα παρακολούθησης που εγκαταστάθηκε στη θέση αυτή, καταγράφηκε ως συνολικό ποσοστό φύτευσης ίσο με 6,9% κατά το μήνα Μάιο 2019, ενώ με την παρέλευση της καλοκαιρινής περιόδου (Ιουνίου – Αυγούστου) το ποσοστό φύτευσης ήταν 3,6% (Οκτώβριο 2019). Οι θέσεις με μερική σκίαση στη διάρκεια της ημέρας, έδωσαν μεγαλύτερο ποσοστό επιτυχούς φύτευσης σπερμάτων (7,2%) σε σχέση με αυτές που ήταν συνεχώς εκτεθειμένες στο φως (6,6%).

6.2. Έλεγχος επιτυχίας εγκατάστασης φυτείας του είδους *C. brevifolia*

Με στόχο την παρακολούθηση της εγκατάστασης αναγέννησης του είδους *C. brevifolia* με την εφαρμογή των φυτεύσεων σπορόφυτων ηλικίας δυο-τριών ετών, που παράχθηκαν στο πλαίσιο του έργου, έγινε εγκατάσταση

δικτύου επιφανειών παρακολούθησης σε τρεις από τις περιοχές που εφαρμόστηκαν φυτεύσεις. Συγκεκριμένα στην περιοχή Έξω Μύλος, Σελάδι της Ελλάδας και Ψηλό έγινε εγκατάσταση τριών επιφανειών παρακολούθησης (συνολικά εννέα επιφάνειες) της επιτυχίας εγκατάστασης της φυτείας, μέσα από τις οποίες έγινε αξιολόγηση του ποσοστού απώλειας σποροφύτων για την προσαυξητική περίοδο Μαρτίου – Οκτωβρίου 2019. Επιπρόσθετα με την παρακολούθηση (καταγραφής) απωλειών, εγκαταστάθηκε και σύστημα παρακολούθησης του ύψους προσαύξησης του βλαστού για την τρέχουσα χρονική περίοδο (Μάρτιος – Οκτώβριος 2019). Η παρακολούθηση της προσαύξησης έγινε σε επιλεγμένο αριθμό ατόμων σε κάθε επιφάνεια, όπου 10 σπορόφυτα βρίσκονταν στην επίδραση πλευρικής σκίασης υπερκείμενης βλάστησης (δέντρο ή μεγάλος θάμνος) στη διάρκεια της ημέρας και σε 10 σπορόφυτα με συνεχή έκθεση στο φως (σύνολο καταγραφή στοιχείων από 180 σπορόφυτα).

Με βάση την καταγραφή στοιχείων πεδίου, φαίνεται ότι το ποσοστό απωλειών ανήλθε στα 19,9%, ενώ η ετήσια προσαύξηση σε μήκος κατακόρυφου βλαστού φαίνεται να είναι μεγαλύτερη και στατιστικά σημαντική σε σπορόφυτα που βρίσκονται στην επίδραση της σκίασης από άλλη βλάστηση του μεσόροφου ή και ανώροφου της περιοχής φύτευσης.

7. Επίλογος – Συμπεράσματα

Μέσα από την ανασκόπηση των στοιχείων που παρουσιάζονται στο παραδοτέο, είναι προφανές ότι η δράση υλοποίησε τους ποσοτικούς και ποιοτικούς της στόχους. Συγκεκριμένα μέσα από την υλοποίηση της Δράσης επιτεύχθηκαν οι ποσοτικοί στόχοι του έργου, ενώ σε μικρό βαθμό αυτοί υπερκαλύφθηκαν (βλ. #5.2). Επίσης από το σύστημα παρακολούθησης εξάγεται το συμπέρασμα ότι εφαρμογή φυτεύσεων σποροφύτων για σκοπούς ενίσχυσης ή εξάπλωσης του οικοτόπου 9590* είναι πιο αποδοτική σε σχέση με την σπορά. Παρόλο που η εφαρμογή της μεθόδου αυτής χαρακτηρίζεται από μεγαλύτερη εξειδίκευση/ εμπλοκή προσωπικού (από τη φάση παραγωγής σποροφύτων σε φυτώρια μέχρι και φύτευσής τους στο πεδίο) αλλά και μεγαλύτερο κόστος συντήρησης της φυτείας (κόστος αγοράς, εγκατάστασης και λειτουργίας αρδευτικού συστήματος).

8. Abstract

The report entitled “Restoration and expansion of habitat type 9590* through sowing and planting” was prepared under the framework of the project "Integrated conservation management of priority habitat type 9590* in the Natura 2000 site Koilada Kedron-Kampos" (Acronym: LIFE-KEDROS; LIFE15 NAT/CY/000850) and is the final deliverable of Action C.2 - Restoration and expansion of the habitat type 9590*. The aim of the action was to restore low-density and degraded natural regeneration groups of *Cedrus brevifolia* by increasing their density, to expand the targeted habitat’s area by establishing new regeneration groups in existing gaps that are bare or covered by phrygana and to improve the connectivity within patches of geographically and genetically isolated stands of Cedar, through both sowing and planting.

