

ACTIONS FOR THE
CONSERVATION OF
COASTAL DUNES
WITH *JUNIPERUS*
spp. IN CRETE AND
THE SOUTH AEGEAN
(GREECE)

LIFE07NAT/GR/000296



International Centre for
Advanced Mediterranean
Agronomic Studies
Mediterranean Agronomic
Institute of Chania



National and Kapodistrian
University of Athens (NKUA)
Department of Botany, Faculty
of Biology



Decentralized Administration
of Crete
Forest Directorate of Chania
Forest Directorate of Lasithi
Regional Development Fund
of Crete

Δράση C.4
Παραδοτέο C.4.2

ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΔΟΜΗΣ ΤΗΣ ΧΛΩΡΙΔΑΣ ΤΟΥ ΟΙΚΟΤΟΠΟΥ 2250*

Τελική Αναφορά

Υπεύθυνος δικαιούχος:
Εθνικό και Καποδιστριακό
Πανεπιστήμιο Αθηνών

Ομάδα εργασίας:
Αποστόλης Καλτσής
Κατερίνα Κουτσοβούλου
Κώστας Α. Θάνος



ΑΘΗΝΑ – ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2013

ΔΡΑΣΗ C.4 Τελική Έκθεση Αναφοράς

ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΔΟΜΗΣ ΤΗΣ ΧΛΩΡΙΔΑΣ ΤΟΥ ΟΙΚΟΤΟΠΟΥ 2250*



Αποστόλης Καλτσής, Κατερίνα Κουτσοβούλου & Κώστας Α. Θάνος



Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Αθήνα, Αύγουστος 2013

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. SUMMARY	3
2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
3. ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΧΛΩΡΙΔΙΚΗΣ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΤΟΥ ΟΙΚΟΤΟΠΟΥ 2250* - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΡΑΣΗΣ C.4 ΑΝΑ ΠΕΡΙΟΧΗ	7
<i>Συνοπτική παρουσίαση των αναγκών αποκατάστασης του οικοτόπου 2250* σε κάθε περιοχή μελέτης.....</i>	<i>7</i>
<i>Χρυσή Α</i>	<i>10</i>
<i>Χρυσή Δ</i>	<i>18</i>
<i>Σαρακήνικο (Γαύδος)</i>	<i>22</i>
<i>Άγιος Ιωάννης (Γαύδος)</i>	<i>26</i>
<i>Λαυρακάς (Γαύδος).....</i>	<i>30</i>
<i>Ελαφόνησος (Κεδρόδασος).....</i>	<i>34</i>
<i>Φαλάσσαρνα.....</i>	<i>38</i>
4. ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	39
<i>Συνολικά αποτελέσματα.....</i>	<i>39</i>
<i>Προδιαγραφές αποκατάστασης οικοτόπου</i>	<i>40</i>
<i>Προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν και παράγοντες που επηρεάζουν την επιτυχία των δράσεων αποκατάστασης</i>	<i>42</i>
5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	46

1. SUMMARY

Coastal sites with sand dunes hosting *Juniperus macrocarpa* thickets (habitat type 2250* - Coastal dunes with *Juniperus* spp.) are often attractive touristic destinations. As a consequence, tourism development exerts increased pressure on the status of this particular priority habitat. The sites where habitat 2250* occurs in Crete (Chrysi, Gavdos, Elafonisos, Falassarna) have maintained their natural floristic composition to a high degree, a fact that makes the realization of restoration actions feasible and realistic. JUNICOAST project aims to the detailed assessment of the conservation status of habitat 2250* at all study sites and, subsequently, the conception and implementation of targeted restoration works.

During the preparatory action A.3 “Composition and structure of *Juniperus macrocarpa* subpopulations”, the factors causing the degradation of the floristic composition and structure of the habitat were identified for each site, so that specific restoration interventions could be carried out. In this report, the most important outcomes of Action C.4 “Restoration of the floristic structure and composition of habitat 2250*” are presented. The major objectives of Action C.4 were:

- Planting of new female plants, derived from cuttings, in order to balance the sex ratio of *Juniperus macrocarpa* subpopulations at sites Chrysi E (East) and Chrysi W (West). [Planting of new juniper individuals is also important for most of the sites but this issue is covered by Action C.3.]
- Elimination of alien species growing within habitat 2250* at the study sites.
- Confinement of non typical plant species which have invaded the habitat; emphasis is placed on the expansion of the habitat area covered by pines (*Pinus brutia*) within the sand dunes; this fact imposes considerable pressure on *Juniperus macrocarpa* individuals outcompeted by pines in the quest of natural resources.
- Restoration of the floristic composition in Kedrodasos with gene material from habitat 2250* keystone species.

In summary, the completion of the Action C.4 resulted in the following chief outcomes:

- The production of approximately 175 new female plants from cuttings collected from Chrysi islet. A significant part of them (110 plants) were planted back after one and two years of growing at the nursery; however these plantlets did not manage to survive, due to extreme drought. The

remaining 60 plants are still growing at the nursery and they will be used for future plantings.

- The tracking and elimination of alien plant species from the target-sites. Surveys were conducted in all seven sites and the alien plant species *Carpobrotus edulis* was eliminated from two locations at the Chrysi E site.
- The confinement of *Pinus brutia* expansion into the sand dunes; a total of 180 juvenile pines were eliminated from the sand dunes in 5 target-sites, as well as more than 3000 cones from mature individuals were removed (to slow down the establishment of new pine seedlings).
- The enhancement of the density of keystone plant species of the habitat where needed. This intervention took place at Kedrodasos site, where approx. 90 individuals from two keystone species (*Pancratium maritimum* and *Centaurea pumilio*) were planted in 8 locations of sand dunes and protected with micro-fences, with 40 of them still surviving by the end of the project.
- The specification of the requirements for the restoration of floristic structure of the habitat 2250*.

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι παράκτιες περιοχές με αμμοθίνες που φιλοξενούν συστάδες με *Juniperus macrocarpa* (οικότοπος 2250* Παράκτιες αμμοθίνες με είδη αρκεύθων, *Juniperus spp.* - Coastal dunes with *Juniperus spp.*) αποτελούν, κατά κανόνα, ιδιαίτερα ελκυστικούς παραθεριστικούς προορισμούς, με αποτέλεσμα σε πολλές περιπτώσεις κυρίως η τουριστική-οικιστική ανάπτυξη να έχει συμβάλει στην διαρκώς αυξανόμενη πίεση που δέχεται αυτός ο οικοτόπος προτεραιότητας. Οι περιοχές όπου συναντάται ο οικοτόπος 2250* στην Κρήτη (Χρυσή, Γαύδος, Ελαφώνησος, Φαλάσσαρνα) έχουν διατηρήσει σε μεγάλο βαθμό την φυσικότητά τους παρά την ανθρωπογενή πίεση, με την εξαίρεση ως ένα βαθμό την περιοχή της Φαλάσσαρνας, γεγονός που καθίστα στις περισσότερες περιπτώσεις εφικτή και ρεαλιστική την υλοποίηση δράσεων αποκατάστασης. Στόχος του Προγράμματος JUNICOAST είναι ακριβώς αυτή η λεπτομερής αξιολόγηση και αποτύπωση της κατάστασης διατήρησης του οικοτόπου 2250* σε όλες τις περιοχές μελέτης και σε επόμενο επίπεδο, η εξειδίκευση και υλοποίηση στοχευμένων εργασιών αποκατάστασης.

Στα πλαίσια των εργασιών υλοποίησης του Προγράμματος JUNICOAST καταγράφηκαν σε κάθε περιοχή-στόχο οι παράγοντες υποβάθμισης της χλωριδικής σύνθεσης του οικοτόπου 2250* (Δράση Α.3 «Σύνθεση και δομή των υποπληθυσμών του Κέδρου») και στη συνέχεια υλοποιήθηκαν δράσεις αποκατάστασης (Δράση C.4), όπου αυτό κρίθηκε αναγκαίο. Στόχος της Δράσης C.4 είναι η αντιμετώπιση καταστάσεων που απειλούν με περαιτέρω υποβάθμιση τη χλωριδική σύνθεση και δομή του οικοτόπου, με απώτερο σκοπό την επίτευξη ικανοποιητικής κατάστασης διατήρησης του οικοτόπου. Στην αναφορά παρουσιάζονται τα αποτελέσματα υλοποίησης της Δράσης «Αποκατάσταση της σύνθεσης και δομής της χλωρίδας του οικοτόπου 2250*» η οποία καλύπτει την περίοδο από 1.1.2010 μέχρι 31.8.2013. Συνοπτικά, στα αποτελέσματα της Δράσης περιλαμβάνονται:

- Η παραγωγή και φύτευση θηλυκών ατόμων του θεμελιώδους είδους του οικοτόπου *Juniperus macrocarpa* στις περιοχές-στόχους όπου παρατηρείται σημαντική απόκλιση της αναλογίας φύλου (λιγότερα θηλυκά άτομα). Η απόκλιση αυτή παρατηρήθηκε στις δύο περιοχές της νησίδας Χρυσής. Συνολικά παράχθηκαν περίπου 175 νέα θηλυκά φυτάρια από μοσχεύματα και από αυτά περίπου 110 φυτεύτηκαν (μετά από ανάπτυξη στο φυτώριο) ξανά στο πεδίο. Για ποικίλους λόγους, που εξηγούνται αναλυτικά παρακάτω στην αναφορά, τα φυτάρια δεν κατάφεραν να επιβιώσουν, ωστόσο περίπου 60 φυτάρια συνεχίζουν να αναπτύσσονται στο φυτώριο και θα χρησιμοποιηθούν σε μελλοντικές φυτεύσεις.

- Ο εντοπισμός και εξάλειψη των ξενικών ειδών που απαντούν στις περιοχές-στόχους: πραγματοποιήθηκε εκτεταμένη έρευνα και στις επτά περιοχές για τον εντοπισμό ξενικών ειδών και την εξάλειψή τους (πρόκειται για το είδος *Carpobrotus edulis*) από τα 2 σημεία εμφάνισής τους στην περιοχή Χρυσή Α.
- Η ανάσχεση της εξάπλωσης εισβλητικών ειδών που αναπτύσσονται εντός των αμμοθινών και σε βάρος του είδους *J. macrocarpa*: σε 5 περιοχές-στόχους καταγράφηκε εισβολή της τραχείας πεύκης εντός των πρόσθιων αμμοθινών. Για την ανάσχεση της εξάπλωσής της, συνολικά απομακρύνθηκαν περίπου 180 νεαρά πεύκα από κρίσιμες οικοθέσεις των αμμοθινών, καθώς και περισσότεροι από 3000 κώνοι από ώριμα πεύκα.
- Η ενίσχυση της παρουσίας θεμελιωδών ειδών του οικοτόπου σε όποιες περιοχές αυτό κρίθηκε αναγκαίο. Η παρέμβαση αυτή έλαβε χώρα στην περιοχή-στόχο Κεδρόδασος: περίπου 90 νέα άτομα από δύο θεμελιώδη είδη (*Pancratium maritimum* και *Centaurea pumilio*) φυτεύτηκαν σε 8 σημεία των αμμοθινών και 40 από αυτά είχαν επιβιώσει μέχρι τη λήξη του Προγράμματος.
- Ο προσδιορισμός των προδιαγραφών και κατευθύνσεων για την αποκατάσταση του οικοτόπου 2250*, ώστε να αποτελέσουν κατευθυντήριες οδηγίες για αντίστοιχες μελλοντικές εργασίες.
- Ο προσδιορισμός των παραγόντων που δυσχεραίνουν τις εργασίες αποκατάστασης, καθώς και των ενεργειών για την αποτελεσματική αντιμετώπισή τους.

3. ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΧΛΩΡΙΔΙΚΗΣ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΤΟΥ ΟΙΚΟΤΟΠΟΥ 2250* - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΡΑΣΗΣ C.4 ΑΝΑ ΠΕΡΙΟΧΗ

Συνοπτική παρουσίαση των αναγκών αποκατάστασης του οικοτόπου 2250* σε κάθε περιοχή μελέτης

Αναλογία φύλου υποπληθυσμών *J. macrocarpa*

Στα δίοικα φυτικά είδη, όπως είναι το *J. macrocarpa*, η σημαντική απόκλιση από την οικολογικά και εξελικτικά σταθερή σχέση 1:1 πιθανόν να συνδέεται με δυσκολίες στην αναγέννηση των υποπληθυσμών (Juan et al. 2003, 2006, Massei et al. 2006, Muñoz-Reinoso 2003, Ortiz et al. 1998), καθώς θα προκύπτει είτε λιγότερη διαθέσιμη ποσότητα γύρης, είτε λιγότεροι θηλυκοί κώνοι ικανοί να γονιμοποιηθούν και να παραγάγουν στη συνέχεια ώριμους 'καρπούς' και σπέρματα. Από τα αποτελέσματα (Πίνακας 1, Εικόνα 1) προέκυψε ότι στις 5 από τις 7 περιοχές η αναλογία φύλου είναι όντως πολύ κοντά στην αναλογία 1:1 και μόνο στις 2 περιοχές της Χρυσής ο λόγος αυτός αποκλίνει στατιστικά σημαντικά υπέρ των αρσενικών ατόμων (1,64 στη 'Χρυσή Α' και 1,24 στη 'Χρυσή Δ').

Καθώς στις δύο περιοχές της Χρυσής διαπιστώθηκε ότι τα θηλυκά άτομα υστερούσαν αριθμητικά των αρσενικών, κατά την υλοποίηση της Δράσης C.4 συλλέχθηκαν μοσχεύματα από θηλυκά δέντρα των δύο αυτών περιοχών και μεταφέρθηκαν στο φυτώριο, ώστε με κατάλληλη μεταχείριση να ριζοβολήσουν και να αναπτυχθούν σε νέα θηλυκά άτομα. Τα θηλυκά φυτά φυτεύτηκαν στις αντίστοιχες θέσεις μετά από παραμονή 1 και 2 ετών σε φυτώριο, ενώ τοποθετήθηκαν και προστατευτικές μικροπεριφράξεις.

Πίνακας 1. Αναλογία αρσενικών/θηλυκών ατόμων *J. macrocarpa* στις περιοχές μελέτης.

Περιοχή μελέτης	Αριθμός αρσενικών ατόμων	Αριθμός θηλυκών ατόμων	Αριθμός ατόμων με απροσδιόριστο φύλο *	Αναλογία Α/Θ	P value
Χρυσή Α	567	338	25**	1,68	2,69E-14
Χρυσή Δ	243	196	30**	1,24	0,025
Σαρακήνικο	64	57	2	1,12	0,52
Αγ. Ιωάννης	80	78	16	1,03	0,87
Λαυρακάς	358	368	31	0,97	0,71
Κεδρόδασος	384	368	26	1,04	0,56
Φαλάσσαρνα	83	80	16	1,04	0,81

* Μεγάλα σε διάπλαση άτομα (όχι νεαρά), κατά κανόνα πολύ καταπονημένα – ξηρά

** Στις περιοχές της Χρυσής καταγράφηκε και σημαντικός αριθμός εντελώς ξηρών (νεκρών;) ατόμων (Χρυσή Α=15 άτομα, Χρυσή Δ=69 άτομα)



Εικόνα 1. Αναλογία φύλου στους υποπληθυσμούς του είδους *J. macrocarpa* στις περιοχές μελέτης.

Παρουσία ξενικών-εισβλητικών ειδών

Η παρουσία επιγενών ειδών επιβεβαιώθηκε σε τρεις περιοχές μελέτης (Χρυσή Α, Σαρακήνικο, Λαυρακάς), σε συμφωνία με παλαιότερες βιβλιογραφικές αναφορές (Bergmeier et al. 1997, 2001). Σε όλες τις περιπτώσεις πρόκειται για το είδος *Carpobrotus edulis*, το οποίο εμφανίζεται με υψηλή συχνότητα σε παράκτια οικοσυστήματα της Μεσογείου (Affre et al. 2010), καθώς φυτεύεται συχνά μπροστά από παραθεριστικές κατοικίες και εγκαταστάσεις αναψυχής, για την συγκράτηση-σταθεροποίηση της άμμου. Ωστόσο, το είδος αυτό εξαπλώνεται με υπόγεια ριζώματα και δημιουργεί νέους βλαστούς, σχηματίζοντας 'τάπητες' ενώ πολλές φορές ξεφεύγει από τα όρια των ιδιοκτησιών και επεκτείνεται ανεξέλεγκτα (D'Antonio et al. 1993, Delipetrou 2009).

Για τα ξενικά είδη, έγιναν εργασίες απομάκρυνσής τους σε όλα τα σημεία εμφάνισής τους σε φυσικές αμμοθινικές θέσεις εντός του οικοτόπου 2250*, σύμφωνα με την προτεινόμενη από τη διεθνή βιβλιογραφία μέθοδο εξάλειψης (Delipetrou 2009). Σε σημεία που έχουν φυτευτεί τα ξενικά είδη από κατοίκους ή διαχειριστές χώρων αναψυχής για την σταθεροποίηση της άμμου, δόθηκαν οδηγίες είτε για την απομάκρυνση και αντικατάστασή τους με ιθαγενή είδη, είτε για τον έλεγχο της επέκτασής τους.

Στα πλαίσια της προπαρασκευαστικής Δράσης Α.3, επίσης, καταγράφηκε η παρουσία τραχείας πεύκης (*Pinus brutia*) - μη τυπικού είδους του οικοτόπου - εντός των αμμοθινών στις 5 περιοχές της Γαύδου και της Χρυσής. Η έντονη παρουσία της τραχείας πεύκης στο αμμοθινικό σύστημα κρίνεται ότι αποτελεί παράγοντα

επιβάρυνσης για τους υποπληθυσμούς του Κέδρου, καθώς έχει ταχεία αύξηση και ανταγωνίζεται τους Κέδρους στην πρόσληψη νερού και θρεπτικών στοιχείων, ενώ ταυτόχρονα δημιουργεί αντίξοο μικροπεριβάλλον για τα νεαρά φυτά *J. macrocarpa* και κατάλληλο για άλλα εισβλητικά είδη (Muñoz-Reinoso 2003, 2004). Η τραχεία πεύκη σχηματίζει φυσικές συστάδες σε γειτνιάζουσες του οικοτόπου 2250* περιοχές στη Γαύδο, συστάδες που επεκτείνονται σταδιακά προς τις αμμώδεις παραλίες με τους Κέδρους, ενώ στη Χρυσή εντοπίστηκαν μικρές συστάδες και μεμονωμένα άτομα και στις δύο περιοχές που συναντάται ο οικοτόπος 2250*.

Για τις ανάγκες αποκατάστασης του οικοτόπου 2250*, κρίθηκε απαραίτητος ο έλεγχος της εξάπλωσης της τραχείας πεύκης (*Pinus brutia*) εντός των αμμοθινών, μέσω μίας ήπιας επέμβασης, που περιελάμβανε κατά κύριο λόγο εργασία χειρωνακτικής εκρίζωσης ή/και κοπή νεαρών πεύκων εντός των αμμοθινών και δευτερευόντως τη συλλογή και απομάκρυνση μέρους των ώριμων κλειστών κώνων (που δεν έχουν δηλαδή διασπείρει ακόμη τα σπέρματά τους), αλλά και των ανώριμων κώνων από αναπαραγωγικά άτομα.

Χλωριδική σύνθεση του οικοτόπου 2250*

Στους επιμέρους στόχους της Δράσης C.4 ήταν και οι παρεμβάσεις για την αποκατάσταση της χλωριδικής σύνθεσης του οικοτόπου, σύμφωνα με τα αποτελέσματα και τις κατευθύνσεις των προπαρασκευαστικών Δράσεων A.2 (όπου καταγράφηκε η χλωριδική σύνθεση του οικοτόπου 2250* στις 7 περιοχές) και A.8 (Προδιαγραφές προστασίας και αποκατάστασης του οικοτόπου 2250*). Στις περισσότερες περιοχές μελέτης, η χλωριδική σύνθεση του οικοτόπου κρίθηκε ικανοποιητική (οπότε δεν υπήρχε ανάγκη άμεσης επέμβασης), εκτός από την περιοχή του Κεδρόδασους, όπου κρίθηκε αναγκαία η πιλοτική ενίσχυση της παρουσίας θεμελιωδών ειδών χλωρίδας του οικοτόπου 2250*, μέσω της φύτευσης νέων ατόμων από τα είδη αυτά και την προστασία τους με μικροπεριφράξεις.

Τα είδη που επιλέχθηκαν για ενίσχυση της παρουσίας τους στην περιοχή ήταν κατά κύριο λόγο τα πολυετή είδη *Pancratium maritimum* και *Centaurea pumilio* και δευτερευόντως τα μονοετή είδη *Nigella stricta* και *Triplachne nitens*. Για τα πολυετή είδη επιλέχθηκε η μεταφύτευση ατόμων από τη γειτονική περιοχή του Ελαφονησίου (όπου τα δύο είδη απαντούν σε μεγάλους αριθμούς), ενώ για τα δύο μονοετή είδη έγινε σπορά σπερμάτων σε επιλεγμένες θέσεις του οικοτόπου. Σε όλα τα σημεία φύτευσης τοποθετήθηκαν προστατευτικές μικροπεριφράξεις.

Στη συνέχεια περιγράφονται οι δράσεις για την αποκατάσταση του οικοτόπου 2250* που υλοποιήθηκαν σε κάθε περιοχή-στόχο.

Χρυσή Α

Στην περιοχή Χρυσή Α διαπιστώθηκε σημαντική απόκλιση στην αναλογία φύλου, καθώς τα αρσενικά άτομα υπερτερούν αριθμητικά σε σημαντικό βαθμό των θηλυκών ατόμων (αρσενικά/θηλυκά άτομα = 1,68). Πιθανό αποτέλεσμα αυτής της ανισορροπίας είναι και ο πολύ χαμηλός βαθμός αναγέννησης στην περιοχή. Με το πέρας της υλοποίησης της Δράσης Α.3, στην περιοχή αυτή κρίθηκε αναγκαία η υλοποίηση των εξής δράσεων αποκατάστασης:

α) Φύτευση νέων θηλυκών ατόμων προερχόμενων από μοσχεύματα ως προς την εξισορρόπηση της αναλογίας φύλου.

Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, στην περιοχή αυτή κρίθηκε αναγκαία και η ενίσχυση της αναγέννησης του *J. macrocarpa*, οπότε οι δύο δράσεις συνδυάστηκαν, με τα νεαρά φυτά για την ενίσχυση της αναγέννησης να προέρχονται από τα μοσχεύματα που λήφθηκαν από τα θηλυκά άτομα της περιοχής. Η όλη διαδικασία παραγωγής νέων φυταρίων και φύτευσής τους στο πεδίο περιγράφεται αναλυτικά στην τελική αναφορά της Δράσης C.3 «Ενίσχυση της αναγέννησης του Κέδρου», οπότε εδώ γίνεται μια συνοπτική αναφορά.

