

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.3
Παραδοτέο C.3.2

ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΗΣ ΤΩΝ ΚΕΔΡΩΝ

Τελική Αναφορά

Υπεύθυνος δικαιούχος:
Εθνικό και Καποδιστριακό
Πανεπιστήμιο Αθηνών

Ομάδα εργασίας:
Αποστόλης Καλτσής
Κατερίνα Κουτσοβούλου
Κώστας Α. Θάνος



ΑΘΗΝΑ – ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2013



Actions for the conservation of coastal dunes with
Juniperus spp. in Crete and the South Aegean
(LIFE07NAT_GR_000296)



ΔΡΑΣΗ C.3 Τελική έκθεση αναφοράς

ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΗΣ ΤΟΥ ΚΕΔΡΟΥ (*Juniperus macrocarpa*)



Αποστόλης Καλτσής, Κατερίνα Κουτσοβούλου & Κώστας Α. Θάνος



Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Αθήνα, Αύγουστος 2013

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. SUMMARY	3
2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
3. ΦΥΣΙΚΗ ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΗ ΚΕΔΡΟΥ – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΡΑΣΗΣ C3 ΑΝΑ ΘΕΣΗ-ΣΤΟΧΟ	7
<i>Χρυσή Α.....</i>	<i>10</i>
<i>Χρυσή Δ.....</i>	<i>16</i>
<i>Γαύδος – Σαρακήνικο.....</i>	<i>18</i>
<i>Γαύδος – Άγιος Ιωάννης</i>	<i>25</i>
<i>Γαύδος - Λαυρακάς.....</i>	<i>29</i>
<i>Ελαφόνησος (Κεδρόδασος).....</i>	<i>30</i>
<i>Φαλάσσαρνα.....</i>	<i>38</i>
5. ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	39
<i>Συνολικά αποτελέσματα</i>	<i>39</i>
<i>Προδιαγραφές επαναφύτευσης νεαρών φυτών Κέδρου</i>	<i>40</i>
<i>Προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν και παράγοντες που επηρεάζουν την επιτυχία των δράσεων ενίσχυσης της αναγέννησης</i>	<i>42</i>
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	45

1. SUMMARY

One of the most important parameters affecting the well-being of *Juniperus macrocarpa* subpopulations, as well as the conservation status of 2250* habitat, is the regeneration rate of the species. Previous observations and studies on *Juniperus macrocarpa* have shown that many subpopulations exhibit a rather low regeneration rate, defined as the ratio of juvenile (non reproductive) plants to adult individuals. Although such low regeneration rates are not surprising for a long-living species with an extremely low growth rate, the fact that the sites hosting *Juniperus macrocarpa* thickets (habitat type 2250*) have been severely reduced in surface area and face increasing pressures, mainly by tourist development and agriculture, makes the enhancement of natural regeneration an indispensable management action.

In this report, the main outcomes of Action C.3 “Enhancement of *Juniperus macrocarpa* regeneration” are presented. Action C.3 has followed the completion of the preparatory Action A.3, in which the regeneration rate of each *Juniperus macrocarpa* subpopulation at the seven study sites was estimated. The main objective of Action C.3 was the production of new *J. macrocarpa* plants from:

- *Cuttings*; this technique should be adopted when there is a need for more plantlets of a single sex, i.e. when there is a deviation in sex ratio. In other cases, it should be used as a complementary method, since it does not contribute to the genetic variation.
- *Seedlings transferred from the field*; seedlings in the field have an extremely low survival rate. A small portion of these seedlings that appear naturally in the field (and would eventually die off) are transferred to the nursery, so that they can grow under optimal conditions; after at least two years of growth at the nursery, the grown up plantlets are replanted in their original habitat.
- *Germinated seeds in the laboratory*; this method was only little used during the project, as it is time-consuming and not very efficient. Plantlets produced with this technique will be kept for future plantings.

As *Juniperus macrocarpa* plants have evolved a very slow growth rate as an adaptation to the limitations in natural resources which face in their natural habitat, possible low success of the management actions or failures were taken into consideration since the beginning of the implementation of Action C.3. For this reason, apart from the actual replanting of new plants on the field, our efforts were also focused on:

- The protection of naturally established juvenile junipers by fencing.
- Maintaining an adequate number of *Juniperus macrocarpa* plantlets as a deposit for future plantings at the nursery of MAICH.

- The standardization of the entire process of the regeneration enhancement, in order to serve as a guideline for future efforts.
- The identification of the factors that cause losses of juvenile plants and negatively affect the regeneration process, as well as the methods used to overcome these obstacles.

In summary, the completion of the Action C.3 resulted in the following main outcomes:

- The production and replanting of more than 450 new plantlets.
- The actual increase of the regeneration percentage at Kedrodasos (35-40%), Agios Ioannis (25-30%) and Sarakiniko (8-10%).
- The establishment of more than 70 small fences in the field for the protection of replanted but also naturally emerged juvenile junipers.
- The growth and preservation of almost 200 juvenile junipers at the nursery, which will be used for future efforts.
- The compilation of specifications for the implementation of the enhancement of *J. macrocarpa* regeneration.

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Μία από τις κρίσιμότερες παραμέτρους όσον αφορά την υγεία και τη δομή των υποπληθυσμών του Κέδρου (*Juniperus macrocarpa*) - και κατ' επέκταση για την προστασία και αποκατάσταση του οικοτόπου 2250* «Παράκτιες αμμοθίνες με είδη αρκεύθων (*Juniperus spp.*) (Coastal dunes with *Juniperus spp.**) - αποτελεί ο βαθμός της φυσικής αναγέννησης του είδους. Από προηγούμενες παρατηρήσεις και εργασίες, έχει διαπιστωθεί ότι η αναγέννηση των υποπληθυσμών του είδους *Juniperus macrocarpa* (και γενικότερα ειδών του γένους *Juniperus*) είναι κατά κανόνα αρκετά χαμηλή (Cantos et al. 1998, Ortiz et al. 1998, Juan et al. 2003, 2006). Οι παράγοντες αυτοί περιλαμβάνουν το χαμηλό ποσοστό υγιών (πλήρων) σπερμάτων, τη χαμηλή βιωσιμότητα των αρτιβλάστων, την αργή ανάπτυξη των φυτών, καθώς επίσης και τη δυσαναλογία του ποσοστού αρσενικών/θηλυκών δέντρων στις συστάδες (Massei et al. 2006, Muñoz-Reinoso 2003, Ortiz et al. 1998). Πολλοί από αυτούς τους παράγοντες ταυτοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια των εργασιών πεδίου στις θέσεις μελέτης του Προγράμματος. Αν και η χαμηλή αναγεννητική ικανότητα δεν θεωρείται εντελώς αφύσικη για το είδος *J. macrocarpa*, δεδομένου ότι πρόκειται για υπεραιώνόβιο είδος και ο ρυθμός ανανέωσης του υποπληθυσμού αναμένεται να είναι αργός, εντούτοις τόσο η μείωση των εκτάσεων κατάληψης του οικοτόπου 2250*, όσο και οι πιέσεις που δέχεται ο οικοτόπος, κυρίως από την τουριστική ανάπτυξη, καθιστούν αναγκαίες τις διαχειριστικές δράσεις ενίσχυσης της φυσικής αναγέννησης του είδους.

Στο πλαίσιο των εργασιών υλοποίησης του Προγράμματος JUNICOAST καταγράφηκε ο βαθμός αναγέννησης του είδους *Juniperus macrocarpa* σε κάθε περιοχή μελέτης (Δράση Α.3 «Σύνθεση και δομή των υποπληθυσμών του Κέδρου») και στη συνέχεια υλοποιήθηκαν δράσεις ενίσχυσης της φυσικής αναγέννησης του Κέδρου (Δράση C.3), όπου αυτό κρίθηκε αναγκαίο. Στόχος της Δράσης C.3 είναι η προστασία της υπάρχουσας φυσικής αναγέννησης των Κέδρων, η ενίσχυση της επιβίωσης των αρτιβλάστων και γενικότερα η εγκατάσταση ενός ικανοποιητικού ποσοστού νεαρών ατόμων Κέδρου σε κάθε υποπληθυσμό. Στην παρούσα αναφορά παρουσιάζονται τα αποτελέσματα υλοποίησης της Δράσης «Ενίσχυση της Φυσικής Αναγέννησης του Κέδρου» και καλύπτει την περίοδο από 1.1.2010 μέχρι 31.8.2013. Συνοπτικά, στα αποτελέσματα της Δράσης περιλαμβάνονται τα ακόλουθα.

- Η πραγματική ενίσχυση της αναγέννησης με τη φύτευση νέων φυτών στις θέσεις-στόχους: περίπου 450 νεαρά φυτά Κέδρου παράχθηκαν για επαναφύτευση στις θέσεις μελέτης. Στο τέλος του Προγράμματος περίπου 60 νεαρά φυτά είχαν καταφέρει να προσαρμοστούν στις - συχνά εξαιρετικά δυσμενείς, λόγω ξηρασίας - περιβαλλοντικές συνθήκες των θέσεων-στόχων και έχουν επιβιώσει.

- Η επιτόπια προστασία των νεαρών φυτών Κέδρου από διάφορους παράγοντες, με την τοποθέτηση περιφράξεων γύρω από τα επαναφυτευθέντα αλλά και σε φυσικά εγκατεστημένα νεαρά φυτά Κέδρου: περίπου 70 μικροπεριφράξεις τοποθετήθηκαν συνολικά στις θέσεις-στόχους, ενώ αντικαταστάθηκαν όσες είχαν βανδαλιστεί ή απομακρυνθεί.
- Η διατήρηση και ανάπτυξη νεαρών φυτών Κέδρου για μελλοντική επαναφύτευση: συνολικά περισσότερα από 200 νεαρά φυτά Κέδρου από όλες τις θέσεις μελέτης διατηρούνται και αναπτύσσονται στο φυτώριο του Μεσογειακού Αγρονομικού Ινστιτούτου Χανίων.
- Ο προσδιορισμός των προδιαγραφών και κατευθύνσεων για την ενίσχυση της αναγέννησης, δεδομένου ότι λόγω της εξαιρετικά αργής ανάπτυξης του Κέδρου και των αντίξωων συνθηκών που επικρατούν στις θέσεις-στόχους, η διαδικασία ενίσχυσης της φυσικής αναγέννησης αποτελεί διαδικασία που ξεπερνά τα χρονικά όρια του παρόντος Προγράμματος.
- Ο προσδιορισμός των παραγόντων που επηρεάζουν τη βιωσιμότητα των νεαρών φυτών Κέδρου κατά την επαναφύτευσή τους στο πεδίο και προκαλούν τις απώλειες νεαρών Κέδρων.

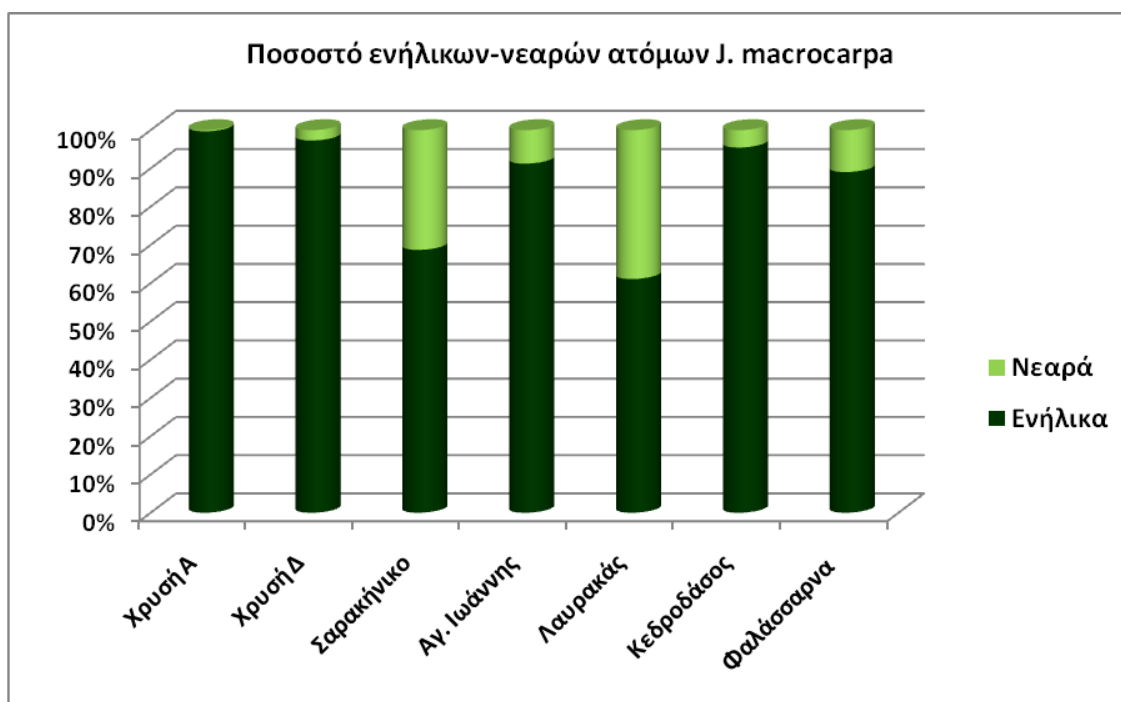
3. ΦΥΣΙΚΗ ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΗ ΚΕΔΡΟΥ – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΡΑΣΗΣ C3 ΑΝΑ ΘΕΣΗ-ΣΤΟΧΟ