Sowing was carried out in areas where irrigation was not feasible and three techniques were adopted:

- i. **Sowing at spot (type A):** The spots selected for sowing were small, narrow and under the shadow of trees or shrubs. The aim was to ensure that shadow will increase the possibilities of seedling survival and low surface will collect necessary water for their growth. The technique was implemented in October 2017, 2018, 2019.
- ii. **Sowing on terraces (type B):** The terraces were created with the use of digging hand tools. Along each terrace, smaller surfaces were created and 10 seeds were dispersed (per surface). The aim was to artificially create the best ecological conditions for germination and growing of seedlings. The technique was implemented in October 2018 and 2019.
- iii. **Sowing with Fukuoka method (type C):** The method was implemented in pilot and included the creation of seed balls made of a mixture of materials (e.g. clay, straw) and seeds. The balls were dispersed in a specific area. The aim was to ensure that seedlings will be protected in the ball and also have all ingredients to grow.

Planting was carried out at areas where irrigation was possible. For the irrigation of plantlets, five 10-ton water tanks (one at each location) were installed together with an irrigation network of water-pipes. At Tripylos area, water boxes were established for watering the plantlets with rain water. Planting was implemented in two phases: October 2018 – March 2019 and October 2019 – March 2020.

For this Action, conservation measures focused on the target habitat’s restoration and/or expansion covering an area of 21.68 ha. From this 21.68 ha, 9.37 ha aimed towards extending habitat 9590* in locations that were within the natural boundaries of its distribution (*inter situ* conservation), while 12.21 ha aimed towards restoration of spots with low density and degraded natural regeneration, reinforcing the composition of the habitat in locations within its natural boundaries (*in situ* conservation).

For implementing sowing, 15.95 kg of cedar seeds (239,250 seeds) were dispersed and 14.3 ha of habitat were benefited (restored or expanded). When the two phases of planting were completed, 3,008 *Cedrus brevifolia* plantlets and 750 plantlets of other species of habitat 9590* were planted in an area of 7.38 ha (restored or expanded). Out of these, 652 plantlets (606 cedars and 46 plants of other species) dried out and were replaced.

Based on the initial proposal of LIFE-KEDROS, the aim of the action was to use 15 kg of cedar seeds (180,000 seeds) for sowing and plant about 2700 cedar plantlets and 750 plantlets of other species of habitat type 9590* in order to restore 12 ha of habitat and expand 3.3 ha of habitat. The project not only fulfilled this goal but far exceeded it, since 9.37 ha of habitat were benefited from expansion (inter situ conservation) and 12.31 ha of habitat have been restored, in total (through both sowing and planting).

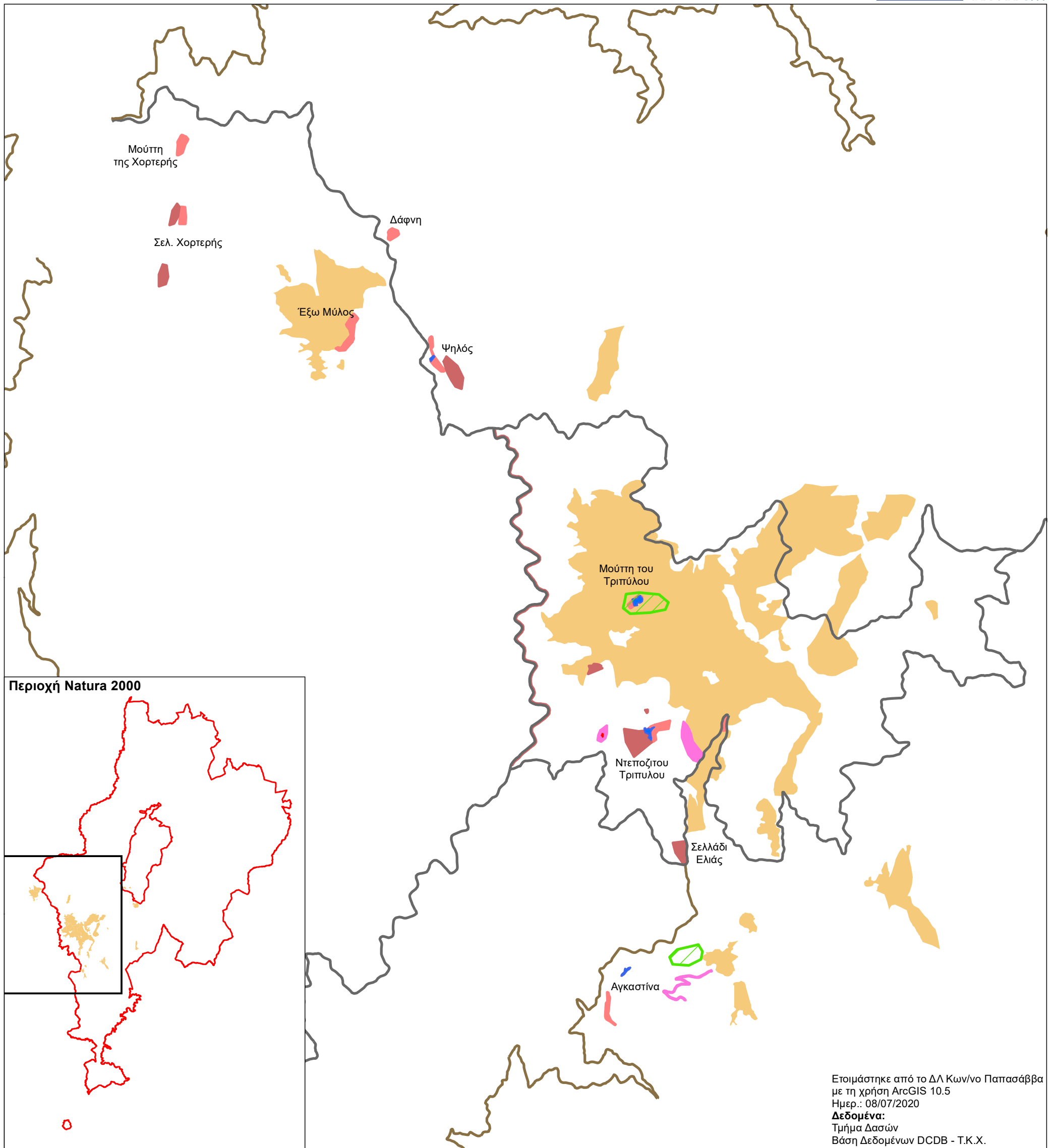
For evaluating the success of the action in general and each method specifically, a monitoring system was adopted. The results from the monitoring of the action show that planting for restoration and expansion of habitat type 9590* is more efficient than sowing, although planting is a high-cost method.