Συνολικά λήφθηκαν 600 μοσχεύματα από την περιοχή και μεταφέρθηκαν στο φυτώριο του ΜΑΙΧ. Οι θέσεις των θηλυκών ατόμων φαίνονται στην Εικόνα 2. Στη συνέχεια, με κατάλληλη μεταχείριση παράχθηκαν περίπου 125 νεαρά θηλυκά φυτά, από τα οποία 85 φυτεύτηκαν στο πεδίο μετά από ένα ή δύο έτη ανάπτυξης στο φυτώριο, ενώ στα σημεία φύτευσης τοποθετήθηκαν προστατευτικές μικροπεριφράξεις (Εικόνες 4, 5). Οι θέσεις φύτευσης φαίνονται στην Εικόνα 3. Τα φυτάρια που φυτεύτηκαν κατά το πρώτο έτος δεν επιβίωσαν, ενώ και αυτά του δεύτερου έτους, αν και εμφάνιζαν καλύτερη ανάπτυξη, δεν κατάφεραν να επιβιώσουν λόγω της εξαιρετικά ξηρής περιόδου του πρώτου εξαμήνου του 2013 στη ΝΑ Κρήτη, με ελάχιστες βροχοπτώσεις και την επικράτηση νοτίων ανέμων. Τα αποτελέσματα των φυτεύσεων παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 2.

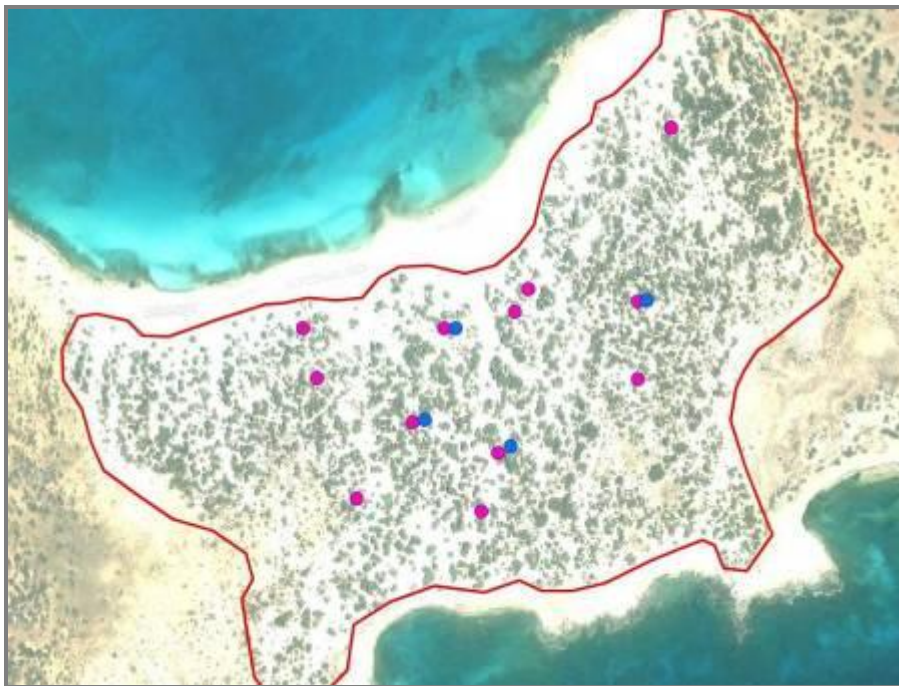
Στο φυτώριο του ΜΑΙΧ απομένουν περίπου 40 νεαρά θηλυκά φυτά από την περιοχή αυτή, που θα πρέπει να αναπτυχθούν επαρκώς ώστε να φυτευτούν στην περιοχή.

Πίνακας 2. Στοιχεία και αποτελέσματα των δράσεων επαναφύτευσης νεαρών Κέδρων στην περιοχή Χρυσή Α.

Φυτεύσεις	Αριθμός φυταρίων	Μέσο μήκος ρίζας (cm)	Μέσο μήκος βλαστού (cm)	Επιβίωση (Μάιος 2012)	Επιβίωση (Νοέμβρ. 2012)	Επιβίωση (Μάιος 2013)
Νοέμβριος 2011	62	7,9	7,8	11	0	-
Νοέμβριος 2012	23	9,5	11,7	-	-	0



Εικόνα 2. Θέσεις λήψης μοσχευμάτων στην θέση Χρυσή Α.



Εικόνα 3. Θέσεις επαναφύτευσης νεαρών Κέδρων μετά από 1 χρόνο (ροζ κύκλοι) και 2 χρόνια (μπλε κύκλοι) ανάπτυξης στο φυτώριο.



Εικόνες 4, 5. Φύτευση νέων θηλυκών ατόμων στη θέση Χρυσή Α και τοποθέτηση προστατευτικής μικροπερίφραξης.



Εικόνα 6. Πολλές μικροπεριφράξεις είχαν απομακρυνθεί ή παρασυρθεί από τις θέσεις φύτευσης.

β) Εξάλειψη ξενικών ειδών (*Carpobrotus edulis*)

Το ξενικό είδος *Carpobrotus edulis* εντοπίστηκε σε τέσσερα σημεία, στην περιοχή. Από αυτά, τα δύο βρίσκονται δίπλα σε εγκαταστάσεις αναψυχής στο νησί και έχουν φυτευτεί για σταθεροποίηση της άμμου. Σύμφωνα με το σχέδιο δράσης για τα ξενικά είδη, στις δύο περιοχές όπου το είδος έχει εγκατασταθεί εντός του οικοτόπου έγινες πλήρης εξάλειψή του (πραγματοποιήθηκε τον Μάιο του 2011), ενώ στα άλλα δύο σημεία δόθηκαν οδηγίες στους διαχειριστές των χώρων αναψυχής είτε για απομάκρυνση του είδους, είτε για έλεγχο της εξάπλωσής του.

Οι θέσεις εξάλειψης των βλαστών του *Carpobrotus edulis* φαίνονται στην Εικόνα 7. Η εκρίζωση των φυτών έγινε χειρωνακτικά (Εικόνα 10), σύμφωνα με τις κατευθύνσεις που περιλαμβάνονται στο Εγχειρίδιο για τα Ξενικά Είδη (Πρόγραμμα DAISIE, <http://www.europe-aliens.org/index.do>). Στις Εικόνες 8, 9, 11 και 12 φαίνεται η θέση που καταλάμβανε το φυτό πριν και μετά την εκρίζωσή του.

Στη συνέχεια, έγινε επανέλεγχος στις θέσεις επέμβασης μετά από 1 και 2 έτη για πιθανή επανεμφάνιση του είδους, καθώς δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις όπου από υπολείμματα ριζωμάτων, που βρίσκονται βαθύτερα στο έδαφος, εμφανίζονται νέοι βλαστοί. Όπως φαίνεται και στην Εικόνα 13, δεν επανεμφανίστηκαν βλαστοί του είδους και σταδιακά στη θέση αυτή εγκαθίσταται η αυτόχθονη βλάστηση.



Εικόνα 7. Θέσεις επέμβασης απομάκρυνσης φυτών *Carpobrotus edulis*.



Εικόνες 8, 9. Θέση με 'τάπητα' *Carpobrotus edulis*, πριν και μετά την εκρίζωσή του φυτού.



Εικόνα 10. Χειρωνακτική εκρίζωση του φυτού *Carpobrotus edulis*.



Εικόνες 11, 12. Θέση με 'τάπητα' *Carpobrotus edulis*, πριν και μετά την εκρίζωσή του φυτού.



Εικόνα 13. Δύο χρόνια μετά την εκρίζωση του *Carpobrotus edulis* στη θέση έχει αρχίσει να αναπτύσσεται η αυτοφυής χλωρίδα.

γ) Έλεγχος της εξάπλωσης της τραχείας πεύκης (*Pinus brutia*)

Στην περιοχή αυτή, τα άτομα της τραχείας πεύκης εντοπίζονται συγκεντρωμένα στο ΝΑ άκρο της έκτασης που καταλαμβάνει ο οικοτόπος 2250*. Στην αμμοθινική αυτή ζώνη πραγματοποιήθηκε απομάκρυνση νεαρών ατόμων *Pinus brutia* χειρωνακτικά ή με τη χρήση κλαδευτηριού ή μικρού πριονιού (Εικόνα 16). Συνολικά απομακρύνθηκαν 19 άτομα *Pinus brutia*, από τα οποία 16 ήταν νεαρά (μη αναπαραγωγικά) άτομα και 3 αναπαραγωγικά, μικρού μεγέθους άτομα. Οι θέσεις επέμβασης φαίνονται στην Εικόνα 14, ενώ στον Πίνακα 3 φαίνονται οι διαστάσεις των ατόμων που απομακρύνθηκαν. Η εργασία έλαβε χώρα κατά κύριο λόγο τον Μάιο του 2011, ενώ έγινε επανέλεγχος των θέσεων το 2012 και το 2013.



Εικόνα 14. Θέσεις επέμβασης απομάκρυνσης νεαρών φυτών *Pinus brutia*.



Εικόνα 15. Νεαρά πεύκα εντός του οικοτόπου 2250* στη θέση Χρυσή Α.

Πίνακας 3. Διαστάσεις απομακρυνθέντων ατόμων *Pinus brutia* στην περιοχή Χρυσή Α.

A/A	Ύψος (cm)	Διάμετρος1 (cm)	Διάμετρος2 (cm)	Αναπαραγωγικό άτομο
Pb1	160	130	140	x
Pb2	59	100	75	x
Pb3	37	71	61	x
Pb4	89	137	170	√
Pb5	55	180	157	√
Pb6	60	43	46	x
Pb7	20	17	16	x
Pb8	48	33	41	x
Pb9	65	145	140	x
Pb10	38	32	20	x
Pb11	24	29	27	x
Pb12	22	23	17	x
Pb13	33	46	38	x
Pb14	117	110	103	x
Pb15	120	205	184	√
Pb16	48	42	43	x
Pb17	60	40	25	x
Pb18	25	17	10	x
Pb19	58	46	30	x



Εικόνα 16. Απομάκρυνση νεαρού πεύκου με κλαδευτήρι.

Χρυσή Δ

Στην περιοχή αυτή, όπως και στην περιοχή Χρυσή Α, καταγράφηκε απόκλιση στην αναλογία φύλου (αρσενικά/θηλυκά άτομα = 1,24), ενώ αρκετοί Κέδροι εμφανίζονται ξηροί ή ιδιαίτερα καταπονημένοι. Οι τυπικές αμμοθίνες περιορίζονται σε μία στενή ζώνη στο Β τμήμα της περιοχής, ενώ στα οπίσθια τμήματα κυριαρχεί θαμνώδης βλάστηση με *Juniperus phoenicea* και *Pinus brutia*. Οι ενέργειες αποκατάστασης του οικοτόπου στην περιοχή αυτή περιελάμβαναν:

α) Φύτευση νέων θηλυκών ατόμων προερχόμενων από μοσχεύματα για την εξισορρόπηση της αναλογία φύλου.

Όπως και στην περιοχή Χρυσή Α, κρίθηκε και εδώ αναγκαία η ενίσχυση της αναγέννησης του *J. macrocarpa* οπότε οι δύο δράσεις συνδυάστηκαν, με τα νεαρά φυτά για την ενίσχυση της αναγέννησης να προέρχονται από τα μοσχεύματα που λήφθηκαν από τα θηλυκά άτομα της περιοχής. Η όλη διαδικασία παραγωγής νέων φυταρίων και φύτευσής τους στο πεδίο περιγράφεται αναλυτικά στην τελική αναφορά της Δράσης C.3 «Ενίσχυση της αναγέννησης του Κέδρου», οπότε εδώ γίνεται μια συνοπτική αναφορά.