Συνοπτική παρουσίαση του βαθμού αναγέννησης σε κάθε περιοχή μελέτης

Η εφαρμογή των διαχειριστικών παρεμβάσεων της Δράσης C.3 βασίστηκε στην καταγραφή του βαθμού αναγέννησης (αριθμός νεαρών ατόμων *J. macrocarpa* σε σχέση με το συνολικό μέγεθος των υποπληθυσμών), η οποία πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης A.3. Από προηγούμενες παρατηρήσεις είχε διαπιστωθεί ότι η αναγέννηση των υποπληθυσμών του *Juniperus macrocarpa* (και γενικότερα ειδών του γένους *Juniperus*) είναι κατά κανόνα αρκετά χαμηλή. Κατά την εργασία πεδίου η διαπίστωση αυτή επιβεβαιώθηκε σε μεγάλο ποσοστό. Η καταγραφή νεαρών (μη αναπαραγωγικών) ατόμων στις 5 από τις 7 θέσεις έδειξε χαμηλή αναγέννηση των υποπληθυσμών (Πίνακας 1). Για να είναι όσο το δυνατόν πιο ρεαλιστική η προσέγγιση στην καταγραφή νεαρών ατόμων, δεν περιλήφθηκαν τα αρτίβλαστα, καθώς αν και στις περισσότερες θέσεις παρατηρήθηκε σημαντικός αριθμός αυτών, η παρατήρηση αυτή δεν αντανακλάται στον αριθμό νεαρών ατόμων που καταγράφηκε στις θέσεις μελέτης. Πρακτικά, επομένως, συμπεραίνεται ότι το ποσοστό επιβίωσης των αρτιβλάστων στο πεδίο σε γενικές γραμμές είναι πολύ μικρό. Ο παράγοντας που προκαλεί αυτό το φαινόμενο είναι κυρίως η αδυναμία των αρτιβλάστων να επιβιώσουν στις εξαιρετικά δυσμενείς συνθήκες υδατικής διαθεσιμότητας στο συγκεκριμένο κλίμα αλλά και αμμώδες έδαφος. Άλλοι πιθανοί παράγοντες μπορεί να είναι η θήρευση (βόσκηση) από ζώα, πιθανώς και η ποδοπάτηση.

Πίνακας 1. Παρουσία νεαρών ατόμων *J. macrocarpa* στις περιοχές μελέτης.

Περιοχή μελέτης	Αριθμός ενήλικων ατόμων <i>Juniperus macrocarpa</i>	Αριθμός νεαρών ατόμων <i>Juniperus macrocarpa</i>	Αναλογία νεαρών /ενήλικα
Χρυσή Α	930	3	1:310
Χρυσή Δ	469	13	1:36,08
Σαρακήνικο	123	56	1:2,20
Αγ. Ιωάννης	167	16	1:10,44
Λαυρακάς	757	482	1:1,57
Κεδρόδασος	778	37	1:21,03
Φαλάσσαρνα	179	22	1:8,14



Ενίσχυση της φυσικής αναγέννησης του Κέδρου

Για την ενίσχυση της φυσικής αναγέννησης του Κέδρου στις θέσεις-στόχους, όπου αυτό κρίθηκε αναγκαίο, έλαβε χώρα φύτευση νεαρών Κέδρων στο πεδίο. Οι νεαροί αυτοί Κέδροι μπορούσαν να προέρχονται από τις εξής περιπτώσεις.

α) *Φύτρωση σπερμάτων στο εργαστήριο.* Η παραγωγή νέων φυταρίων προερχόμενων από φυτρωμένα σπέρματα κρίθηκε μάλλον ακατάλληλη για τις ανάγκες του παρόντος Προγράμματος, καθώς η παραγωγή φυταρίων από σπέρματα (σποροφύτων) αποδεικνύεται ιδιαίτερα χρονοβόρα και μη αποδοτική διαδικασία, με τα ποσοστά υγιών (πλήρων) σπερμάτων στις συλλογές να φτάνει μόλις το 25% και τα ποσοστά φύτρωσης, σε ποικιλία συνθηκών θερμοκρασίας, φωτεινού καθεστώτος και μεταχειρίσεων μόλις το 20%. Ωστόσο τα φυτάρια που έχουν προκύψει από αυτή τη διαδικασία διατηρούνται ως απόθεμα και συνεχίζουν να αναπτύσσονται στο φυτώριο του ΜΑΙΧ, όπου και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μελλοντικές φυτεύσεις για την ενίσχυση της αναγέννησης.

β) *Μοσχεύματα Κέδρου με κατάλληλη κατεργασία.* Η μέθοδος αυτή δεν αποτελεί την πρώτη επιλογή για την παραγωγή νέων φυταρίων, καθώς δεν συμβάλει στην προσθήκη νέων γονοτύπων στους φυσικούς πληθυσμούς. Στην περίπτωση, όμως, που είναι επιθυμητή η στοχευμένη φύτευση νεαρών φυτών συγκεκριμένου φύλου (αρσενικών ή θηλυκών), σε περιπτώσεις όπου παρατηρείται απόκλιση στην

αναλογία φύλου, τότε προκρίνεται αυτή η μέθοδος ως κύρια για την παραγωγή νέων φυταρίων. Παράλληλα, λόγω των δυσκολιών στην παραγωγή νέων φυτών, η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται συμπληρωματικά και στις υπόλοιπες θέσεις-στόχους.

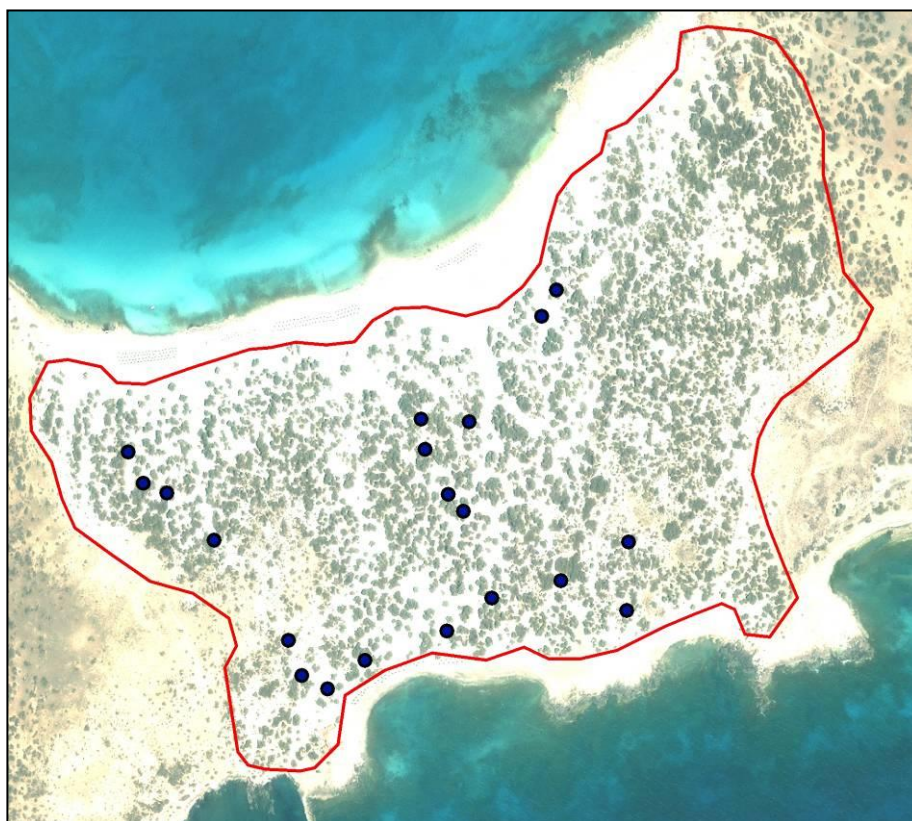
γ) *Αρτίβλαστα Κέδρου που συλλέγονται στο πεδίο.* Αυτή η μέθοδος επιλέγεται για τον λόγο ότι, αν και αργά τον χειμώνα ή νωρίς την άνοιξη εμφανίζονται μερικές εκατοντάδες αρτίβλαστα στις θέσεις-στόχους και πρακτικά ελάχιστα από αυτά επιτυγχάνουν να επιβιώσουν την πρώτη δυσμενή θερινή περίοδο, γεγονός που αντικατοπτρίζεται και στον πολύ μικρό αριθμό νεαρών φυτών (2-3 ετών) που εντοπίζονται στις περιοχές μελέτης. Τα αρτίβλαστα κατά κύριο λόγο ξεραίνονται κατά τη θερινή περίοδο, ενώ επίσης απειλούνται από τη βόσκηση και την ποδοπάτηση. Για τους λόγους αυτούς, ένα μικρό ποσοστό των φυσικά εμφανισθέντων στο πεδίο αρτιβλάστων και μάλιστα αυτών που εμφανίζονται σε πρόδηλα ακατάλληλες θέσεις για εγκατάσταση (δηλαδή σε θέσεις με λίγη ή καθόλου φυσική σκίαση), μεταφέρονται σε κατάλληλες φυτοθήκες, μαζί με έδαφος από τη θέση-στόχο, σε φυτώριο για ανάπτυξη επί 2 ή και περισσότερα έτη. Εκεί αφήνονται να αναπτυχθούν σε βέλτιστες συνθήκες, ώστε να αναπτύξουν ικανού μεγέθους ριζικό σύστημα και βλαστό, ώστε όταν ξαναφυτευτούν στο πεδίο να έχουν μεγαλύτερες πιθανότητες εγκλιματισμού και επιτυχούς εγκατάστασης.

Στη συνέχεια περιγράφεται η διαδικασία για την ενίσχυση της φυσικής αναγέννησης που επιλέχθηκε για κάθε θέση-στόχο.

Χρυσή Α

Στην περιοχή αυτή καταγράφηκε πολύ χαμηλός βαθμός αναγέννησης, αλλά παράλληλα και σημαντική απόκλιση στην αναλογία φύλου από τη σταθερή, εξελικτικά και οικολογικά, σχέση 1:1. Σε αυτή την περίπτωση, δεν προσφερόταν η φύτευση νεαρών φυτών προερχόμενων από αρτίβλαστα, καθώς δεν θα ήταν γνωστό το φύλο τους. Αντί αυτού προτιμήθηκε η επιλογή της φύτευσης νεαρών φυτών προερχόμενων από μοσχεύματα που είχαν ληφθεί από θηλυκά άτομα της περιοχής.

Η λήψη των μοσχευμάτων πραγματοποιήθηκε τον Νοέμβριο του 2010. Επιλέχθηκαν 20 θηλυκά άτομα, από το καθένα από τα οποία λήφθηκαν 30 μοσχεύματα (συνολικά 600 μοσχεύματα). Οι θέσεις των θηλυκών ατόμων φαίνονται στην εικόνα 1.



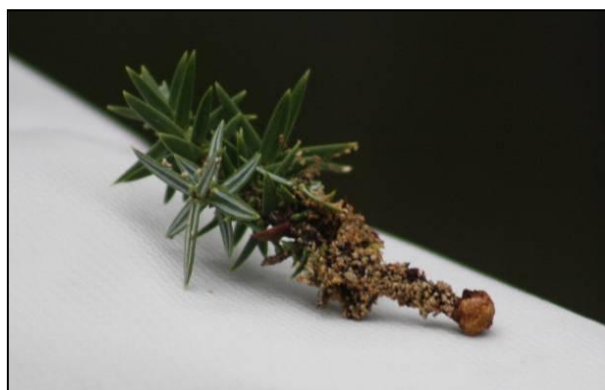
Εικόνα 1. Θέσεις λήψης μοσχευμάτων στη θέση Χρυσή Α.

Στη συνέχεια τα μοσχεύματα μεταφέρθηκαν στο φυτώριο του Μεσογειακού Αγρονομικού Ινστιτούτου Χανίων (ΜΑΙΧ) και τοποθετήθηκαν σε κατάλληλους θαλάμους υδρονέφωσης, σε αμμόδες υπόστρωμα (εικόνες 2, 3). Τα μοσχεύματα ποτίστηκαν με ορμόνη ριζοβολίας (μίγμα αυξίνης και κυτοκινίνης) προκειμένου να δημιουργήσουν ριζικό σύστημα. Σε πρώτη φάση στο κατώτερο τμήμα του μοσχεύματος δημιουργείται μία αδιαφοροποίητη μάζα κυττάρων (κάλλος, εικόνα 4)

και σε επόμενο στάδιο αρχίζει η δημιουργία ριζικού συστήματος (εικόνα 5). Περισσότερες λεπτομέρειες για τη διαδικασία αγενούς αναπαραγωγής του *Juniperus macrocarpa* μέσω μοσχευμάτων περιέχονται στο παραδοτέο της Δράσης C.8 "Εκτός τόπου διατήρηση και πολλαπλασιασμός των θεμελιωδών ειδών".