9. Βιβλιογραφία

- Andreou M., Kouzali I., Tsiripidis I., Eliades N.-G. (2017). Report on the floristic composition of the habitat type 9590 - **Cedrus brevifolia* forests (*Cedrosetum brevifoliae*). Project: LIFE15 NAT/CY/00085, Nature Conservation Unit, Frederick University, Nicosia, Cyprus.
- Flores H.C. (2006) Food not Lawns: How to turn your yard into a garden and your neighborhood into a community. Chelsea Green Publishing Company, USA.
- Korn L. (ed.) (2012) Sowing seeds in the desert: Natural farming, global restoration and ultimate food security. Chelsea Green Publishing Company, USA.
- Ηλιάδης Ν.-Γ., Κουζάλη Η., Ανδρέου Μ., Σωτηρίου Σ., Χρίστου Α. (2018) Σχέδιο Δράσης για την αειφόρο διαχείριση και διατήρηση του οικοτόπου 9590*. Έργο: LIFE15 NAT/CY/000850. Πανεπιστήμιο Frederick (Μονάδα Διατήρησης της Φύσης) & Υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος (Τμήμα Δασών), Λευκωσία, Κύπρος.
- Ηλιάδης Ν.-Γ., Χρίστου Α.Κ., Τσιντίδης Τ. και Παπαγεωργίου Α.Χ. (2015). Έκθεση συμπερασμάτων και σύνταξη μέτρων διατήρησης των γενετικών πόρων του *Cedrus brevifolia*.
- Κουτσοβούλου Κ., Κωνσταντίνου Κ., Καλτσής Α., Καδής Κ. και Θάνος Κ.Α. (2013) Πρωτόκολλα για την αποθήκευση των σπερμάτων, τη φύτευση, την ανάπτυξη-αύξηση και τη φύτευση των στοχευμένων ειδών. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Αθήνα.
- Πέτρου Π., Μήλιος Η., Πυθαρίδης Κ. και Χρίστου Α. (2018) Αρχές δασοκομικών χειρισμών των φυσικών και τεχνητών συστάδων του *Cedrus brevifolia*. Έργο: LIFE15 NAT/CY/000850. Τομέας Διαχείρισης και Μηχανογράφησης, Τμήμα Δασών, Υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος και Εργαστήριο Δασοκομίας του Τμήματος Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης.
- Χατζηστάθη Αθ. και Ντάφης Σπ. (1989) Αναδασώσεις – Δασικά Φυτώρια. Εκδόσεις Γιαχούδη – Γιαπούλη Ο.Ε., Θεσσαλονίκη, Ελλάδα.

10. Παράρτημα Ι

Χάρτης: Χωρική αποτύπωση των θέσεων εφαρμογής της Δράση C.2 του έργου LIFE-KEDROS για την ενίσχυση και αποκατάσταση του οικοτόπου 9590*



Ετοιμάστηκε από το ΔΛ Κων/νο Παπασάββα
με τη χρήση ArcGIS 10.5
Ημερ.: 08/07/2020
Δεδομένα:
Τμήμα Δασών
Βάση Δεδομένων DCDB - Τ.Κ.Χ.

Υπόμνημα

- | | | | | | |
|--|----------------------|--|---------------|--|-----------------|
| | Σπορά Φυκιοκα - 2018 | | Φυτεία - 2018 | | Ασφαλτόδρομος |
| | Φυτεία - 2019 | | Σπορά, 2018 | | Χωματόδρομος |
| | Σπορά, 2019 | | Σπορά - 2017 | | Οικότοπος 9590* |