Συνολικά λήφθηκαν 150 μοσχεύματα από την περιοχή και μεταφέρθηκαν στο φυτώριο του ΜΑΙΧ. Οι θέσεις των θηλυκών ατόμων φαίνονται στην Εικόνα 17. Στη συνέχεια, με κατάλληλη μεταχείριση, παράχθηκαν περίπου 50 νεαρά θηλυκά φυτά, από τα οποία 28 φυτεύτηκαν στο πεδίο μετά από 1 ή 2 έτη ανάπτυξης στο φυτώριο, ενώ στα σημεία φύτευσης τοποθετήθηκαν προστατευτικές μικροπεριφράξεις. Οι θέσεις φύτευσης φαίνονται στην Εικόνα 18. Αντίστοιχα με τα αποτελέσματα στην περιοχή Χρυσή Α, τα φυτάρια που φυτεύτηκαν κατά το πρώτο έτος δεν επιβίωσαν, ενώ και αυτά του δεύτερου έτους, αν και εμφάνιζαν καλύτερη ανάπτυξη, δεν κατάφεραν να επιβιώσουν λόγω της εξαιρετικά ξηρής περιόδου του πρώτου εξαμήνου του 2013 στη ΝΑ Κρήτη (Εικόνα 19). Τα αποτελέσματα των φυτεύσεων παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 4. Στο φυτώριο απομένουν περίπου 20 νεαρά θηλυκά φυτά από την περιοχή αυτή, που θα πρέπει να αναπτυχθούν επαρκώς ώστε να φυτευτούν στην περιοχή.

Πίνακας 4. Στοιχεία και αποτελέσματα των δράσεων φύτευσης νεαρών Κέδρων στην περιοχή Χρυσή Δ.

Φυτεύσεις	Αριθμός φυταρίων	Μέσο μήκος ρίζας (cm)	Μέσο μήκος βλαστού (cm)	Επιβίωση (Μάιος 2012)	Επιβίωση (Νοέμβρ. 2012)	Επιβίωση (Μάιος 2013)
Νοέμβριος 2011	18	5,1	8,8	3	0	-
Νοέμβριος 2012	10	9,7	13	-	-	0



Εικόνα 17. Θέσεις λήψης μοσχευμάτων στην θέση Χρυσή Δ.



Εικόνα 18. Θέσεις επαναφύτευσης νεαρών Κέδρων μετά από 1 (ροζ κύκλοι) ή 2 έτη (μπλε κύκλοι) ανάπτυξης στο φυτώριο.



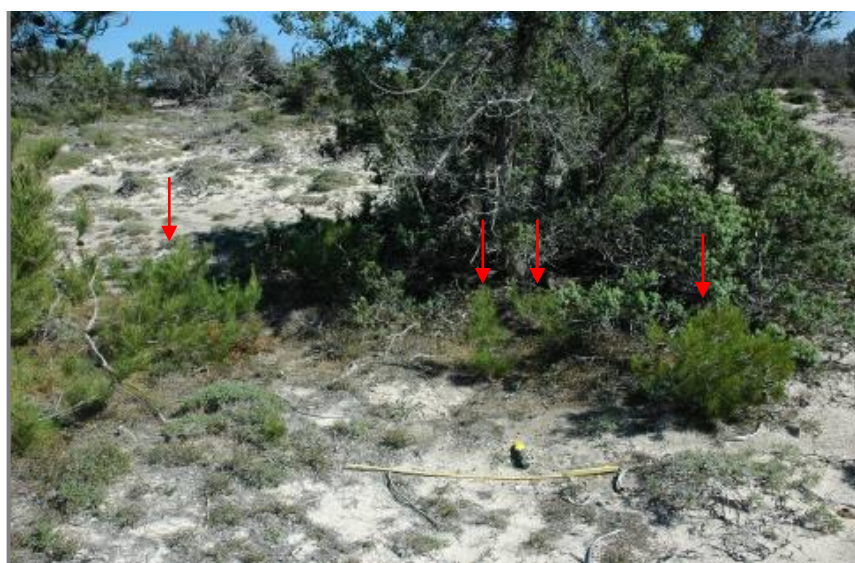
Εικόνα 19. Τα νεαρά φυτάρια που φυτεύτηκαν τον Νοέμβριο του 2012 δεν επέζησαν λόγω των δυσμενών συνθηκών που επικράτησαν στην περιοχή κατά την εαρινή περίοδο (ανομβρία και επικράτηση νότιων ανέμων).

β) Έλεγχος της εξάπλωσης της τραχείας πεύκης (*Pinus brutia*)

Στην περιοχή Χρυσή Δ, οι αμμοθίνες περιορίζονται κυρίως σε μία στενή ζώνη κατά μήκος της ακτής (όπου δεν εμφανίζονται πεύκα) και μόνο στο κεντρικό τμήμα του οικοτόπου εισχωρούν τα πεύκα προς το κεντρικό τμήμα της νησίδας, όπου και εστιάστηκε η εργασία ανάσχεσης της εξάπλωσης της τραχείας πεύκης. Συνολικά απομακρύνθηκαν 21 νεαρά άτομα *Pinus brutia* (19 νεαρά, μη αναπαραγωγικά και 2 αναπαραγωγικά μικρού μεγέθους), χειρωνακτικά ή με τη χρήση κλαδευτηριού ή μικρού πριονιού. Οι θέσεις επέμβασης φαίνονται στην Εικόνα 20, ενώ στον Πίνακα 5 φαίνονται οι διαστάσεις των ατόμων που απομακρύνθηκαν. Η εργασία έλαβε χώρα κατά κύριο λόγο τον Μάιο του 2011, ενώ συμπληρωματική εργασία και επανέλεγχος των θέσεων έλαβαν χώρα το 2012 και το 2013.



Εικόνα 20. Θέσεις επέμβασης απομάκρυνσης νεαρών φυτών *Pinus brutia*.



Εικόνα 21. Νεαρά πεύκα εντός του οικοτόπου 2250* στη θέση Χρυσή Δ.

Πίνακας 5. Διαστάσεις απομακρυνθέντων ατόμων *Pinus brutia* στην περιοχή Χρυσή Δ.

A/A	Ύψος (cm)	Διάμετρος1 (cm)	Διάμετρος2 (cm)	Αναπαραγωγικό άτομο
Pb1	70	64	60	x
Pb2	130	180	160	✓
Pb3	67	75	80	x
Pb4	60	50	40	x
Pb5	60	39	36	x
Pb6	90	110	115	x
Pb7	90	85	90	x
Pb8	16	15	14	x
Pb9	138	180	170	✓
Pb10	98	180	170	x
Pb11	90	70	74	x
Pb12	70	65	60	x
Pb13	110	115	90	x
Pb14	140	160	160	x
Pb15	80	145	160	x
Pb16	120	130	110	x
Pb17	75	70	70	x
Pb18	85	100	115	x
Pb19	35	40	35	x
Pb20	70	125	140	x
Pb21	125	140	115	x



Εικόνα 22. Καταγραφή διαστάσεων νεαρών πεύκων.

Σαρακήνικο (Γαύδος)

Οι εργασίες αποκατάστασης του οικοτόπου 2250* στην περιοχή του Σαρακήνικου (όπως και στις άλλες περιοχές της Γαύδου) εστιάστηκαν στην ανάσχεση της εξάπλωσης της τραχείας πεύκης εντός των αμμοθινών, καθώς δεν καταγράφηκαν σημαντικές αποκλίσεις στην αναλογία φύλου και στη χλωριδική σύνθεση. Τα φυτά της τραχείας πεύκης έχουν ήδη εισχωρήσει αρκετά εντός των αμμοθινών φτιάχνοντας μεμονωμένες αλλά σχετικά πυκνές και μεγάλες συστάδες.

Σε πρώτη φάση, στην περιοχή αυτή επιλέχθηκαν δύο πιλοτικές επιφάνειες (plots) στο άνω όριο (οπίσθιο τμήμα) των αμμοθινών για να δημιουργηθούν ζώνες ανάσχεσης της εξάπλωσης της τραχείας πεύκης προς το κύριο τμήμα του οικοτόπου (Εικόνες 23, 24). Σε αυτές τις ζώνες, διαστάσεων περίπου 30 m μήκος και 12 m πλάτος προς τα ενδότερα των αμμοθινών, πραγματοποιήθηκε πλήρης εκκαθάριση από νεαρά πεύκα (και αρτίβλαστα), καθώς και κατά το δυνατόν πλήρης απομάκρυνση των κλειστών (ώριμων και ανώριμων) κώνων στην εμπρόσθια πλευρά των ενήλικων πεύκων που βρίσκονταν ακριβώς πίσω από τις ζώνες ανάσχεσης. Τα στοιχεία αυτής της εργασίας φαίνονται στον Πίνακα 6.

Σε επόμενο επίπεδο, κρίθηκε ως αποτελεσματικότερο μέτρο η εργασία ανάσχεσης να επικεντρωθεί στην απομάκρυνση νεαρών πεύκων σε όλη την έκταση των εμπρόσθιων αμμοθινών. Για το λόγο αυτό έγιναν επαναλαμβανόμενες σαρώσεις των αμμοθινών για τον εντοπισμό και απομάκρυνση των νεαρών πεύκων. Συνολικά απομακρύνθηκαν 39 νεαρά άτομα *Pinus brutia* (32 νεαρά, μη αναπαραγωγικά και 7 αναπαραγωγικά μικρού μεγέθους), χειρωνακτικά ή με τη χρήση κλαδευτηριού ή μικρού πριονιού (Εικόνα 27). Στα νεαρά φυτά που απομακρύνθηκαν καταγράφηκαν οι διαστάσεις τους και εκτιμήθηκε (μέσω των αυξητικών δακτυλίων του κορμού, Εικόνα 28) η ηλικία τους. Τα δεδομένα καταγραφής φαίνονται στον Πίνακα 7, ενώ στην Εικόνα 24 φαίνονται οι θέσεις επεμβάσεων.

Πίνακας 6. Αποτελέσματα εργασίας ανάσχεσης της εξάπλωσης της *P. brutia* στην περιοχή Σαρακήνικο (2011).

	Έκταση επιφάνειας (m ²)	Αριθμός αρτιβλάστων	Αριθμός νεαρών φυτών	Αριθμός πεύκων από τα οποία απομακρύνθηκαν κώνοι	Αριθμός κλειστών κώνων που απομακρύνθηκαν
PLOT1	417,12	676	6	6	363
PLOT 2	297,93	612	12	6	1105
ΣΥΝΟΛΟ	715,05	1288	18	12	1468



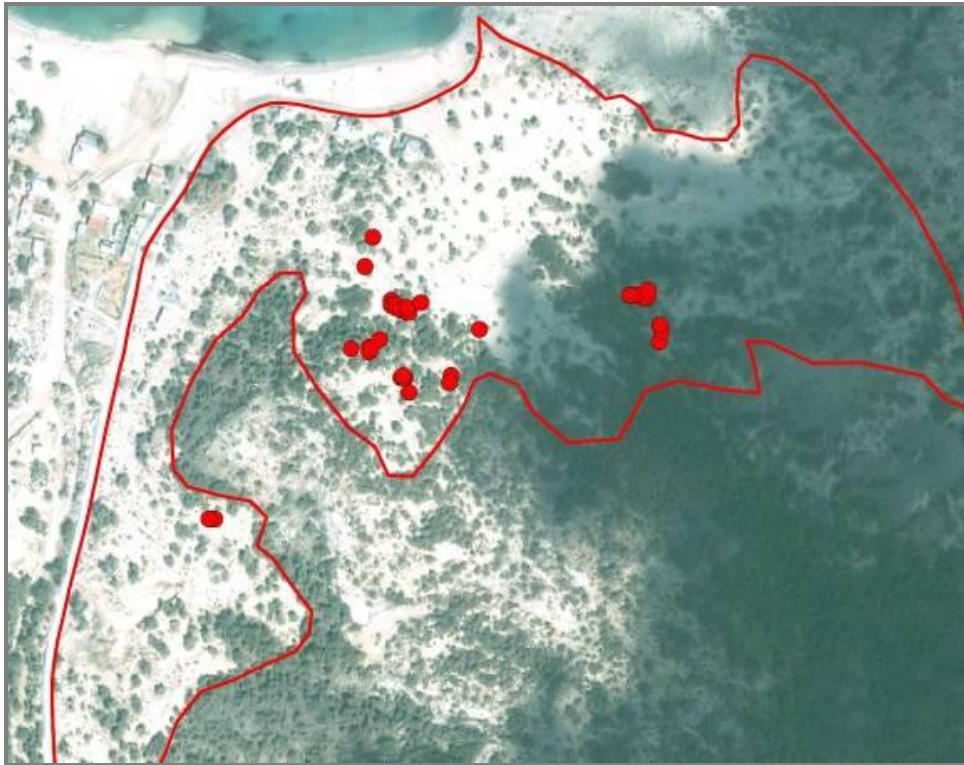
Εικόνα 23. Σημεία και ζώνες επέμβασης για την ανάσχεση της εξάπλωσης της τραχείας πεύκης στη θέση Σαρακήνικο (2011).