Εικόνες 2 και 3. Μοσχεύματα *J. macrocarpa* σε θαλάμους υδρονέφωσης.



Εικόνα 4. Ανάπτυξη κάλλου σε μόσχευμα μετά από παροχή ορμόνης ριζοβολίας.



Εικόνα 5. Ανάπτυξη ριζών σε μοσχεύματα μετά από παροχή ορμόνης ριζοβολίας.

Παράλληλα με την ανάπτυξη και φροντίδα των μοσχευμάτων στο φυτώριο, ταυτοποιήθηκαν και επιλέχθηκαν οι πιθανές θέσεις φύτευσης των μοσχευμάτων στην περιοχή Χρυσή Α. Οι θέσεις αυτές επιλέχθηκαν με κριτήρια (α) τις θέσεις δειγματοληψίας όπου καταγράφηκαν οι μεγαλύτερες αποκλίσεις στην αναλογία φύλου, δηλαδή θέσεις όπου κυριαρχούν αριθμητικά τα αρσενικά άτομα, (β) την ύπαρξη 'ελεύθερου' χώρου για την εγκατάσταση των νέων φυτών, δηλαδή θέσεις με σχετικά χαμηλή πυκνότητα βλάστησης για περιορισμό του διαειδικού και ενδοειδικού ανταγωνισμού, (γ) θέσεις με σχετικά περιορισμένη παρουσία επισκεπτών, οι οποίες ορίστηκαν με βάση τους χάρτες διασποράς απορριμμάτων και ενδείξεων κατασκήνωσης στο παραδοτέο της Δράσης Α5 «Εκτίμηση των επιπτώσεων των επισκεπτών», αλλά και επιτόπιες παρατηρήσεις για την ύπαρξη πρόχειρων καταλυμάτων ή άλλων ενδείξεων κατασκήνωσης.

Τα μοσχεύματα αναπτύχθηκαν για χρονικό διάστημα ενός έτους και δύο ετών υπό βέλτιστες συνθήκες στο φυτώριο, έτσι ώστε το ριζικό σύστημα να έχει αναπτυχθεί αρκετά ώστε να επιτρέψει την επιβίωσή τους στη φύση. Από τα συνολικά 600 μοσχεύματα, περίπου 200 ριζοβόλησαν και αναπτύχθηκαν με επιτυχία σε νέα φυτά. Η φύτευσή τους στη θέση-στόχο πραγματοποιήθηκε σε δύο δόσεις, τον Νοέμβριο του 2011 και τον Νοέμβριο του 2012 (εικόνα 6). Σκοπός των φυτεύσεων αυτών ήταν να διαπιστωθεί ποιο είναι το απαραίτητο χρονικό διάστημα παραμονής των μοσχευμάτων στο φυτώριο, ώστε τα νέα φυτά να διαθέτουν τη δυνατότητα επιτυχούς εγκατάστασης στη φύση, αλλά και για να παραχθούν επαρκή δεδομένα μέχρι τη λήξη του Προγράμματος για την επιβίωσή τους. Ο Νοέμβριος επιλέχθηκε επειδή είναι στις αρχές της 'βροχερής' περιόδου για την περιοχή, για την οποία η ξηρή περίοδος διαρκεί σχεδόν 6 μήνες. Η ακριβής ημερομηνία καθορίστηκε και από τις καιρικές συνθήκες κάθε χρονιάς, με τρόπο ώστε να διασφαλίζεται, κατά το δυνατόν, ότι υπάρχει η απαιτούμενη υγρασία στο έδαφος.

Η πρώτη εργασία φύτευσης έλαβε χώρα στις 23-26 Νοεμβρίου 2011. Συνολικά 62 νεαρά φυτά (σε ομάδες των 5-6 ατόμων) επαναφυτεύτηκαν σε 12 θέσεις εντός του οικοτόπου (εικόνες 7, 8) και ποτίστηκαν ελαφρά, σε περίπτωση που το έδαφος δεν είχε την απαιτούμενη υγρασία. Σε κάθε θέση τοποθετήθηκε μικρή μεταλλική περίφραξη για την προστασία των νεαρών φυταρίων από την ποδοπάτηση και τη βόσκηση, ενώ σε κάθε περίφραξη τοποθετήθηκε και ενημερωτική πινακίδα (εικόνα 9). Ο πρώτος έλεγχος των φυτεύσεων έγινε στα τέλη της εαρινής περιόδου (τέλη Μαΐου 2012). Από τον έλεγχο προέκυψε ότι είχαν επιβιώσει μέχρι εκείνη τη στιγμή 11 φυτάρια εντός 6 μικροπεριφράξεων, στις οποίες τοποθετήθηκε τεχνητή σκίαση από κατάλληλο ύφασμα (λινάτσα), το οποίο αφενός δημιουργεί σκιά για τα νεαρά φυτά, αλλά παράλληλα επιτρέπει την είσοδο του νερού σε περίπτωση βροχής (εικόνες 10, 11). Σε 6 θέσεις οι μικροπεριφράξεις είχαν απομακρυνθεί και είχαν επανατοποθετηθεί πρόχειρα.

Στον επόμενο έλεγχο των φυτεύσεων (Νοέμβριος 2012), μετά το πέρας της θερινής περιόδου, μόνο μία μικροπερίφραξη βρέθηκε στη θέση της και τα νεαρά φυτά εντός είχαν ξηρανθεί. Στις υπόλοιπες θέσεις τα φυτά είτε είχαν ξηρανθεί εντελώς είτε δεν βρέθηκαν καθόλου, προφανώς ως αποτέλεσμα ποδοπάτησης και μετακίνησης από την αρχική τους θέση. Πολλές μικροπεριφράξεις βρέθηκαν πεταμένες σε διάφορα σημεία της περιοχής Χρυσής Α, ενώ μερικές βρέθηκαν σε διαμορφωμένες θέσεις κατασκήνωσης.

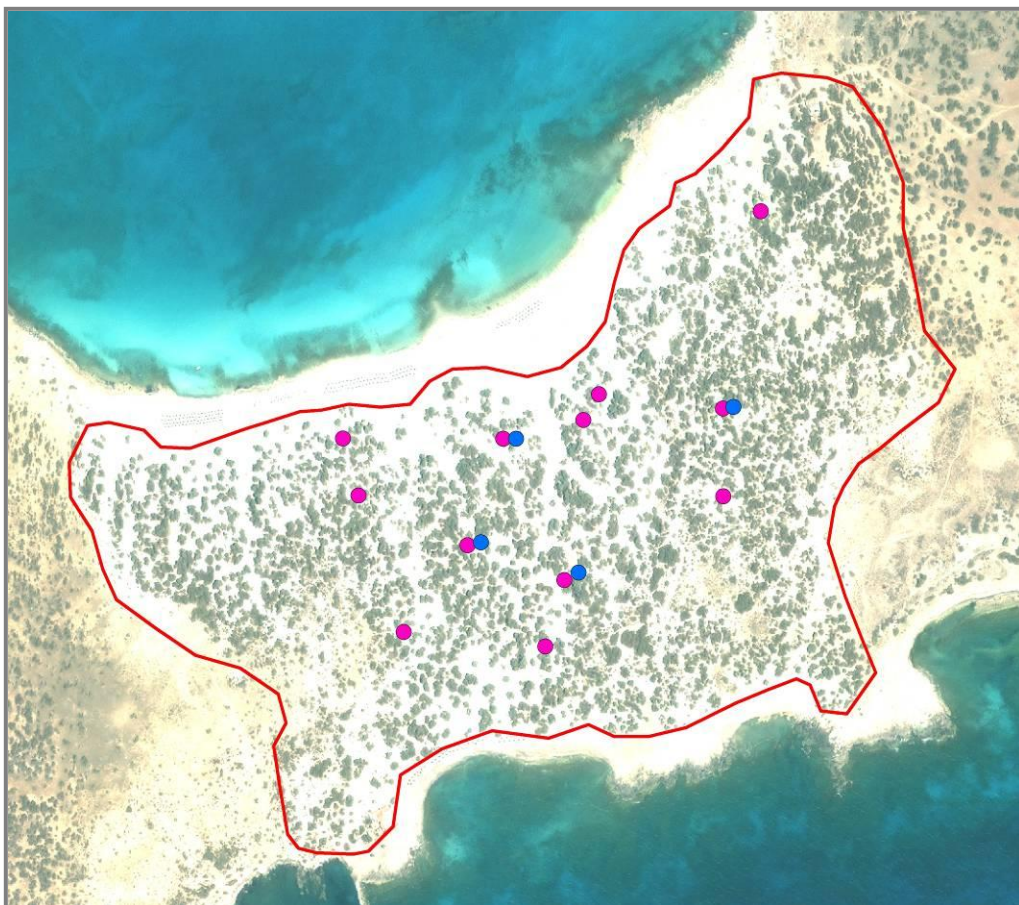
Επαναφύτευση θηλυκών φυταρίων προερχόμενα από μοσχεύματα επαναλήφθηκε και τον Νοέμβριο του 2012. Εντούτοις, λόγω προβλημάτων στο σύστημα υδρονέφωσης στο φυτώριο του ΜΑΙΧ, η ανάπτυξη των νεαρών φυταρίων που βρίσκονταν εκεί δεν ήταν η αναμενόμενη, με αποτέλεσμα ορισμένα να ξηρανθούν και τα υπόλοιπα να έχουν μικρή ανάπτυξη του ριζικού συστήματος. Για τον λόγο αυτό επιλέχθηκαν για φύτευση 23 φυτάρια που είχαν δημιουργήσει ριζικό σύστημα που κρίθηκε (οριακά, σε κάποιες περιπτώσεις) επαρκές για επαναφύτευση στο πεδίο. Τα φυτάρια αυτά φυτεύτηκαν σε 4 θέσεις που κρίθηκαν οι λιγότερο εκτεθειμένες στις περιβαλλοντικές συνθήκες και στην επίδραση των επισκεπτών – κατασκηνωτών.

Κατά την επίσκεψη ελέγχου, πάντως, στο τέλος της εαρινής περιόδου (τέλη Μαΐου 2013), διαπιστώθηκε ότι κανένα από τα 23 φυτάρια δεν είχε καταφέρει να επιβιώσει. Η εξέλιξη αυτή οφείλεται κατά πάσα πιθανότητα αποκλειστικά στις καιρικές συνθήκες, καθώς από τα μέσα της χειμερινής περιόδου (μέσα Ιανουαρίου) και τους επόμενους μήνες σε όλη τη νότια Κρήτη επικρατούσαν μεγάλης διάρκειας περίοδοι με ΝΔ ανέμους και ελάχιστη βροχόπτωση, που είχε ως αποτέλεσμα μία έντονα ξηρή περίοδο, η οποία αποτυπωνόταν με χαρακτηριστικό τρόπο σε όλη τη βλάστηση της Χρυσής.

Στο φυτώριο του ΜΑΙΧ απομένουν περίπου 40 νεαρά θηλυκά φυτά από την περιοχή αυτή, που θα πρέπει να αναπτυχθούν επαρκώς ώστε να επαναφυτευτούν στη θέση-στόχο. Τα αποτελέσματα των φυτεύσεων παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 2.

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	7,88	7,75	11	0	-
Νοέμβριος 2012	23	9,5	11,7	-	-	0



Εικόνα 6. Θέσεις επαναφύτευσης νεαρών Κέδρων μετά από 1 έτος (ροζ κύκλοι) και 2 έτη (μπλέ κύκλοι) ανάπτυξης στο φυτώριο.



Εικόνες 7 και 8. Τα νεαρά φυτά Κέδρου λίγο πριν και αμέσως μετά την επαναφύτευσή τους στη θέση-στόχο Χρυσή Α.



Εικόνα 9. Τοποθέτηση μικροπερίφραξης με ενημερωτική σήμανση γύρω από τα επαναφυτευμένα φυτάρια Κέδρου.



Εικόνες 10 και 11. Κατά την πρώτη επανεπίσκεψη ελέγχου (Ιούνιος 2012), ένα μικρό ποσοστό φυταρίων παρέμεναν πράσινα. Στα σημεία αυτά τοποθετήθηκε τεχνητή σκίαση (λινάτσα) στις μικροπεριφράξεις για προστασία από την έντονη ηλιακή ακτινοβολία.

Χρυσή Δ

Όπως και στην περιοχή Χρυσή Α και σε αυτή την περιοχή καταγράφηκε πολύ χαμηλός βαθμός αναγέννησης παράλληλα με απόκλιση στην αναλογία φύλου. Κατά συνέπεια υιοθετήθηκε και εδώ η επιλογή της φύτευσης νεαρών φυτών προερχόμενων από μοσχεύματα που είχαν ληφθεί από θηλυκά άτομα της περιοχής. Η λήψη των μοσχευμάτων πραγματοποιήθηκε, επίσης, τον Νοέμβριο του 2010 από 5 θηλυκά άτομα (30 μοσχεύματα από κάθε άτομο, συνολικά 150 μοσχεύματα). Οι θέσεις των ατόμων αυτών εμφανίζονται στην εικόνα 12.



Εικόνα 12. Θέσεις λήψης μοσχευμάτων στην περιοχή Χρυσή Δ.

Τα μοσχεύματα μεταφέρθηκαν επίσης στο φυτώριο του ΜΑΙΧ, όπου υπέστησαν τους χειρισμούς που περιγράφηκαν πιο πάνω και φυτεύτηκαν στη θέση μελέτης σύμφωνα με τα όσα ισχύουν και για την περιοχή Χρυσή Α. Εδώ να τονιστεί ότι η τουριστική - κατασκηνωτική δραστηριότητα είναι πολύ πιο ασθενής σε αυτή την περιοχή σε σχέση με την ανατολική, οι κατάλληλες αμμώδεις θέσεις όμως περιορίζονται στο βόρειο τμήμα σε μία στενή σχετικά ζώνη.

Οι επισκέψεις πεδίου για την επαναφύτευση των νεαρών Κέδρων, καθώς και οι επισκέψεις ελέγχου και συντήρησης των περιφράξεων πραγματοποιήθηκαν παράλληλα με τις αντίστοιχες για τη περιοχή Χρυσή Α (εικόνα 13). Η εικόνα ήταν ανάλογη με αυτή της περιοχής Χρυσή Α. Κατά το πρώτο έτος επαναφυτεύσεων, λίγα φυτάρια είχαν επιβιώσει μέχρι περίπου τα μέσα της θερινής περιόδου, αλλά δεν τα κατάφεραν μέχρι το τέλος της, ενώ τα φυτάρια που φυτεύτηκαν κατά το δεύτερο έτος, αν και με μεγαλύτερο μήκος ρίζας και βλαστού, λόγω των κλιματικών συνθηκών δεν επιβίωσαν ούτε μέχρι την αρχή της θερινής περιόδου (εικόνα 14). Τα αποτελέσματα φαίνονται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3. Στοιχεία και αποτελέσματα των δράσεων επαναφύτευσης 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	5,11	8,75	3	0	-
Νοέμβριος 2012	10	9,7	13	-	-	0



Εικόνα 13. Θέσεις επαναφύτευσης νεαρών Κέδρων μετά από 1 έτος (ροζ κύκλοι) και 2 έτη (μπλέ κύκλοι) ανάπτυξης στο φυτώριο.

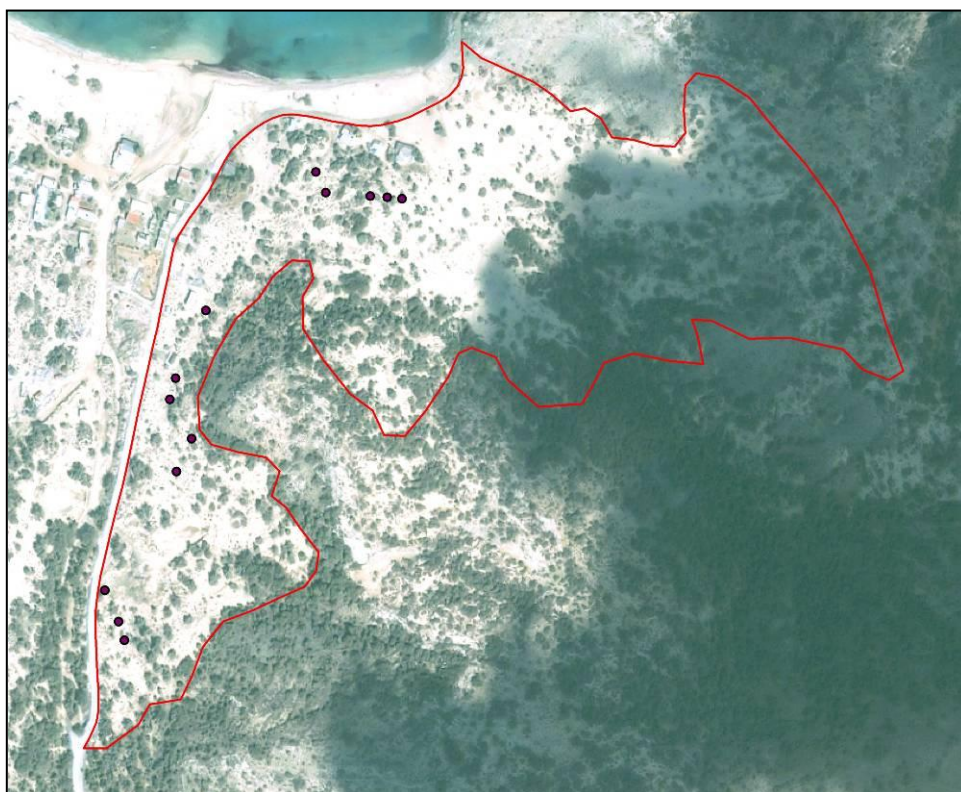


Εικόνα 14. Κανένα από τα νεαρά φυτάρια που επαναφυτεύτηκαν στη δεύτερη φάση της Δράσης (Νοέμβριος 2012 - Ιούνιος 2013) δεν επέζησε λόγω των δυσμενών συνθηκών που επικράτησαν στη ΝΑ Κρήτη κατά την εαρινή περίοδο του 2013 (ανομβρία και επικράτηση νότιων ανέμων).

Γαύδος – Σαρακήνικο

Αν και στην περιοχή του Σαρακήνικο στη Γαύδο καταγράφηκαν αρκετά νεαρά φυτά Κέδρου, σε σχέση με τον συνολικό πληθυσμό, η πυκνότητα των Κέδρων είναι σχετικά χαμηλή, ενώ και τα τελευταία χρόνια ο οικότοπος έχει υποβαθμιστεί λόγω της τουριστικής – οικιστικής ανάπτυξης. Για τον λόγο αυτό θεωρήθηκε σκόπιμη και εδώ η υλοποίηση δράσεων ενίσχυσης της αναγέννησης του Κέδρου, τόσο με τη μεταφύτευση φυταρίων προερχόμενων κυρίως από αρτίβλαστα αλλά και συμπληρωματικά από μοσχεύματα, όσο και με την περίφραξη νεαρών Κέδρων.

Πιο συγκεκριμένα, ο εντοπισμός και η μεταφύτευση των αρτιβλάστων έλαβε χώρα τον Μάρτιο του 2011. Συνολικά μεταφυτεύτηκαν 72 αρτίβλαστα, τα οποία τοποθετήθηκαν μαζί με άμμο από την περιοχή σε φυτοθήκες για τη μεταφορά στη συνέχεια στο φυτώριο του ΜΑΙΧ. Στην εικόνα 15 φαίνονται οι θέσεις από τις οποίες μεταφυτεύτηκαν τα αρτίβλαστα.



Εικόνα 15. Θέσεις λήψης αρτιβλάστων στην περιοχή Σαρακήνικο.

Σε κάθε θέση της φυτοθήκης είχε τοποθετηθεί στη βάση διηθητικό χαρτί, για τη συγκράτηση της άμμου αλλά και για να είναι δυνατή η διέλευση του νερού που δεν απορροφάται από τη ρίζα και την άμμο κατά το πότισμα. Οι φυτοθήκες με τα αρτίβλαστα τοποθετήθηκαν σε φωτιζόμενο χώρο αλλά όχι εκτεθειμένα άμεσα στο ηλιακό φως, ώστε να διατηρηθεί η υγρασία τους μέχρι τη μεταφορά στο φυτώριο.

Στο φυτώριο, τα αρτίβλαστα αναπτύσσονται υπό βέλτιστες συνθήκες και στη συνέχεια μεταφυτεύονται σε μεγαλύτερες γλάστρες.



Εικόνες 16 και 17. Νεαρά φυτά Κέδρου μετά από 4 μήνες ανάπτυξης στο φυτώριο.



Εικόνα 18. Νεαρά φυτά Κέδρου μεταφυτευμένα σε γλάστρες.



Εικόνα 19. Νεαρά άτομα Κέδρου στο Σαρακήνικο.



Εικόνα 20. Λήψη αρτιβλάστων.

Την ίδια περίοδο (Μάρτιος 2011) έγινε και λήψη μοσχευμάτων για την παραγωγή νέων φυτών Κέδρου στο φυτώριο του ΜΑΙΧ (με τη μεθοδολογία που περιγράφηκε προηγουμένως). Τα μοσχεύματα λήφθηκαν τόσο από αρσενικά, όσο και από θηλυκά άτομα καθώς στην περιοχή αυτή δεν παρατηρείται σημαντική απόκλιση στην αναλογία φύλου. Συνολικά συλλέχθηκαν 582 μοσχεύματα (288 μοσχεύματα από 10 αρσενικά άτομα και 294 μοσχεύματα από 10 θηλυκά άτομα). Τα μοσχεύματα μεταφέρθηκαν στο φυτώριο του ΜΑΙΧ και υπέστησαν την περιγραφείσα πιο πάνω μεταχείριση προκειμένου να ριζοβολήσουν. Από το σύνολο των μοσχευμάτων συνολικά 152 ριζοβόλησαν με επιτυχία και αναπτύχθηκαν σε νεαρά φυτάρια.

Τα συλλεχθέντα αρτίβλαστα αναπτύχθηκαν για χρονικό διάστημα ενός έτους και δύο ετών υπό βέλτιστες συνθήκες στο φυτώριο, έτσι ώστε να έχουν δημιουργήσει ριζικό σύστημα και βλαστό ικανό να τους επιτρέψει την επιβίωση στη φύση. Από τα συνολικά 72 αρτίβλαστα περίπου 41 αναπτύχθηκαν με επιτυχία. Η επαναφύτευσή τους στις θέση-στόχο πραγματοποιήθηκε σε δύο δόσεις, τον Δεκέμβριο του 2011 και τον Δεκέμβριο του 2012 (εικόνα 21). Σκοπός των φυτεύσεων αυτών ήταν να διαπιστωθεί ποιο είναι το απαραίτητο χρονικό διάστημα παραμονής των μοσχευμάτων στο φυτώριο, ώστε τα νέα φυτά να διαθέτουν τη δυνατότητα επιτυχούς εγκατάστασης στη φύση, αλλά και για να παραχθούν επαρκή δεδομένα μέχρι τη λήξη του Προγράμματος για την επιβίωσή τους. Όπως και στις άλλες θέσεις, η εποχή επαναφύτευσης επιλέχθηκε επειδή είναι στις αρχές της 'βροχερής' περιόδου για την περιοχή, για την οποία η ξηρή περίοδος διαρκεί σχεδόν 6 μήνες. Η ακριβής ημερομηνία καθορίστηκε και από τις καιρικές συνθήκες της κάθε χρονιάς, με τρόπο ώστε να διασφαλίζεται, κατά το δυνατόν, ότι υπάρχει η απαιτούμενη υγρασία στο έδαφος.

Η πρώτη εργασία επαναφύτευσης έλαβε χώρα στις 16-20 Δεκεμβρίου 2011. Συνολικά 54 νεαρά φυτά (σε ομάδες των 5-6 ατόμων) επαναφυτεύτηκαν σε 9 σημεία εντός του οικοτόπου και ποτίστηκαν ελαφρά, σε περίπτωση που το έδαφος δεν είχε την απαιτούμενη υγρασία. Σε κάθε σημείο τοποθετήθηκε μικρή μεταλλική περίφραξη για την προστασία των νεαρών φυταρίων από την ποδοπάτηση και τη βόσκηση, ενώ σε κάθε περίφραξη τοποθετήθηκε και ενημερωτική πινακίδα. Ο έλεγχος των φυτεύσεων έγινε στα τέλη της εαρινής περιόδου (τέλη Μαΐου 2012). Από τον έλεγχο προέκυψε ότι είχαν επιβιώσει μέχρι εκείνη τη στιγμή 16 φυτάρια εντός 6 μικροπεριφράξεων, στις οποίες τοποθετήθηκε τεχνητή σκίαση από κατάλληλο ύφασμα (λινάτσα), το οποίο αφενός δημιουργεί σκιά για τα νεαρά φυτά, αλλά παράλληλα επιτρέπει την είσοδο του νερού σε περίπτωση βροχής. Σε 3 θέσεις οι μικροπεριφράξεις είχαν απομακρυνθεί.