Εικόνα 24. Ζώνη με πεύκα (*Pinus brutia*) στη θέση Σαρακήνικο.

Πίνακας 7. Στοιχεία απομακρυνθέντων ατόμων *Pinus brutia* στην περιοχή Σαρακήνικο (2012, 2013).

A/A	Υψος (cm)	Διάμετρος1 (cm)	Διάμετρος2 (cm)	Ηλικία	Αναπαραγωγικό άτομο
SPBC01	180	170	180	15	✓
SPBC02	110	90	70	6	✓
SPBC03	21	13	15	2	x
SPBC04	55	60	40	5	x
SPBC05	120	80	70	7	x
SPBC06	45	30	25	3	x
SPBC07	80	70	55	7	x
SPBC08	70	50	30	5-6	x
SPBC09	50	30	25	3-4	x
SPBC10	70	60	50	5	x
SPBC11	65	50	40	5	x
SPBC12	75	60	70	6	x
SPBC13	65	70	70	5	x
SPBC14	50	80	70	5	x
SPBC15	50	110	110	12	✓
SPBC16	55	35	30	4	x
SPBC17	60	40	30	3	x
SPBC18	140	180	170	10	x
SPBC19	55	70	60	3	x
SPBC20	90	70	85	8	x
SPBC21	70	100	70	5	✓
SPBC22	50	65	60	4	x
SPBC23	40	35	30	4	x
SPBC24	90	120	100	-	✓
SPBC25	60	70	55	6	x
SPBC26	30	20	15	1	x
SPBC27	60	60	30	5	x
SPBC28	35	15	10	1	x
SPBC29	30	30	20	1	x
SPBC30	60	30	25	4	x
SPBC31	30	30	25	1	x
SPBC32	80	110	80	6	x
SPBC33	36	50	42	5-8	✓
SPBC34	120	105	55	10-15	✓
SPBC35	85	45	50	9	x
SPBC36	55	50	45	9	x
SPBC37	90	120	90	10	x
SPBC38	35	40	40	5	x
SPBC39	70	95	110	11	x



Εικόνα 25. Θέσεις απομάκρυνσης νεαρών πεύκων στη θέση Σαρακήνικο (2012, 2013).

Εικόνα 26. Νερό πέυκο αναπτύσσεται ανάμεσα στα κλαδιά κέδρου.



Εικόνα 27. Εργασία απομάκρυνσης νεαρών πεύκων.



Εικόνα 28. Στα νεαρά πέυκα που απομακρύνθηκαν εκτιμήθηκε η ηλικία τους από τους αυξητικούς δακτυλίους.

Άγιος Ιωάννης (Γαύδος)

Όπως και στην περιοχή Σαρακήνικο, οι εργασίες αποκατάστασης εστιάστηκαν στην ανάσχεση της εξάπλωσης της τραχείας πεύκης εντός των αμμοθινών. Στην παρούσα περιοχή, τα φυτά της τραχείας πεύκης δεν έχουν εισχωρήσει σε σημαντικό βαθμό στο κύριο τμήμα των αμμοθινών και οι εργασίες εστιάστηκαν στα όρια του οικοτόπου. Με την ίδια μεθοδολογία όπως στην περιοχή Σαρακήνικο, σε δύο ζώνες, έλαβε χώρα απομάκρυνση νεαρών ατόμων *Pinus brutia* (και αρτιβλάστων) και απομάκρυνση ώριμων κώνων από ενήλικα πεύκα (Εικόνα 31). Οι θέσεις των πεύκων από τα οποία απομακρύνθηκαν ώριμοι κώνοι και τα όρια των ζωνών φαίνονται στην Εικόνα 30, ενώ τα στοιχεία αυτής της εργασίας παρουσιάζονται στον Πίνακα 8.

Αντίστοιχα, σε επόμενο επίπεδο, εντοπίστηκαν και απομακρύνθηκαν νεαρά πεύκα σε όλο το μήκος της οπίσθιας ζώνης των αμμοθινών (συνολικά 8 νεαρά άτομα *Pinus brutia*, όλα μη αναπαραγωγικά). Στα νεαρά φυτά που απομακρύνθηκαν καταγράφηκαν οι διαστάσεις τους και εκτιμήθηκε (μέσω των δακτυλίων του κορμού) η ηλικία τους. Τα δεδομένα καταγραφής φαίνονται στον Πίνακα 9, ενώ στην Εικόνα 32 φαίνονται οι θέσεις επεμβάσεων.

Πίνακας 8. Αποτελέσματα εργασίας ανάσχεσης της εξάπλωσης της *P. brutia* στην περιοχή Άγ. Ιωάννης (2011).

	Έκταση επιφάνειας (m ²)	Αριθμός αρτιβλάστων	Αριθμός νεαρών φυτών	Αριθμός πεύκων από τα οποία απομακρύνθηκαν κώνοι	Αριθμός κλειστών κώνων που απομακρύνθηκαν
PLOT1	250,70	336	7	4	590
PLOT 2	152,84	745	15	8	696
ΣΥΝΟΛΟ	403,54	1081	22	12	1286



Εικόνα 29. Ζώνη με πεύκα (*Pinus brutia*) στη θέση Άγιος Ιωάννης.



Εικόνα 30. Σημεία και ζώνες επέμβασης για την ανάσχεση της εξάπλωσης της τραχείας πεύκης στη θέση Άγιος Ιωάννης (2011).



Εικόνα 31. Απομάκρυνση κλειστών κώνων από ενήλικα πεύκα με την χρήση τηλεκόπτη.



Εικόνα 32. Θέσεις απομάκρυνσης νεαρών πεύκων στη θέση Άγιος Ιωάννης (2012, 2013).

Πίνακας 9. Στοιχεία απομακρυνθέντων ατόμων *Pinus brutia* στην περιοχή Άγιος Ιωάννης (2012, 2013).

A/A	Ύψος (cm)	Διάμετρος1 (cm)	Διάμετρος2 (cm)	Ηλικία	Αναπαραγωγικό άτομο
AIPBC01	130	95	120	6	x
AIPBC02	25	30	25	2	x
AIPBC03	40	40	25	3	x
AIPBC04	15	13	10	1	x
AIPBC05	110	120	120	6	x
AIPBC06	60	40	40	4	x
AIPBC07	90	80	70	5	x
AIPBC08	45	43	42	5	x



Εικόνες 33, 34. Θέση με νεαρό άτομο *Pinus brutia* πριν και μετά την απομάκρυνσή του.

Λαυρακάς (Γαύδος)

Ο οικότοπος 2250* στον Λαυρακά καταλαμβάνει έκταση 98,6 ha και βρίσκεται στην καλύτερη κατάσταση από όλες τις άλλες περιοχές λόγω του μεγάλου μεγέθους του, της υψηλής πυκνότητας ατόμων και υψηλού βαθμού αναγέννησης και της σχεδόν πλήρους απουσίας ανθρωπογενών δραστηριοτήτων. Πολύ ισορροπημένη (0,96) είναι και η αναλογία φύλου. Η μόνη διαφαινόμενη πίεση για τον οικότοπο είναι η έντονη παρουσία της *Pinus brutia* και σε ορισμένα μάλιστα σημεία η βλάστηση έχει τον χαρακτήρα μεικτού δάσους κέδρου-τραχείας πεύκης. Οι θέσεις αυτές, πάντως, βρίσκονται στο οπίσθιο τμήμα του οικοτόπου, όπου το έδαφος είναι πιο αβαθές, ενώ στις αμμοθίνες τα πεύκα είναι σαφώς λιγότερα. Σημαντικό ρόλο για την εξάπλωση των πεύκων μέσα στο δάσος του Κέδρου φαίνεται να έπαιξε η εγκατάλειψη καλλιεργειών στις θέσεις αυτές, όπως μαρτυρούν τα υπολείμματα αναβαθμίδων. Όπως και στις άλλες δύο περιοχές της Γαύδου, έτσι και στον Λαυρακά πραγματοποιήθηκε εργασία ανάσχεσης της εξάπλωσης της τραχείας πεύκης σε 2 πιλοτικές επιφάνειες, με διαφορετικό χειρισμό σε καθεμία ώστε να γίνει αδρή εκτίμηση της αποτελεσματικότητας του κάθε τύπου επέμβασης ενώ παράλληλα έγινε καταγραφή σε 3^η επιφάνεια-μάρτυρα. Τα σημεία και οι ζώνες επέμβασης φαίνονται στην Εικόνα 35, ενώ τα στοιχεία της εργασίας στον Πίνακα 10.

Αντίστοιχα, σε επόμενο επίπεδο, εντοπίστηκαν και απομακρύνθηκαν νεαρά πεύκα κατά μήκος όλης της οπίσθιας ζώνης των αμμοθινών (συνολικά 48 νεαρά άτομα *Pinus brutia*, Εικόνα 38). Στα νεαρά φυτά που απομακρύνθηκαν καταγράφηκαν οι διαστάσεις τους και εκτιμήθηκε (μέσω των δακτυλίων του κορμού) η ηλικία τους. Τα δεδομένα καταγραφής φαίνονται στον Πίνακα 11, ενώ στην Εικόνα 37 παρουσιάζονται οι θέσεις επεμβάσεων.

Πίνακας 10. Αποτελέσματα εργασίας ανάσχεσης της εξάπλωσης της *P. brutia* στην περιοχή Λαυρακάς (2011).

	Έκταση επιφάνειας (m ²)	Αριθμός αρτιβλάστων	Αριθμός νεαρών φυτών	Αριθμός πεύκων από τα οποία απομακρύνθηκαν κώνοι	Αριθμός κλειστών κώνων που απομακρύνθηκαν
PLOT1	214,27	0 (καταγράφ. 49)	0 (καταγράφ. 2)	0	0
PLOT 2	169,46	220	8	0	0
PLOT 3	160,58	173	1	3	1653
ΣΥΝΟΛΟ	403,54	393	9	3	1653



Εικόνα 35. Σημεία και ζώνες επέμβασης για την ανάσχεση της εξάπλωσης της τραχείας πεύκης στην περιοχή Λαυρακάς (2011).



Εικόνα 36. Ζώνη με πεύκα (*Pinus brutia*) στον Λαυρακά.



Εικόνα 37. Θέσεις απομάκρυνσης νεαρών πεύκων στην περιοχή Λαυρακάς (2012, 2013).



Εικόνα 38. Νεαρά πεύκα που απομακρύνθηκαν από τις αμμοθίνες στον Λαυρακά.

Πίνακας 11. Στοιχεία απομακρυνθέντων ατόμων *Pinus brutia* στην περιοχή Λαυρακάς (2012, 2013).

A/A	Ύψος (cm)	Διάμετρος1 (cm)	Διάμετρος2 (cm)	Ηλικία (έτη)	Αναπαραγωγικό άτομο
LPBC01	80	75	70	6	✓
LPBC02	110	100	80	11	✓
LPBC03	65	50	40	8	✓
LPBC04	130	200	180	6	x
LPBC05	90	75	120	9	✓
LPBC06	35	25	15	2	x
LPBC07	25	15	15	1	x
LPBC08	50	40	35	5	x
LPBC09	110	120	90	5	✓
LPBC10	200	150	150	13	✓
LPBC11	15	17	13	1	x
LPBC12	17	15	10	1	x
LPBC13	14	14	11	1	x
LPBC14	30	25	20	1	x
LPBC15	10	10	10	1	x
LPBC16	32	20	10	1	x
LPBC17	70	40	50	5	x
LPBC18	40	25	25	2	x
LPBC19	90	35	45	5	x
LPBC20	20	35	35	6	x
LPBC21	100	190	130	9	x
LPBC22	90	120	110	6	x
LPBC23	70	80	60	4	x
LPBC24	70	35	30	5	✓
LPBC25	130	110	90	7	x
LPBC26	110	170	140	15	x
LPBC27	160	160	110	16	x
LPBC28	90	120	110	6	x
LPBC29	60	70	70	9	x
LPBC30	150	120	120	15	x
LPBC31	60	85	65	11	x
LPBC32	40	30	35	1	x
LPBC33	40	60	45	5	x
LPBC34	150	140	100	11	x
LPBC35	110	140	90	17	x
LPBC36	80	110	100	7	✓
LPBC37	15	20	20	3	x
LPBC38	20	20	18	3	x
LPBC39	70	55	35	7	x
LPBC40	80	85	65	11	x
LPBC41	85	120	80	12	x
LPBC42	65	100	80	11	x
LPBC43	75	100	80	16	x
LPBC44	120	130	120	6	x
LPBC45	12	15	10	2	x
LPBC46	15	10	15	2	x
LPBC47	50	95	60	17	x
LPBC48	110	65	65	10	x

Ελαφόνησος (Κεδρόδασος)

Στην περιοχή του Κεδρόδασους, οι εργασίες αποκατάστασης επικεντρώθηκαν στην ενίσχυση της παρουσίας θεμελιωδών ειδών του οικοτόπου που συμβάλλουν στη σταθεροποίηση των αμμοθινών. Τα είδη για τα οποία κρίθηκε ότι βρίσκονται σε μικρότερη αφθονία από την επιθυμητή και επιλέχθηκαν για φύτευση στην περιοχή είναι τα: *Pancratium maritimum*, *Centaurea pumilio*, *Nigella stricta*, *Triplachne nitens*.

Για τα πολυετή είδη *Pancratium maritimum* και *Centaurea pumilio* κρίθηκε καταλληλότερη η μεταφύτευση ολόκληρων νεαρών ατόμων από τη γειτονική περιοχή του Ελαφονησίου, όπου τα δύο είδη σχηματίζουν πολύ μεγάλους υποπληθυσμούς (της τάξης των χιλιάδων ατόμων). Η προσέγγιση αυτή επιλέχθηκε ως λιγότερο χρονοβόρα από την παραγωγή νέων φυτών από φυτρωμένα σπέρματα και των μεγαλύτερων πιθανοτήτων επιτυχούς εγκατάστασης των μεγαλύτερων σε ηλικία ατόμων από τα εξαιρετικά ευάλωτα αρτίβλαστα. Οι διαδικασίες μεταφύτευσης ατόμων από τα είδη έλαβαν χώρα σε δύο περιόδους, τον Φεβρουάριο και τον Δεκέμβριο του 2012. Συνολικά μεταφυτεύτηκαν 45 άτομα του είδους *Pancratium maritimum* και 44 άτομα του είδους *Centaurea pumilio*. Τα φυτά που επιλέχθηκαν ήταν νεαρά (όχι αρτίβλαστα), μη αναπαραγωγικά άτομα. Τα νέα φυτά μεταφυτεύτηκαν σε 8 σημεία (Εικόνα 39) στο εμπρόσθιο τμήμα του οικοτόπου 2250* (σε ομάδες των 5-6 ατόμων, Εικόνες 40, 41, 43, 44, 45), τα οποία αναμένεται να αποτελέσουν «πυρήνες» ενίσχυσης της παρουσίας των ειδών αυτών μέσω της παραγωγής σπερμάτων. Παράλληλα τοποθετήθηκαν και προστατευτικές μικροπεριφράξεις με κατάλληλη σήμανση (Εικόνες 42, 46).

Πραγματοποιήθηκαν 2 επισκέψεις για να ελεγχθεί το ποσοστό επιβίωσης των ατόμων και η κατάσταση των μικροπεριφράξεων. Λόγω της έντονης παραθεριστικής δραστηριότητας στην περιοχή, αρκετές μικροπεριφράξεις είχαν απομακρυνθεί. Σε ορισμένες περιπτώσεις τα φύλλα των νεαρών ατόμων έφεραν σημάδια βόσκησης (Εικόνα 50), ενώ ορισμένα άτομα δεν επιβίωσαν. Σε κάθε περίπτωση που σημειώθηκε απομάκρυνση ή καταστροφή τους, οι μικροπεριφράξεις αντικαταστάθηκαν με νέες. Στην τελική επίσκεψη ελέγχου τον Ιούνιο, περίπου το 50% των ατόμων από τα δύο είδη είχαν επιβιώσει (21 άτομα *Pancratium maritimum* και 19 άτομα *Centaurea pumilio*).

Για τα μονοετή είδη *Nigella stricta* και *Triplachne nitens*, καταλληλότερη κρίθηκε η σπορά με σπέρματα, τα οποία συλλέχθηκαν από την περιοχή ή γειτονικές περιοχές. Η τοποθέτηση των σπερμάτων στο πεδίο έγινε με συστηματικό τρόπο και με βάση όλα τα διαθέσιμα εργαστηριακά δεδομένα για τη φύτευση των δύο ειδών. Σε πρώτη επίσκεψη ελέγχου μετά από μερικές εβδομάδες, παρατηρήθηκαν

αρτίβλαστα των δύο ειδών (Εικόνες 47, 48), αλλά στην επόμενη επίσκεψη (Μάιο) δεν παρατηρήθηκαν άτομα από τα δύο είδη, καθώς και οι μικροπεριφράξεις οι οποίες προστάτευαν τις φυτεύσεις είχαν καταστραφεί (Εικόνα 49). Καθώς φάνηκε από την πρώτη φάση υλοποίηση της Δράσης ότι η ενίσχυση της χλωριδικής σύνθεσης του οικοτόπου με τα δύο άλλα πολυετή είδη είναι πολύ πιο αποτελεσματική, δόθηκε έμφαση σε αυτά τα δύο είδη έναντι των δύο μονοετών ειδών.



Εικόνα 39. Θέσεις φύτευσης νεαρών ατόμων από θεμελιώδη είδη του οικοτόπου 2250* στο Κεδρόδασος.



Εικόνες 40-42. Νεαρά φυτά *Pancratium maritimum* πριν και μετά τη φύτευσή τους στο Κεδρόδασος και τοποθέτηση προστατευτικής μικροπερίφραξης.





Εικόνες 43, 44. Νεαρά φυτά *Centaurea pumilio* πριν και μετά τη φύτευσή τους στο Κεδρόδασος.



Εικόνα 45. Θέση φύτευσης απόμων θεμελιωδών ειδών του οικοτόπου.



Εικόνα 46. Σε κάθε θέση φύτευσης τοποθετήθηκε προστατευτική μικροπερίφραξη και ενημερωτική πινακίδα.



Εικόνες 47–49. Αν και παρατηρήθηκαν αρτίβλαστα των ειδών *Nigella stricta* (δεξιά) και *Triplachne nitens* (αριστερά) λίγες εβδομάδες μετά τη σπορά των σπερμάτων, στην επόμενη επίσκεψη ελέγχου δεν παρατηρήθηκαν μεγαλύτερα σε μέγεθος φυτά, ενώ είχαν καταστραφεί και απομακρυνθεί οι μικροπεριφράξεις.



Εικόνα 50. Αρκετά άτομα *Pancratium maritimum* και *Centaurea pumilio* εμφάνιζαν ικανοποιητική ζωτικότητα κατά την επίσκεψη ελέγχου (Ιούνιος 2013), ωστόσο η απομάκρυνση των μικροπεριφράξεων είχε αφήσει τα φυτά εκτεθειμένα στη βόσκηση (κόκκινα βέλη).

Φαλάσσαρνα

Η περιοχή της Φαλάσσαρνας στη Δυτική Κρήτη φιλοξενεί τον μικρότερο και πιο κατακερματισμένο υποπληθυσμό Κέδρου από τους 7 υπό μελέτη υποπληθυσμούς. Τουριστικές υποδομές, οικιστική ανάπτυξη και γεωργική δραστηριότητα (θερμοκηπιακές καλλιέργειες) έχουν συρρικνώσει και κατακερματίσει τον οικότοπο 2250* (Εικόνες 51, 52). Η οικονομική δραστηριότητα στην περιοχή, αλλά και οι ιδιοκτησιακές διεκδικήσεις των εκτάσεων εντός των οποίων βρίσκεται ο οικότοπος, δυσχεραίνουν και καθιστούν μάλλον αναποτελεσματικές (επί του παρόντος) τις προσπάθειες συγκεκριμένων διαχειριστικών δράσεων. Στην περιοχή έγιναν έλεγχοι για την παρουσία ξενικών ή/και εισβλητικών ειδών χωρίς να εντοπιστούν τέτοιες θέσεις.



Εικόνα 51. Περιφραγμένες, μη προσβάσιμες εκτάσεις εντός του οικότοπου 2250* στη Φαλάσσαρνα.



Εικόνα 52. Άποψη του οικότοπου 2250* στην περιοχή Φαλάσσαρνα, όπου διακρίνονται θερμοκήπια, οικιστική δραστηριότητα, καθώς και ο δρόμος που περνά μέσα από τα όρια του οικότοπου.

4. ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο οικότοπος 2250* απαντά στην Κρήτη σε περιοχές με ιδιαίτερα υψηλή επισκεψιμότητα και έντονη τουριστική δραστηριότητα. Σε μεγάλο ποσοστό οι περιοχές αυτές διατηρούν υψηλό βαθμό φυσικότητας και δεν έχουν υποστεί ανεπανόρθωτη υποβάθμιση. Στη διάρκεια του Προγράμματος JUNICOAST πραγματοποιήθηκαν στοχευμένες παρεμβάσεις αποκατάστασης της χλωριδικής σύνθεσης του οικοτόπου στις περιπτώσεις όπου καταγράφηκαν εστίες υποβάθμισης, υπό τους περιορισμούς μιας δεδομένης κοινωνικοοικονομικής κατάστασης που επικρατεί σε κάθε περιοχή, η οποία απαιτεί σαφώς περισσότερο χρόνο από τη διάρκεια του Προγράμματος, ώστε να συμβαδίσει ακόμη πιο αποτελεσματικά με τις ανάγκες διατήρησης του οικοτόπου 2250*.

Συνολικά αποτελέσματα

Αναλογία φύλου στο είδος *Juniperus macrocarpa*: Ως προς την άμβλυση της απόκλισης στις δύο περιοχές της Χρυσής συλλέχθηκαν περίπου 600 μοσχεύματα από θηλυκά άτομα στη νησίδα. Από αυτά, μετά από κατάλληλη κατεργασία, περίπου το 25% αναπτύχθηκαν σε νέα θηλυκά άτομα (παράχθηκαν συνολικά περίπου 175 νέα θηλυκά άτομα). Από αυτά, τα 113 φυτεύτηκαν πίσω στις δύο περιοχές-στόχους (80 φυτάρια μετά από ένα έτος και 33 μετά από δύο έτη ανάπτυξης), σε 16 σημεία συνολικά, όπου και τοποθετήθηκε αντίστοιχος αριθμός μικροπεριφράξεων. Τα άτομα που φυτεύτηκαν το πρώτο έτος δεν κατάφεραν να επιβιώσουν λόγω της μικρής αρχικής ανάπτυξης του ριζικού τους συστήματος, αλλά και επειδή σε πολλές θέσεις οι προστατευτικές μικροπεριφράξεις είχαν απομακρυνθεί και πιθανότατα τα νεαρά φυτά ποδοπατήθηκαν ή παρασύρθηκαν. Τα νεαρά άτομα που φυτεύτηκαν μετά από δύο έτη ανάπτυξης στο φυτώριο εμφάνιζαν καλύτερη ανάπτυξη κατά τη στιγμή της φύτευσής τους, ωστόσο η ιδιαίτερα ξηρή περίοδος του πρώτου εξαμήνου του 2013 είχε ως αποτέλεσμα τη νέκρωση όλων των νεαρών φυτών.