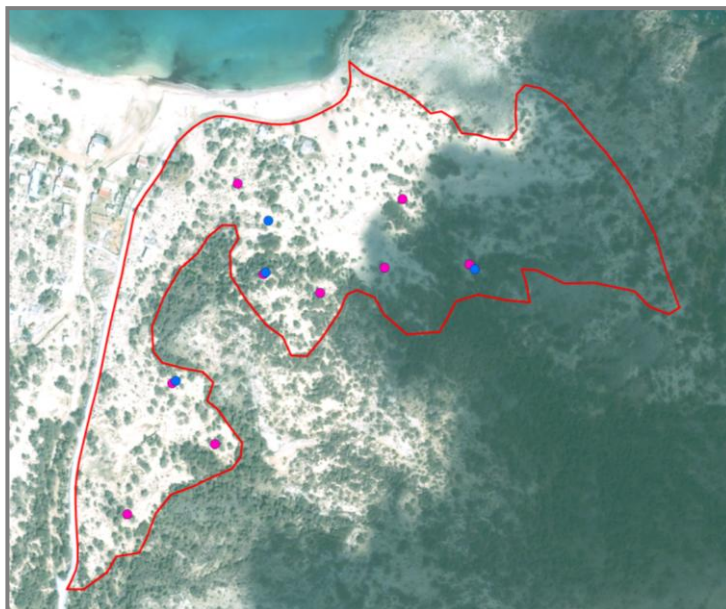
Στον επόμενο έλεγχο των φυτεύσεων με το πέρας της θερινής περιόδου (Δεκέμβριος 2012) 5 μικροπεριφράξεις βρέθηκαν στη θέση τους και τα νεαρά φυτά εντός αυτών είχαν ξηρανθεί. Στις υπόλοιπες θέσεις τα φυτά είτε είχαν ξηρανθεί εντελώς είτε δεν βρέθηκαν καθόλου, προφανώς ως αποτέλεσμα ποδοπάτησης και μετακίνησης από την αρχική τους θέση.

Επαναφύτευση φυταρίων προερχόμενα από αρτίβλαστα και μοσχεύματα επαναλήφθηκε και τον Δεκέμβριο του 2012 (εικόνες 23, 24). Τα νεαρά φυτά είχαν σαφέστερα καλύτερη ανάπτυξη, με ανεπτυγμένο ριζικό σύστημα και μεγαλύτερο βλαστό. Επιλέχθηκαν για φύτευση 21 φυτάρια με την πιο εύρωστη εμφάνιση (ο Μ.Ο. μήκους ρίζας και βλαστού φαίνεται στον Πίνακα 4). Τα φυτάρια αυτά φυτεύτηκαν σε 4 θέσεις που κρίθηκαν οι λιγότερο εκτεθειμένες στις περιβαλλοντικές συνθήκες και στην επίδραση των επισκεπτών – κατασκηνωτών. Κατά την επίσκεψη ελέγχου, στο τέλος της εαρινής περιόδου (τέλη Μαΐου 2013), διαπιστώθηκε ότι ένα σημαντικό ποσοστό (14 από τα 20 φυτάρια) έχει επιβιώσει και βρίσκονταν σε καλή κατάσταση (εικόνα 25). Η παρατήρηση αυτή επιβεβαιώθηκε και τον Αύγουστο του 2013, ενώ και σε συνεργασία με τον Δήμο Γαύδου υπήρξε και φροντίδα των νεαρών φυτών μέσω εθελοντικής ομάδας (παροχή νερού και συντήρηση μικροπεριφράξεων).

Στο φυτώριο του ΜΑΙΧ απομένουν περίπου 60 νεαρά φυτά προερχόμενα από μοσχεύματα (αρσενικά και θηλυκά) από την περιοχή αυτή, που θα πρέπει να αναπτυχθούν επαρκώς ώστε να επαναφυτευτούν στη θέση-στόχο.

Πίνακας 4. Στοιχεία και αποτελέσματα των δράσεων επαναφύτευσης νεαρών Κέδρων στην περιοχή Σαρακήνικο.

Φυτεύσεις	Αριθμός φυταρίων	Μέσο μήκος ρίζας (cm)	Μέσο μήκος βλαστού (cm)	Επιβίωση (Μάιος 2012)	Επιβίωση (Νοέμβρ. 2012)	Επιβίωση (Αύγουστος 2013)
Δεκέμβριος 2011	62	8,5	6,97	11	0	-
Δεκέμβριος 2012	21	19,9	15,3	-	-	14



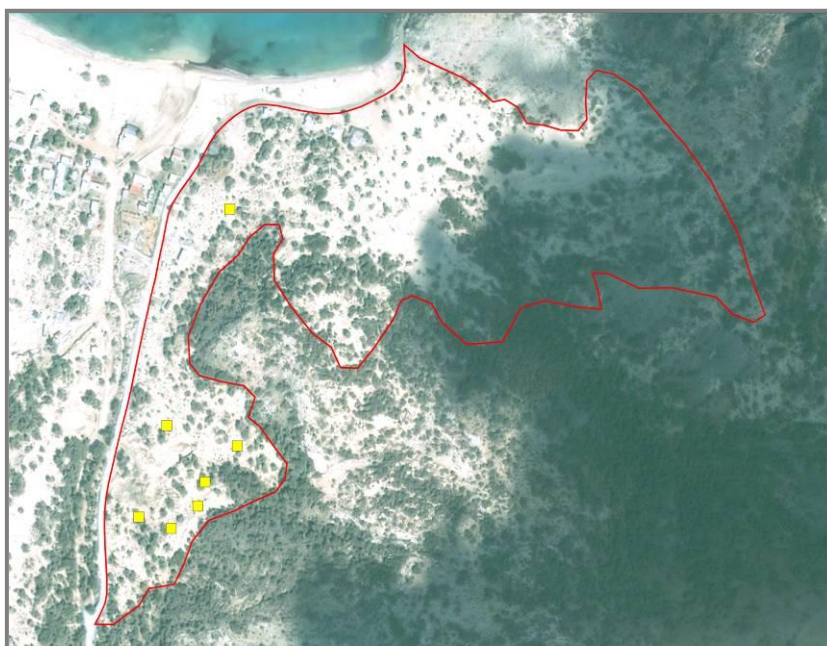
Εικόνα 21: Θέσεις επαναφύτευσης νεαρών Κέδρων μετά από 1 έτος (ροζ κύκλοι) και 2 έτη (μπλέ κύκλοι) ανάπτυξης στο φυτώριο

Παράλληλα, καθώς στην περιοχή βόσκουν χωρίς επίβλεψη ένας υπολογίσιμος αριθμός κατσικιών, κρίθηκε σκόπιμο να περιφραχθεί ένας ενδεικτικός αριθμός φυσικά εγκατεστημένων νεαρών φυτών ώστε να αναπτυχθούν ανεπηρέαστα από τη βόσκηση και να παρακολουθηθεί η αύξησή τους. Έτσι, τον Μάρτιο του 2012 τοποθετήθηκαν 6 μικρές περιφράξεις και καταγράφηκαν οι διαστάσεις των νεαρών φυτών (εικόνες 22, 26, 27).

Σε επίσκεψη επανελέγχου τον Νοέμβριο του 2012, οι 4 περιφράξεις παρέμεναν στις θέσεις τους και δύο είχαν απομακρυνθεί. Οι περιφράξεις αντικαταστάθηκαν και στην τρίτη επίσκεψη επανελέγχου (Μάιος 2013) οι 5 περιφράξεις παρέμεναν στη θέση τους. Η αύξηση των νεαρών φυτών που περιφράχθηκαν κατά τη διάρκεια του προγράμματος φαίνεται στον Πίνακα 5.

Πίνακας 5. Διαστάσεις των νεαρών Κέδρων που περιφράχθηκαν τον Μάρτιο του 2012 σε χρονικό διάστημα ενός έτους.

	Μάρτιος 2012			Μάιος 2013		
	ΥΨΟΣ (cm)	ΔΙΑΣΤΑΣΗ_1 (cm)	ΔΙΑΣΤΑΣΗ_2 (cm)	ΥΨΟΣ (cm)	ΔΙΑΣΤΑΣΗ_1 (cm)	ΔΙΑΣΤΑΣΗ_2 (cm)
S01	14	13	17	17	13	19
S02	6	12	10	9	14	12
S03	12	12	8	14	13	9
S04	10	17	11	12	19	11
S05	24	18	17	25	22	21
S06	-	-	-	23	20	21



Εικόνα 22. Θέσεις τοποθέτησης μικροπεριφράξεων γύρω από φυσικά εγκατεστημένους νεαρούς Κέδρους στην περιοχή Σαρακήνικο.



Εικόνα 23. Τα νεαρά φυτά μετά από 2 έτη παραμονής στο φυτώριο είχαν πολύ καλύτερα αναπτυγμένο ριζικό σύστημα και βλαστό.



Εικόνα 24. Περίφραξη για την προστασία των επαναφυτευθέντων νεαρών Κέδρων στην περιοχή Σαρακήνικο.



Εικόνα 25. Ένα σημαντικό ποσοστό νεαρών Κέδρων εμφάνιζαν ικανοποιητική ζωτικότητα κατά τη θερινή περίοδο του 2013.



Εικόνες 26 και 27. Μικροπεριφράξεις τοποθετημένες γύρω από φυσικά εγκατεστημένα νεαρά άτομα *J. macrocarpa* στο Σαρακήνικο.



Γαύδος – Άγιος Ιωάννης

Στον Άγιο Ιωάννη η πυκνότητα των Κέδρων είναι χαμηλή και τα περισσότερα άτομα είναι μεγάλου μεγέθους και ηλικίας, ενώ τα νεαρά άτομα είναι λίγα. Στην περιοχή αυτή κρίθηκε σκόπιμη τόσο η μεταφορά αρτιβλάστων, όσο και η συλλογή μοσχευμάτων από αρσενικά και θηλυκά άτομα του πληθυσμού στο φυτώριο του ΜΑΙΧ για ανάπτυξη υπό βέλτιστες συνθήκες. Οι εργασίες έλαβαν χώρα τον Μάρτιο του 2011. Στην περιοχή εντοπίστηκαν αρκετά αρτίβλαστα και μεταφυτεύτηκαν συνολικά 72 από αυτά σε φυτοθήκες, με τη διαδικασία που ακολουθήθηκε στο Σαρακήνικο. Οι θέσεις λήψης των αρτιβλάστων φαίνονται στην εικόνα 28. Από τον συνολικό αριθμό των 72 αρτιβλάστων, 63 αναπτύχθηκαν φυσιολογικά σε νεαρά φυτά. Όσον αφορά τη συλλογή μοσχευμάτων, συνολικά συλλέχθηκαν 549 μοσχεύματα (269 μοσχεύματα από 9 αρσενικά άτομα και 280 μοσχεύματα από 10 θηλυκά άτομα). Από το σύνολο των 549 μοσχευμάτων συνολικά 120 ριζοβόλησαν και αναπτύχθηκαν σε νεαρά φυτά.



Εικόνα 28. Θέσεις λήψης αρτιβλάστων στην περιοχή Άγιος Ιωάννης.

Η επαναφύτευση των νεαρών φυτών στη θέση-στόχο πραγματοποιήθηκε (κατά αναλογία με τις επαναφυτεύσεις στην περιοχή Σαρακήνικο) σε δύο δόσεις, τον Δεκέμβριο του 2011 και τον Δεκέμβριο του 2012 (εικόνα 29). Κατά την πρώτη εργασία επαναφύτευσης, συνολικά 50 νεαρά φυτά (σε ομάδες των 5-6 ατόμων) επαναφυτεύτηκαν σε 10 θέσεις εντός του οικοτόπου και ποτίστηκαν ελαφρά, σε

περίπτωση που το έδαφος δεν είχε την απαιτούμενη υγρασία. Σε κάθε θέση τοποθετήθηκε μικρή μεταλλική περίφραξη για την προστασία των νεαρών φυταρίων από την ποδοπάτηση και τη βόσκηση, ενώ σε κάθε περίφραξη τοποθετήθηκε και ενημερωτική πινακίδα. Ο έλεγχος των φυτεύσεων έγινε στα τέλη της εαρινής περιόδου (τέλη Μαΐου 2012). Από τον έλεγχο προέκυψε ότι είχαν επιβιώσει μέχρι εκείνη τη στιγμή 24 φυτάρια εντός 8 μικροπεριφράξεων, στις οποίες τοποθετήθηκε τεχνητή σκίαση από κατάλληλο ύφασμα (λινάτσα), το οποίο αφενός δημιουργεί σκιά για τα νεαρά φυτά, αλλά παράλληλα επιτρέπει την είσοδο του νερού σε περίπτωση βροχής.

Στον επόμενο έλεγχο των φυτεύσεων με το πέρας της θερινής περιόδου (Δεκέμβριος 2012) 3 μικροπεριφράξεις βρέθηκαν στη θέση τους και τα νεαρά φυτά εντός αυτών είχαν ξηρανθεί. Στις υπόλοιπες θέσεις τα φυτά είτε είχαν ξηρανθεί εντελώς είτε δεν βρέθηκαν καθόλου, προφανώς ως αποτέλεσμα ποδοπάτησης και μετακίνησης από την αρχική τους θέση.