Στο φυτώριο του ΜΑΙΧ διατηρούνται ακόμη περίπου 60 θηλυκά άτομα προερχόμενα από τη νήσο Χρυσή και θα χρησιμοποιηθούν σε μελλοντικές φυτεύσεις.

Εξάλειψη ξενικών/εισβλητικών ειδών: Κατά την υλοποίηση της Δράσης C.4 έγινε έλεγχος σε όλες τις περιοχές για την παρουσία ξενικών ειδών εντός του οικοτόπου 2250*. Ξενικά είδη (συγκεκριμένα το είδος *Carpobrotus edulis*) εντοπίστηκαν να αναπτύσσονται εντός των αμμοθινών μόνο στην περιοχή Χρυσή Α, σε δύο θέσεις, από όπου και έγινε πλήρης εξάλειψη. Οι θέσεις επανελέγχθηκαν μετά από 1 και 2 έτη για την πιθανή επανεμφάνιση του ξενικού αυτού είδους.

Έγινε επίσης έλεγχος σε όλες τις περιοχές για την παρουσία εισβλητικών, μη τυπικών ειδών του οικοτόπου, κατά κύριο λόγο της τραχείας πεύκης, η οποία προκαλεί ισχυρή ανταγωνιστική πίεση (για φυσικούς πόρους) στο είδος *J. macrocarpa*. Φυτά τραχείας πεύκης εντός των αμμοθινών με κέδρους καταγράφηκαν σε 5 περιοχές του Προγράμματος (Χρυσή Α, Χρυσή Δ, Σαρακήνικο, Άγιος Ιωάννης, Λαυρακάς). Για τον έλεγχο της περαιτέρω εξάπλωσης της τραχείας πεύκης, πραγματοποιήθηκαν εργασίες απομάκρυνσης νεαρών πεύκων και κώνων και στις 5 περιοχές. Συνολικά απομακρύνθηκαν 184 νεαρά πεύκα, ως εξής:

- ✓ 19 νεαρά πεύκα στη Χρυσή Α
- ✓ 21 νεαρά πεύκα στη Χρυσή Δ
- ✓ 57 νεαρά πεύκα στο Σαρακήνικο (συν 1468 κώνοι από ώριμα πεύκα)
- ✓ 30 νεαρά πεύκα στον Άγιο Ιωάννη (συν 1286 κώνοι από ώριμα πεύκα) και
- ✓ 57 νεαρά πεύκα στον Λαυρακά (συν 1653 κώνοι από ώριμα πεύκα).

Ενίσχυση παρουσίας θεμελιωδών ειδών του οικοτόπου: Πραγματοποιήθηκε, τέλος, ενίσχυση της παρουσίας θεμελιωδών ειδών του οικοτόπου στην περιοχή Κεδρόδασος, με τη φύτευση νέων ατόμων από τα είδη *Pancratium maritimum* και *Centaurea pumilio*, σε 8 σημεία εντός του οικοτόπου 2250*, όπου και τοποθετήθηκε και αντίστοιχος αριθμός μικροπεριφράξεων. Συνολικά μεταφυτεύτηκαν από τη γειτονική περιοχή του Ελαφονησίου:

- ✓ 45 άτομα του είδους *Pancratium maritimum*, από τα οποία στο τέλος του Προγράμματος είχαν επιβιώσει 21 άτομα (ποσοστό 47%) και
- ✓ 44 άτομα του είδους *Centaurea pumilio*, από τα οποία στο τέλος του Προγράμματος είχαν επιβιώσει 19 άτομα (ποσοστό 42%).

Προδιαγραφές αποκατάστασης οικοτόπου

Ανάμεσα στους στόχους του Προγράμματος JUNICOAST είναι η εξαγωγή των αποτελεσμάτων για τη διαχείριση του οικοτόπου 2250* και σε άλλες περιοχές όπου αυτός απαντά στο νότιο Αιγαίο. Κατά συνέπεια, με βάση τις εμπειρίες και τα συμπεράσματα από τις εργασίες της Δράσης C.3, κρίθηκε απαραίτητο να προσδιοριστούν οι αναγκαίες προδιαγραφές για τη βέλτιστη απόδοση των δράσεων αποκατάστασης του οικοτόπου, ώστε να ληφθούν υπόψη σε μελλοντικές αντίστοιχες δράσεις.

Αναλογία φύλου στο είδος *Juniperus macrocarpa*

- Σε περιπτώσεις όπου σε υποπληθυσμούς *Juniperus macrocarpa* παρατηρείται στατιστικά σημαντική απόκλιση στην αναλογία φύλου, προτείνεται η φύτευση θηλυκών ή αρσενικών ατόμων (ανάλογα με το ποιο φύλο υπολείπεται).

- Η παραγωγή νέων φυταρίων πρέπει να γίνεται με μοσχεύματα από αντίστοιχα αρσενικά ή θηλυκά άτομα κατόπιν κατάλληλης μεταχείρισης με ορμόνη ριζοβολίας (βλ. επίσης τελική αναφορά Δράσης C.8). Η συλλογή των μοσχευμάτων είναι καλύτερο να γίνεται αργά το φθινόπωρο ή νωρίς την άνοιξη, δηλαδή κατά τις αυξητικές περιόδους του είδους.
- Τα φυτάρια θα πρέπει να αναπτύσσονται επί τουλάχιστον δύο έτη στο φυτώριο ώστε να αποκτήσουν ισχυρό ριζικό σύστημα και βλαστό επαρκούς μεγέθους. Κατά τη διάρκεια της παραμονής των φυταρίων στο φυτώριο θα πρέπει να γίνονται συχνές μεταφυτεύσεις σε σταδιακά μεγαλύτερα δοχεία-γλάστρες, έτσι ώστε να δίδεται η δυνατότητα για την καλύτερη ανάπτυξη του ριζικού συστήματος.
- Η επαναφύτευση στο πεδίο θα πρέπει να πραγματοποιείται κατά τα μέσα Νοεμβρίου, για την Κρήτη και τη νότια Ελλάδα, καθώς θα πρέπει να υπάρχει επαρκής υγρασία στο έδαφος και να περιορίζεται η πιθανότητα μεσολάβησης μιας περιόδου με υψηλή θερμοκρασία και χωρίς βροχή.
- Οι θέσεις επαναφύτευσης θα πρέπει να είναι ημισκιερές, δηλαδή να μην είναι εκτεθειμένες σε άμεση και πολύ έντονη ηλιακή ακτινοβολία, αλλά να μπορούν να δέχονται διάχυτο ηλιακό φως για την ομαλή ανάπτυξη των νεαρών φυταρίων.
- Οι θέσεις επαναφύτευσης προτείνεται να είναι κοιλότητες του εδάφους, όπου συγκρατείται καλύτερα η υγρασία και το βρόχινο νερό. Οι λάκκοι επαναφύτευσης θα πρέπει να έχουν αρκετό βάθος ώστε να αναπτύσσεται πλήρως το ριζικό σύστημα των φυταρίων και να μπορούν να εκμεταλλευτούν στο έπακρο την εδαφική υγρασία.
- Στις περιοχές όπου καταγράφεται μεγάλη επισκεψιμότητα ή/και βόσκηση, είναι απαραίτητη η τοποθέτηση μικροπεριφράξεων για την προστασία των φυτεύσεων. Σκόπιμη κρίνεται και η τοποθέτηση τεχνητού σκίαστρου τους θερινούς μήνες, με τη χρήση υφάσματος (λινάτσας) το οποίο αφενός να δημιουργεί επαρκή σκιά και αφετέρου να επιτρέπει τη διέλευση του βρόχινου νερού ή της νυχτερινής υγρασίας.
- Η τακτική παρακολούθηση της κατάστασης των νεαρών φυταρίων είναι απαραίτητη, ενώ η παροχή νερού (εάν υπάρχει δυνατότητα) είναι επιθυμητή σε περιπτώσεις που παρατηρούνται μεγάλες περίοδοι ανομβρίας ή πολύ υψηλές θερμοκρασίες κατά τη θερινή περίοδο. Σε γενικές γραμμές, προτείνεται η εξωτερική παροχή νερού να μην είναι τακτική, καθώς μία τέτοια ενέργεια δεν συμβάλλει στον εγκλιματισμό των φυταρίων στις (κατά κανόνα δυσμενείς) περιβαλλοντικές συνθήκες της Κρήτης και της νότιας Ελλάδας.

Εξάλειψη ξενικών/εισβολητικών ειδών

- Η εξάλειψη των ξενικών ειδών πρέπει να γίνεται σε όλες τις θέσεις παρουσίας τους εντός του οικοτόπου 2250*.

- Η εξάλειψη των ξενικών ειδών πρέπει να διενεργείται σύμφωνα με τις κατευθύνσεις του Εγχειριδίου για τα Ξενικά Είδη της Ευρώπης (Handbook of Alien Species in Europe).

- Απαιτείται έλεγχος για ενδεχόμενη επανεμφάνιση των ξενικών ειδών στις θέσεις επέμβασης ανά 2-3 έτη.

- Σε περιπτώσεις που διαπιστώνεται ότι ξενικά είδη χρησιμοποιούνται εντός ιδιοκτησιών για καλλωπιστικούς ή άλλους σκοπούς, πρέπει να δίνονται κατευθύνσεις στους ιδιοκτήτες για τον έλεγχο της εξάπλωσης των ξενικών ειδών και πιθανόν την αντικατάστασή τους με αυτοφυή είδη.

- Προτείνεται η ανάσχεση της εξάπλωσης εισβλητικών, μη ξενικών ειδών, όπως τα είδη πεύκων (*Pinus brutia* και *Pinus halepensis*) εντός των αμμοθινών του οικοτόπου 2250*.

- Προτείνεται η εκρίζωση-απομάκρυνση νεαρών πεύκων (με διάμετρο κορμού μικρότερη από 6-8 cm), είτε χειρωνακτικά είτε με τη χρήση κλαδευτηριού-μικρού πριονιού.

- Απαιτείται επανέλεγχος για την εμφάνιση νέων φυτών στις θέσεις επέμβασης και στις γειτονικές τους θέσεις κάθε 3-5 έτη και επανάληψη της διαδικασίας εξάλειψης αν είναι αναγκαίο.

Ενίσχυση παρουσίας θεμελιωδών ειδών του οικοτόπου

- Σε περιπτώσεις όπου παρατηρείται χαμηλή αφθονία θεμελιωδών ειδών του οικοτόπου 2250*, προτείνεται η ενίσχυσή τους με τη φύτευση νέων ατόμων.

- Τα νέα φυτά μπορεί να προέρχονται είτε από φυτικό υλικό (σπέρματα) που συλλέγεται από τις περιοχές μελέτης ή γειτονικές περιοχές, είτε με την μεταφύτευση ολόκληρων νεαρών ατόμων από γειτονικές περιοχές (αν η αφθονία το επιτρέπει).

- Σε περιπτώσεις μονοετών ειδών, προτείνεται η συλλογή σπερμάτων από την περιοχή ή γειτονικές περιοχές και η απευθείας σπορά τους στις νέες θέσεις, λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις φύτευσης των σπερμάτων στο εργαστήριο.

- Στις περιοχές όπου καταγράφεται μεγάλη επισκεψιμότητα ή/και βόσκηση, είναι απαραίτητη η τοποθέτηση μικροπεριφράξεων για την προστασία των φυτεύσεων.

Προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν και παράγοντες που επηρεάζουν την επιτυχία των δράσεων αποκατάστασης

Κατά τη διάρκεια των εργασιών αποκατάστασης του οικοτόπου 2250* προέκυψαν μια σειρά από καταστάσεις που δυσχέραναν την επιτυχή υλοποίησή τους.