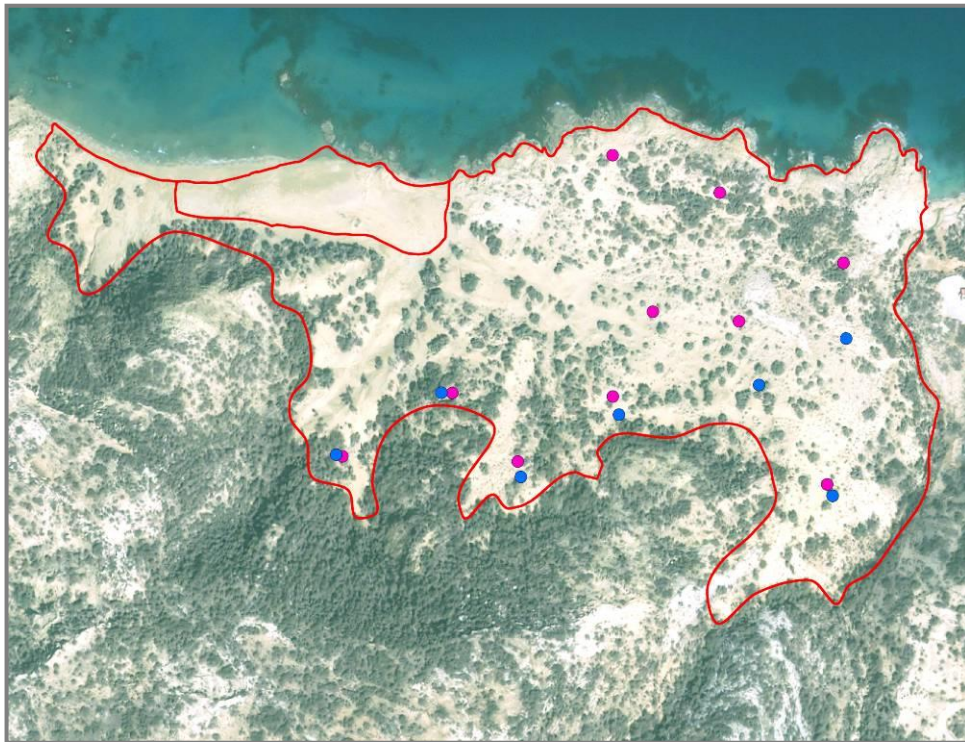
Επαναφύτευση φυταρίων προερχόμενα από αρτίβλαστα και μοσχεύματα επαναλήφθηκε και τον Δεκέμβριο του 2012 (εικόνα 30). Τα νεαρά φυτά είχαν σαφέστερα καλύτερη ανάπτυξη με ανεπτυγμένο ριζικό σύστημα και μεγαλύτερο βλαστό. Επιλέχθηκαν για φύτευση 41 φυτάρια με την πιο εύρωστη εμφάνιση (ο Μ.Ο. μήκους ρίζας και βλαστού φαίνεται στον Πίνακα 6). Τα φυτάρια αυτά φυτεύτηκαν σε 7 θέσεις που κρίθηκαν οι λιγότερο εκτεθειμένες στις περιβαλλοντικές συνθήκες και στην επίδραση των επισκεπτών – κατασκηνωτών.

Κατά την επίσκεψη ελέγχου, στο τέλος της εαρινής περιόδου (τέλη Μαΐου 2013), διαπιστώθηκε ότι ένα σημαντικό ποσοστό (25 από τα 41 φυτάρια) έχει επιβιώσει και βρίσκονταν σε καλή κατάσταση (εικόνες 31, 32). Η παρατήρηση αυτή επιβεβαιώθηκε και τον Αύγουστο του 2013, ενώ και σε συνεργασία με τον Δήμο Γαύδου υπήρξε και φροντίδα των νεαρών φυτών μέσω εθελοντικής ομάδας.

Στο φυτώριο του ΜΑΙΧ απομένουν περίπου 45 νεαρά φυτά προερχόμενα από μοσχεύματα (αρσενικά και θηλυκά) από την περιοχή αυτή, που θα πρέπει να αναπτυχθούν επαρκώς ώστε να επαναφυτευτούν στη θέση-στόχο.

Πίνακας 6. Στοιχεία και αποτελέσματα των δράσεων επαναφύτευσης νεαρών Κέδρων στην περιοχή Άγ. Ιωάννης.

Φυτεύσεις	Αριθμός φυταρίων	Μέσο μήκος ρίζας	Μέσο μήκος βλαστού	Επιβίωση (Μάιος 2012)	Επιβίωση (Νοέμβρ. 2012)	Επιβίωση (Αύγουστος 2013)
Δεκέμβριος 2011	50	8,5	6,84	24	0	-
Δεκέμβριος 2012	41	28,5	18,6	-	-	25



Εικόνα 29. Θέσεις επαναφύτευσης νεαρών Κέδρων μετά από 1 έτος (ροζ κύκλοι) και 2 έτη (μπλέ κύκλοι) ανάπτυξης στο φυτώριο.



Εικόνα 30. Επαναφύτευση νεαρών Κέδρων μετά από δύο έτη ανάπτυξης στο φυτώριο και τοποθέτηση προστατευτικής μικροπερίφραξης στην περιοχή Αγ. Ιωάννης



Εικόνες 31 και 32. Όπως και στην περιοχή Σαρακήνικο, ένα σημαντικό ποσοστό νεαρών Κέδρων εμφάνιζαν ικανοποιητική ζωτικότητα κατά τη θερινή περίοδο του 2013 στον Άγ. Ιωάννη. Στις περιφράξεις αυτές τοποθετήθηκε τεχνητή σκίαση για την προστασία από την άμεση ηλιακή ακτινοβολία.



Γαύδος - Λαυρακάς

Στην περιοχή του Λαυρακά ο οικότοπος 2250* καταλαμβάνει έκταση 98,6 ha, μεγαλύτερη από οποιαδήποτε άλλη περιοχή μελέτης. Ο υποπληθυσμός του Κέδρου είναι ο μεγαλύτερος, ο πυκνότερος και ο πιο δυναμικός από οποιαδήποτε άλλη περιοχή. Πιο συγκεκριμένα, καταγράφηκε υψηλός (για το είδος *J. macrocarpa*) βαθμός αναγέννησης, καθώς συνολικά καταγράφηκαν 482 νεαρά (μη αναπαραγωγικά) άτομα, δηλαδή προκύπτει αναλογία 1 νεαρό άτομο για κάθε 1,53 ενήλικα άτομα, που είναι η υψηλότερη από όλες τις θέσεις μελέτης. Δεδομένης και της μεγάλης πυκνότητας των Κέδρων, αλλά και του γεγονότος πως η περιοχή είναι σχετικά απομονωμένη και έχει μικρή επισκεψιμότητα, κρίθηκε πως δεν υπάρχει ανάγκη για την υλοποίηση δράσεων ενίσχυσης της φυσικής αναγέννησης.



Εικόνα 33. Αναγέννηση *J. macrocarpa* στην περιοχή Λαυρακάς.

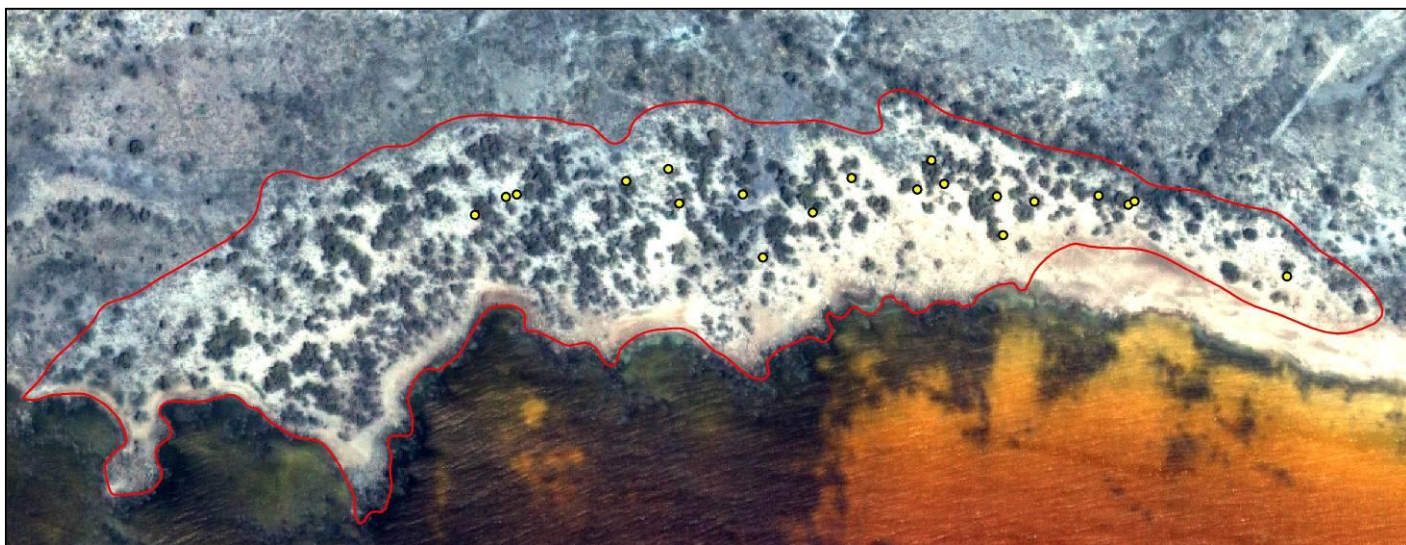


Εικόνα 34. Νεαρός Κέδρος προερχόμενος από παραβλάστηση.

Ελαφόνησος (Κεδρόδασος)

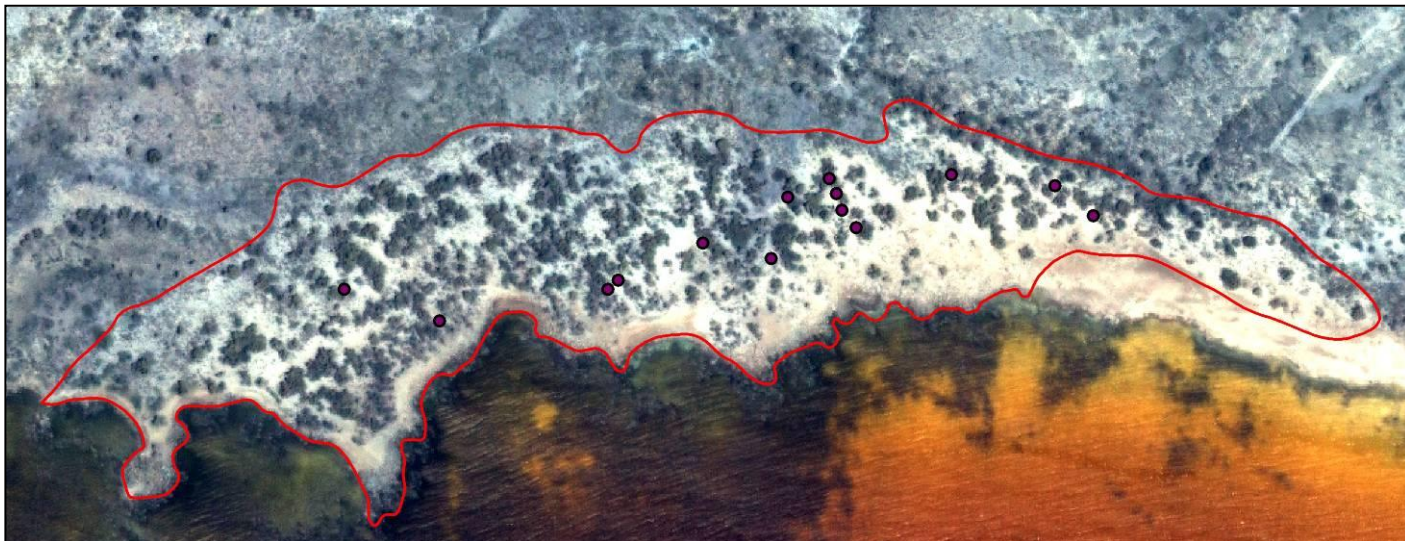
Η περιοχή του Κεδρόδασους δέχεται έντονη τουριστική πίεση κατά τη θερινή περίοδο, καθώς είναι δημοφιλής προορισμός υπαίθριας κατασκήνωσης, αλλά και λουομένων. Στην περιοχή επίσης βόσκουν ελεύθερα πρόβατα και κατσίκια. Η αναγέννηση του Κέδρου στην περιοχή είναι χαμηλή και τα λίγα νεαρά άτομα είναι αρκετά καταπονημένα. Εδώ λοιπόν κρίθηκε σκόπιμη η φύτευση νεαρών φυτών και από αρτίβλαστα και από μοσχεύματα που ελήφθησαν από την περιοχή, αλλά και η περίφραξη μεμονωμένων νεαρών ατόμων Κέδρου, ώστε να προστατευτούν από τη βόσκηση ή/και την κοπή κλαδιών.