Παρακάτω παρατίθενται οι βασικότερες δυσκολίες που αντιμετωπίστηκαν και οι τρόποι με τους οποίους έγιναν προσπάθειες να υπερκεραστούν. Σημειώνεται ότι τα προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν στην περίπτωση της παραγωγής και φύτευσης νέων θηλυκών φυταρίων στο πεδίο παραθέτονται και στο αντίστοιχο κεφάλαιο της τελικής αναφοράς της Δράσης C.3.

- Τα νεαρά φυτά που επανεισάγονται στο πεδίο θα πρέπει να έχουν επαρκή ανάπτυξη του ριζικού συστήματος και του βλαστού, για τον εγκλιματισμό και την επιβίωσή τους. Τα φυτά που παρέμειναν και αναπτύχθηκαν μόνο για ένα έτος στο φυτώριο του ΜΑΙΧ είχαν χαμηλές πιθανότητες επιβίωσης στο πεδίο, όπως και αποδείχθηκε. Από την άλλη μεριά, έπρεπε αυτή η υπόθεση να επιβεβαιωθεί, αλλά να εξεταστούν και ποιες θέσεις φύτευσης είναι οι πιο κατάλληλες (από άποψης μεγαλύτερου χρόνου επιβίωσης των νεαρών φυτών και λιγότερων καταστροφών των υποδομών). Σύμφωνα με τα παραπάνω δεδομένα, πραγματοποιήθηκαν κανονικά οι φυτεύσεις του πρώτου έτους, με την επαναφύτευση ενός μέρους των νέων φυταρίων.
- Τα νεαρά φυτά προερχόμενα από μοσχεύματα χρειάζονται περισσότερο χρόνο ανάπτυξης στο φυτώριο, λόγω της πρόσθετης διαδικασίας της ριζοβολίας. Τα νεαρά φυτά προερχόμενα από μοσχεύματα από τη νήσο Χρυσή είχαν τοποθετηθεί σε θαλάμους υδρονέφωσης στο φυτώριο του ΜΑΙΧ. Λόγω βλαβών στο σύστημα της υδρονέφωσης, τα νεαρά φυτά δεν είχαν την αναμενόμενη ανάπτυξη κατά το δεύτερο έτος ανάπτυξής τους στο φυτώριο του ΜΑΙΧ. Ως συνέπεια του γεγονότος αυτού, επιλέχθηκαν λίγα νεαρά φυτά για επαναφύτευση κατά το δεύτερο έτος, ενώ τα υπόλοιπα έχουν παραμείνει στο φυτώριο για να αναπτυχθούν καλύτερα πριν επαναφυτευθούν στο πεδίο.
- Τα νεαρά φυτά που επαναφυτεύτηκαν στις δύο περιοχές-στόχους της Χρυσής κατά τη δεύτερη περίοδο υλοποίησης της Δράσης (Νοέμβριος 2012 - Ιούνιος 2013) αντιμετώπισαν εξαιρετικά ξηρές συνθήκες τους πρώτους μήνες του 2013, λόγω της ανομβρίας και των επίμονων νοτίων ανέμων που επικράτησαν την περίοδο αυτή στη ΝΑ Κρήτη. Αυτή η κατάσταση αποτυπώνεται σαφώς από τα κλιματικά δεδομένα του μετεωρολογικού σταθμού Ιεράπετρας <http://penteli.meteo.gr/meteosearch/stationInfo.asp>. Από τα δεδομένα του σταθμού, φαίνεται ότι η βροχόπτωση τους 5 πρώτους μήνες του 2013 ήταν 145,6 mm έναντι 325,8 mm το 2012 και 213,2 mm το 2011. Ειδικότερα τους μήνες Μάρτιο, Απρίλιο και Μάιο η βροχόπτωση ήταν ελάχιστη (8,8 mm, 5,4 mm και 3,0 mm, αντίστοιχα), γεγονός που υποδηλώνει ότι η ξηρή περίοδος ξεκίνησε πολύ νωρίς το 2013. Αποτέλεσμα των παραπάνω ήταν να αποξηρανθούν όλα τα νεαρά φυτά ήδη από τον Ιούνιο του 2013. Είναι σαφές πως αυτά τα στοχαστικά φαινόμενα δεν μπορούν να προβλεφθούν, ενώ ακόμα και η τακτική παροχή

νερού, αν ήταν δυνατή (υπενθυμίζεται πως η νήσος Χρυσή είναι ακατοίκητη και ακτοπλοϊκή σύνδεση με την Ιεράπετρα υπάρχει μόνο τους θερινούς μήνες), πιθανότατα δεν θα προσέφερε τις απαραίτητες συνθήκες για την επιβίωση των νέων φυτών. Οι τακτικές, επαναλαμβανόμενες και συντηρητικές (ως προς τον αριθμό φυτών) φυτεύσεις ανά έτος φαίνεται να είναι η μόνη εφικτή προσέγγιση. Υπενθυμίζεται, επίσης, ότι στη νήσο Χρυσή υπάρχει σχεδόν πλήρης απουσία επιφανειακού ύδατος για πιθανή εγκατάσταση έστω και υποτυπώδους συστήματος παροχής νερού.

- Το ξενικό είδος *Carpobrotus edulis* εντοπίστηκε να σχηματίζει τάπητες σε εξωτερικούς χώρους οικιών και καταστημάτων αναψυχής, καθώς φυτεύεται εκεί από τους διαχειριστές των οικημάτων αυτών ώστε να συγκρατείται η άμμος. Οι ιδιοκτήτες είναι συνήθως απρόθυμοι να το εκριζώσουν και να το αντικαταστήσουν με αυτοφυή φυτά που επίσης μπορούν να σταθεροποιήσουν την άμμο. Κατόπιν σχετικών συζητήσεων, οι άνθρωποι αυτοί συμφώνησαν να ελέγχουν την εξάπλωση του ξενικού είδους και τους υποδείχθηκε πώς να γίνει η εξάλειψή του αν παρατηρηθεί να αναπτύσσεται σε θέσεις πέριξ των χώρων αυτών.
- Η τραχεία πεύκη είναι ένα αυτοφυές είδος στο νησί της Γαύδου και πιθανότατα και στη νήσο Χρυσή. Για μια σειρά από λόγους, όπως η εγκατάλειψη των παραδοσιακών καλλιεργητικών μεθόδων με τις αναβαθμίδες και οι γενικότερες πιέσεις που δέχονται τα αμμοθινικά οικοσυστήματα, τα πεύκα έχουν αρχίσει να επικρατούν σε βάρος των κέδρων, αφού άλλωστε η τραχεία πεύκη αποτελεί είδος που προσαρμόζεται πιο εύκολα στις περιβαλλοντικές αλλαγές, χάρη την ταχύτερη ανάπτυξή της. Αποτέλεσμα αυτού είναι σταδιακά τα νέα πεύκα να καταλαμβάνουν κρίσιμες οικοθέσεις εντός των αμμοθινών και να εξαπλώνονται σχηματίζοντας συστάδες. Κρίθηκε απαραίτητη η μείωση της πίεσης ανταγωνισμού προς τους κέδρους με την απομάκρυνση νεαρών πεύκων από τις αμμοθίνες. Η κοπή μεγαλύτερων ώριμων ατόμων μέσα στις αμμοθίνες κρίθηκε ότι αποτελεί επέμβαση μεγάλης κλίμακας, μη συμβατή με τον χαρακτήρα των περιοχών αυτών ως περιοχών υψηλού φυσικού κάλλους και υψηλής επισκεψιμότητας για παραθεριστικούς σκοπούς. Παράλληλα, υπήρχε ο κίνδυνος η δράση αυτή να μην εκληφθεί ως στοχευμένη διαχειριστική παρέμβαση αποκλειστικά για τα αμμοθινικά οικοσυστήματα, αλλά να χαρακτηριστεί γενικά η τραχεία πεύκη ως ανεπιθύμητη και βλαπτική προκειμένου να δικαιολογηθούν ανάλογες, αυθαίρετες παρεμβάσεις και εκτός του οικοτόπου 2250*.
- Οι καταστροφές και οι απομακρύνσεις των μικροπεριφράξεων που προστατεύουν τις φυτεύσεις (των νεαρών φυτών κέδρου και των υπόλοιπων

θεμελιωδών ειδών που φυτεύτηκαν) από την ποδοπάτηση και τη βόσκηση ήταν ένα αναμενόμενο και αρκετά έντονο πρόβλημα στις περιοχές-στόχους του Προγράμματος. Για τον περιορισμό αυτού του προβλήματος, εκτός από την τοποθέτηση των ενημερωτικών πινακίδων, έγινε προσπάθεια οι θέσεις επαναφύτευσης να είναι μακριά από θέσεις κατασκήνωσης και διαδρόμους διέλευσης επισκεπτών. Οι θέσεις όπου παρατηρήθηκαν απομακρύνσεις μικροπεριφράξεων καταγράφηκαν μετά την πρώτη περίοδο της Δράσης C.3 και με βάση τα αποτελέσματα αυτής επιλέχθηκαν οι θέσεις με τις φαινομενικά λιγότερες πιθανότητες να υποστούν βανδαλισμούς. Κατά τη δεύτερη περίοδο επανελέγχου, πολύ λιγότερες μικροπεριφράξεις βρέθηκαν βανδαλισμένες (με εξαίρεση την περιοχή 'Κεδρόδασος', όπου το πρόβλημα παρέμεινε έντονο).

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Affre L., Suehs C.M., Charpentier S., Vila M., Brundu G., Lambdon P., Traveset A., Hulme P.E. 2010. Consistency on the habitat degree of invasion for three invasive plant species across Mediterranean islands. *Biological Invasions* 12, 2537–2548.

Bergmeier E., Jahn R., Jagel A. 1997. Flora and vegetation of Gavdos (Greece), the southernmost European island: 1. Vascular flora and chorological relations. *Candollea* 52, 305-358.

Bergmeier E., Kypriotakis Z., Jahn R., Böhling N., Dimopoulos P., Raus T., Tzanoudakis D. 2001. Flora and phytogeographical significance of the islands Chrisi, Koufonisi and nearby islets (South Aegean, Greece). *Willdenowia* 31, 329-356.

D'Antonio C.M., Odion D.C., Tyler C.M. 1993. Invasion of maritime chaparral by the introduced succulent *Carpobrotus edulis*. The roles of fire and herbivory. *Oecologia* 95, 14-21.

Delipetrou P. 2009. Species Accounts of 100 of the Most Invasive Alien Species in Europe: *Carpobrotus edulis* L. N.E.Br. In: Handbook of Alien Species in Europe. Springer Netherlands, p. 345.

Juan R., Pastor J., Fernandez I., Diosdado J.C. 2003. Relationships between mature cone traits and seed viability in *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* (Sm.) Ball (Cupressaceae). *Acta Biologica Cracoviensia, Series Botanica* 45, 69–78.

Juan R., Pastor J., Fernandez I., Diosdado J.C. 2006. Seedling emergence in the endangered *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* (Sm.) Ball in Southwest Spain. *Acta Biologica Cracoviensia, Series Botanica* 48, 49–58.

Massei G., Watkins R., Hartley S.E. 2006. Sex-related growth and secondary compounds in *Juniperus oxycedrus macrocarpa*. *Acta Oecologica* 29, 135-140.

Muñoz-Reinoso J.C. 2003. *Juniperus oxycedrus* ssp. *macrocarpa* in SW Spain: Ecology and conservation problems. *Journal of Coastal Conservation* 9, 113-122.

Muñoz-Reinoso J.C. 2004. Diversity of maritime juniper woodlands. *Forest Ecology and Management* 192, 267–276.

Ortiz P.L., Arista M., Talavera S. 1998. Low reproductive success in two subspecies of