Η συλλογή των μοσχευμάτων πραγματοποιήθηκε τον Δεκέμβρη του 2009. Συνολικά συλλέχθηκαν 616 μοσχεύματα, 311 από 10 θηλυκά άτομα και 306 από 10 αρσενικά άτομα. Στην εικόνα 35 φαίνονται οι θέσεις των δέντρων από τα οποία συλλέχθηκαν τα μοσχεύματα. Από τα 616 μοσχεύματα συνολικά 165 ριζοβόλησαν και αναπτύχθηκαν σε νεαρά φυτάρια.



Εικόνα 35. Θέσεις λήψης μοσχευμάτων στην περιοχή Κεδρόδασος.

Ο εντοπισμός και η μεταφύτευση αρτιβλάστων στο Κεδρόδασος έλαβε χώρα τον Φεβρουάριο του 2010. Συνολικά συλλέχθηκαν 90 αρτίβλαστα από διάφορα σημεία του οικοτόπου και μεταφέρθηκαν σε φυτοθήκες στο φυτώριο του ΜΑΙΧ (εικόνα 38). Οι ακριβείς θέσεις λήψης των αρτιβλάστων φαίνονται στην εικόνα 36. Από τα 90 αρτίβλαστα συνολικά 70 επιβίωσαν και αναπτύχθηκαν φυσιολογικά σε νεαρά φυτάρια.



Εικόνα 36. Θέσεις λήψης αρτιβλάστων στην περιοχή Κεδρόδασος.



Εικόνα 37. Αρτίβλαστο *J. macrocarpa*.



Εικόνα 38. Αρτίβλαστα *J. macrocarpa* σε φυτοθήκη για μεταφορά στο φυτώριο του ΜΑΙΧ.

Η επαναφύτευση των νεαρών φυτών στη θέση-στόχο πραγματοποιήθηκε (όπως και στις επαναφυτεύσεις στις άλλες θέσεις-στόχους) σε δύο δόσεις, τον Φεβρουάριο του 2012 και τον Νοέμβριο του 2012 (εικόνα 39). Κατά την πρώτη εργασία επαναφύτευσης, συνολικά 59 νεαρά φυτά (σε ομάδες των 5-6 ατόμων) επαναφυτεύτηκαν σε 10 θέσεις εντός του οικοτόπου και ποτίστηκαν ελαφρά, σε περίπτωση που το έδαφος δεν είχε την απαιτούμενη υγρασία. Σε κάθε θέση τοποθετήθηκε μικρή μεταλλική περίφραξη για την προστασία των νεαρών φυταρίων από την ποδοπάτηση και τη βόσκηση, ενώ σε κάθε περίφραξη τοποθετήθηκε και ενημερωτική πινακίδα. Ο έλεγχος των φυτεύσεων έγινε στα τέλη της εαρινής περιόδου (Ιούνιος 2012). Από τον έλεγχο προέκυψε ότι είχαν επιβιώσει μέχρι εκείνη τη στιγμή 32 φυτάρια εντός 7 μικροπεριφράξεων, στις οποίες τοποθετήθηκε τεχνητή σκίαση από κατάλληλο ύφασμα (λινάτσα), το οποίο αφενός δημιουργεί σκιά για τα νεαρά φυτά, αλλά παράλληλα επιτρέπει την είσοδο του νερού σε περίπτωση βροχής.

Στον επόμενο έλεγχο των φυτεύσεων με το πέρας της θερινής περιόδου (Νοέμβριος 2012) μόλις 2 μικροπεριφράξεις βρέθηκαν στη θέση τους και τα νεαρά φυτά εντός αυτών είχαν ξηρανθεί. Στις υπόλοιπες θέσεις τα φυτά είτε είχαν ξηρανθεί εντελώς είτε δεν βρέθηκαν καθόλου, προφανώς ως αποτέλεσμα ποδοπάτησης και μετακίνησης από την αρχική τους θέση.

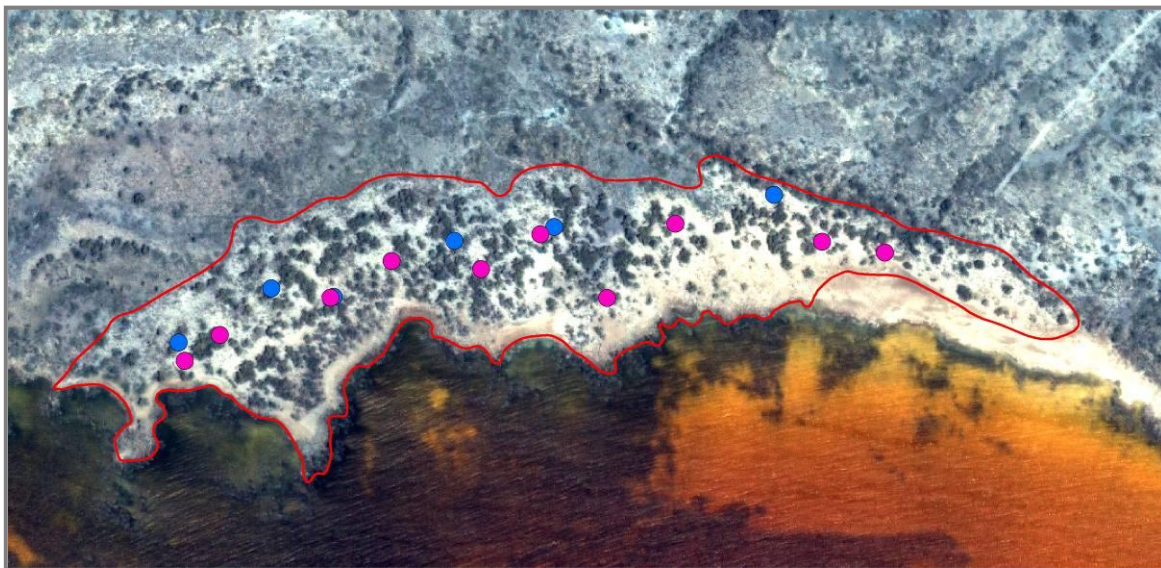
Επαναφύτευση φυταρίων προερχόμενα από αρτίβλαστα και μοσχεύματα επαναλήφθηκε και τον Δεκέμβριο του 2012 (εικόνες 40, 41). Τα νεαρά φυτά είχαν σαφέστερα καλύτερη ανάπτυξη, με ανεπτυγμένο ριζικό σύστημα και μεγαλύτερο βλαστό. Επιλέχθηκαν για φύτευση 34 φυτάρια με την πιο εύρωστη εμφάνιση (ο Μ.Ο. μήκους ρίζας και βλαστού φαίνεται στον Πίνακα 7). Τα φυτάρια αυτά φυτεύτηκαν σε 6 θέσεις που κρίθηκαν οι λιγότερο εκτεθειμένες στις περιβαλλοντικές συνθήκες και στην επίδραση των επισκεπτών – κατασκηνωτών.

Κατά την επίσκεψη ελέγχου, στο τέλος της εαρινής περιόδου (Ιούνιος 2013), διαπιστώθηκε ότι περίπου το 1/3 των φυταρίων (14 από τα 34) έχει επιβιώσει και βρίσκονταν σε καλή κατάσταση (εικόνα 42). Το σημαντικότερο πρόβλημα στην περιοχή ήταν οι βανδαλισμοί (καταστροφές και απομάκρυνση) των μικρών περιφράξεων (εικόνες 43, 44), με αποτέλεσμα τα νεαρά φυτά στη συνέχεια (ακόμη κι αν είχαν επιβιώσει, που θεωρείται εξαιρετικά πιθανό) να ποδοπατούνται ή να βοσκούνται από τα αιγοπρόβατα.

Στο φυτώριο του ΜΑΙΧ απομένουν περίπου 35 νεαρά θηλυκά φυτά από την περιοχή αυτή, που θα πρέπει να αναπτυχθούν επαρκώς ώστε να επαναφυτευτούν στη θέση-στόχο.

Πίνακας 7. Στοιχεία και αποτελέσματα των δράσεων επαναφύτευσης νεαρών Κέδρων στην περιοχή Κεδρόδασος.

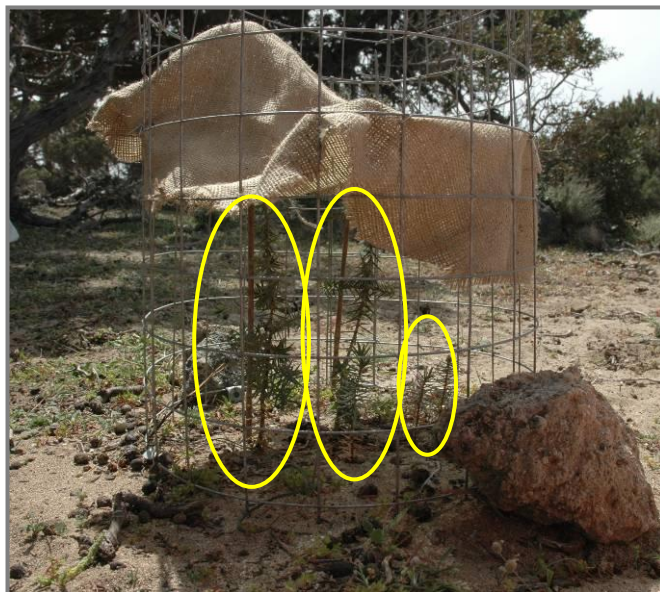
Φυτεύσεις	Αριθμός φυταρίων	Μέσο μήκος ρίζας	Μέσο μήκος βλαστού	Επιβίωση (Μάιος 2012)	Επιβίωση (Νοέμβρ. 2012)	Επιβίωση (Αύγουστος 2013)
Δεκέμβριος 2011	59	5,84	6,98	32	0	-
Δεκέμβριος 2012	34	19,6	26,5	-	-	14



Εικόνα 39. Θέσεις επαναφύτευσης νεαρών Κέδρων μετά από 1 έτος (ροζ κύκλοι) και 2 έτη (μπλέ κύκλοι) ανάπτυξης στο φυτώριο.



Εικόνες 40 και 41. Επαναφύτευση νεαρών φυτών *J. macrocarpa* στην περιοχή Κεδρόδασος, μετά από ανάπτυξη 2 ετών στο φυτώριο.



Εικόνα 42. Ένα σημαντικό ποσοστό νεαρών Κέδρων εμφάνιζαν ικανοποιητική ζωτικότητα κατά τη θερινή περίοδο του 2013 στο Κεδρόδασος. Στις περιφράξεις αυτές τοποθετήθηκε και τεχνητή σκίαση για την προστασία από την άμεση ηλιακή ακτινοβολία.



Εικόνες 43 και 44. Οι καταστροφές των μικροπεριφράξεων ήταν αρκετά συχνές στην περιοχή Κεδρόδασος. Σε όλες τις περιπτώσεις που τα νεαρά φυτά είχαν επιβιώσει, οι περιφράξεις αντικαταστάθηκαν με νέες.



Εκτός των παραπάνω δράσεων, σκόπιμη κρίθηκε και η περίφραξη μεμονωμένων νεαρών ατόμων Κέδρου. Η περίφραξη έχει σκοπό αφενός την άμεση προστασία ορισμένων νεαρών ατόμων από παράγοντες που δυσχεραίνουν την ανάπτυξή τους, όπως η βόσκηση ή η κοπή κλαδιών, αλλά και την παρακολούθηση της αναπτυξιακής τους πορείας χωρίς την πίεση αυτών των παραγόντων. Στοχεύει, όμως και στην ευαισθητοποίηση των επισκεπτών του Κεδρόδασους σχετικά με την προστασία του οικοτόπου 2250* και του είδους *Juniperus macrocarpa*. Για την υλοποίηση της δράσης αυτής επιλέχθηκαν 6 νεαροί Κέδροι που να βρίσκονται σε κατάλληλες θέσεις (π.χ σε μη βραχώδες έδαφος). Σε πρώτη φάση λήφθηκαν οι διαστάσεις των υπό περίφραξη Κέδρων και σε επόμενο χρόνο ειδικό συνεργείο, υπό την καθοδήγηση και επίβλεψη του επιστημονικού προσωπικού του Προγράμματος, τοποθέτησε τις περιφράξεις (εικόνες 45, 48). Για τις περιφράξεις χρησιμοποιήθηκε πλέγμα από ανοξείδωτο σύρμα και ξύλινοι πάσσαλοι με αιχμηρή απόληξη από τύπο ξύλου ανθεκτικό σε αντίξοες καιρικές συνθήκες (καστανιά). Σε κάθε περίφραξη τοποθετήθηκε ενημερωτική πινακίδα που περιγράφει τη δράση αυτή, στην ελληνική και την αγγλική γλώσσα (εικόνα 46). Η εργασία περίφραξης έλαβε χώρα τον Ιούνιο του 2011.



Εικόνα 45. Εργασίες εγκατάστασης περιφράξεων στην περιοχή Κεδρόδασος.

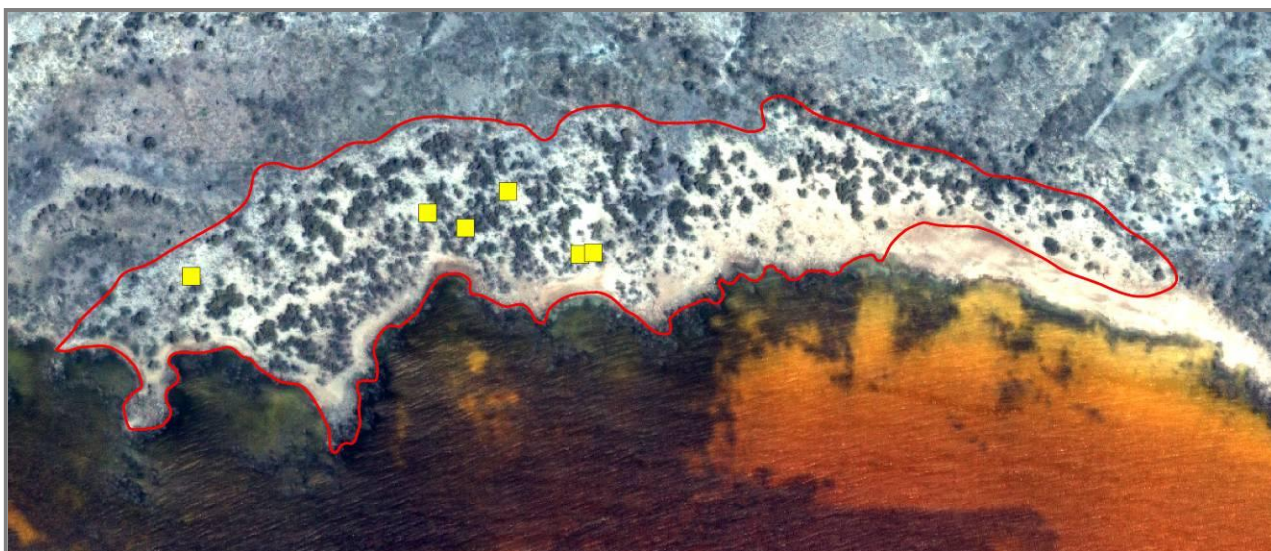


Εικόνα 46. Ενημερωτικές πινακίδες στερεωμένες πάνω στις περιφράξεις.



Εικόνα 47. Περίφραξη νεαρού Κέδρου.

Στη συνέχεια έγιναν τρεις επισκέψεις ελέγχου (Μάιος 2012, Νοέμβριος 2012 & Ιούνιος 2013) και έγινε παρακολούθηση της αύξησης των περιφραχθέντων Κέδρων. Παρά τις καταστροφές στις μικρές περιφράξεις στην περιοχή, οι 6 μεγάλες περιφράξεις παρέμεναν ακέραιες, χωρίς να έχουν υποστεί φθορές, ενώ και η αύξηση των περιφραχθέντων Κέδρων είναι σαφής (βλ. Πίνακα 8) και αναγνωρίσιμη ακόμη και με γυμνό μάτι (εικόνες 49, 50), συγκρινόμενη με τα μη περιφραγμένα άτομα, στα οποία τα σημάδια της βόσκησης είναι έντονα.



Εικόνα 48. Θέσεις τοποθέτησης περιφράξεων γύρω από φυσικά εγκατεστημένους νεαρούς Κέδρους στην περιοχή Κεδρόδασος.

Πίνακας 8. Διαστάσεις των νεαρών Κέδρων που περιφράχθηκαν τον Ιούνιο του 2011 σε χρονικό διάστημα δύο ετών.

	Ιούνιος 2011	Οκτώβριος 2012	Μάιος 2013
	Ύψος -Διάσταση 1-Διάσταση 2 (cm)	Ύψος -Διάσταση 1-Διάσταση 2 (cm)	Ύψος -Διάσταση 1-Διάσταση 2 (cm)
KEDR1	152-177-168	160-180-175	176-180-180
KEDR2	56-97-108	65-110-125	83-150-145
KEDR3	48-101-84	50-110-100	53-128-130
KEDR4	122-76-87	125-80-90	130-85-90
KEDR5	251-196-156	260-200-160	280-200-160
KEDR6	98-169-162	110-185-165	130-210-165



Εικόνες 49 και 50. Μετά από 2 έτη, οι νεαροί Κέδροι εντός των περιφράξεων εμφανίζουν πολύ καλύτερη ανάπτυξη από τους Κέδρους που υφίστανται βόσκηση.



Φαλάσσαρνα

Ο υποπληθυσμός *J. macrocarpa* στη Φαλάσσαρνα αποτελείται από δύο μικρές ομάδες ατόμων, μία στο βόρειο τμήμα και μία στο νότιο τμήμα της κεντρικής παραλίας, στην οποία υπάρχουν ελάχιστοι Κέδροι. Η εικόνα της περιοχής καθιστά σαφές ότι οι κοινωνικοοικονομική-αναπτυξιακή πίεση που έχει δεχτεί και δέχεται η παραλία των Φαλασσάρνων (τουριστική, αγροτική) έχουν προκαλέσει τεμαχισμό και υποβάθμιση του υποπληθυσμού του *J. macrocarpa*. 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. Κρίνεται αναγκαία η προσπάθεια νομικής θωράκισης της περιοχής (να χαρακτηριστεί ως Καταφύγιο Άγριας Ζωής), ώστε τουλάχιστον να επιτευχθεί η ανάσχεση της περαιτέρω υποβάθμιση του οικοτόπου.



Εικόνες 51 και 52. Νεαρά άτομα Κέδρου στην περιοχή Φαλάσσαρνα.



Εικόνα 53. Εγκαταλελειμμένες θερμοκηπιακές εγκαταστάσεις εντός του οικοτόπου 2250* στην περιοχή Φαλάσσαρνα.

5. ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το είδος *Juniperus macrocarpa*, όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, ως υπεραιώνιο είδος αναμένεται φυσιολογικά να έχει αργό ρυθμό ανανέωσης των υποπληθυσμών του. Ταυτόχρονα, λόγω της εξειδίκευσής του σε βιότοπο όπου επικρατούν μη ευνοϊκές συνθήκες από άποψη επάρκειας νερού και θρεπτικών στοιχείων, παρουσιάζει εξαιρετικά βραδύ ρυθμό ανάπτυξης. Αυτό δημιουργεί εξ αρχής δυσκολίες στη διαδικασία ενίσχυσης της φυσικής αναγέννησης, από την άποψη του χρονικού ορίζοντα στον οποίο ολοκληρώνονται οι δράσεις ενίσχυσης και στον οποίο αναμένονται αξιόπιστα δεδομένα αποτελεσματικότητας των δράσεων. Ακόμη και υπό βέλτιστες συνθήκες, η ανάπτυξη του βλαστού δεν ξεπερνά τα 50 cm σε διάστημα δύο ετών, όπως επιβεβαιώθηκε από την ανάπτυξή τους στο φυτώριο του ΜΑΙΧ. Κατά συνέπεια, υπήρχε εκ των προτέρων η σκέψη ότι εντός του σχετικά μικρού (για το είδος αυτό) χρόνου των 2,5 ετών που διήρκεσε η Δράση C.3, τα πραγματικά αποτελέσματα αύξησης του βαθμού αναγέννησης στις περιοχές μελέτης μπορεί να μην είναι πάντα ικανοποιητικά ή και να υπάρξουν και αποτυχίες. Για αυτό παράλληλα με την προσπάθεια αυτή της ενίσχυσης της αναγέννησης δόθηκε βάση στην:

- όσο το δυνατό μεγαλύτερη ποσοτικά παραγωγή και επαναφύτευση νέων φυταρίων Κέδρου, γνωρίζοντας ότι σε χρονικό διάστημα δύο ετών είναι πολύ πιθανό το τελικό ποσοστό επιβίωσης να είναι μικρό,
- προστασία της υπάρχουσας αναγέννησης (με τοποθέτηση περιφράξεων),
- διατήρηση επαρκούς αριθμού φυταρίων ως παρακαταθήκη στο φυτώριο του ΜΑΙΧ,
- συστηματοποίηση των μεθόδων παραγωγής νέων φυταρίων και την παραγωγή προδιαγραφών για την ενίσχυση της αναγέννησης των Κέδρων, ώστε να χρησιμοποιηθούν σε προσπάθειες με μακρύτερο χρονικό ορίζοντα από αυτόν του Προγράμματος.

Συνολικά αποτελέσματα

Κατά την υλοποίηση της Δράσης C.3 περισσότερα από 400 νέα φυτάρια Κέδρου παράχθηκαν και επαναφυτεύθηκαν στις θέσεις - στόχους. Τα νέα φυτάρια προήλθαν από αρτίβλαστα που συλλέχθηκαν στο πεδίο (περίπου 220 αρτίβλαστα από τρεις περιοχές) και από μοσχεύματα (περισσότερα από 1500 μοσχεύματα συλλέχθηκαν από τις περιοχές μελέτης, περίπου στο 25-30% φτάνει το ποσοστό των μοσχευμάτων που τελικά ριζοβολούν και δίνουν νέα φυτά).

Το σύνολο των φυταρίων του πρώτου έτους δεν κατάφεραν να επιβιώσουν. Έγινε σαφές πως απαιτείται η επαρκής ανάπτυξη του ριζικού συστήματος και του

βλαστού (χονδρικά, το μήκος τους να ξεπερνά τα 15-18 cm) πριν την επανεισαγωγή τους στο πεδίο. Από τα 110 περίπου φυτάρια που επαναφυτεύτηκαν στο πεδίο μετά από δύο έτη παραμονής στο φυτώριο, 53 φυτάρια έχουν επιβιώσει μέχρι τώρα, (ποσοστό επιβίωσης περίπου 50%). Από τις 5 θέσεις-στόχους όπου εφαρμόστηκαν δράσεις ενίσχυσης της αναγέννησης του Κέδρου, στις δύο θέσεις της Χρυσής δεν επιβίωσαν τα νεαρά φυτάρια (οι λόγοι εξηγούνται παρακάτω), ενώ στις άλλες τρεις θέσεις τα αποτελέσματα ήταν τα εξής.

- ✓ *Κεδρόδασος*: 14 νεαρά άτομα επιβίωσαν, αύξηση κατά 40% των νεαρών ατόμων του Κέδρου (στην περιοχή είχαν καταγραφεί συνολικά 37 νεαρά άτομα Κέδρου).
- ✓ *Σαρακήνικο*: 14 νεαρά άτομα επιβίωσαν, αύξηση κατά 8-10% των νεαρών ατόμων του Κέδρου (στην περιοχή έχει εκτιμηθεί ότι υπάρχουν συνολικά 140-180 νεαρά άτομα Κέδρου).
- ✓ *Άγιος Ιωάννης*: 25 νεαρά άτομα επιβίωσαν, αύξηση κατά 25-30% των νεαρών ατόμων του Κέδρου (στην περιοχή έχει εκτιμηθεί ότι υπάρχουν συνολικά 80-90 νεαρά άτομα Κέδρου).

Τοποθετήθηκαν συνολικά, επίσης, 12 περιφράξεις για την προστασία φυσικά εγκατεστημένων νεαρών Κέδρων (κυρίως από τη βόσκηση, αλλά και από κοπή κλαδιών).

Στο φυτώριο του ΜΑΙΧ παραμένουν περίπου 200 νεαρά φυτά Κέδρου, προερχόμενα από αρτίβλαστα που συλλέχθηκαν στο πεδίο, από μοσχεύματα, αλλά και από σπέρματα που φύτεψαν στο εργαστήριο, τα οποία παραμένουν ως απόθεμα για μελλοντικές επαναφυτεύσεις.

Προδιαγραφές επαναφύτευσης νεαρών φυτών Κέδρου

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, υπάρχουν μόνο λίγες και αποσπασματικές διαθέσιμες βιβλιογραφικές αναφορές για την αναγέννηση του είδους *J. macrocarpa*. 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 ενίσχυσης της αναγέννησης, ώστε να ληφθούν υπόψη σε μελλοντικές αντίστοιχες δράσεις.

- Η φύτευση νέων φυταρίων Κέδρου σε περιοχές με φυσικούς πληθυσμούς *Juniperus macrocarpa* προτείνεται όταν το ποσοστό των νεαρών ατόμων ως προς τον αριθμό των αναπαραγωγικά ώριμων ατόμων είναι μικρότερο του 10% ή/και αν τεκμηριώνεται η ύπαρξη σοβαρών απειλών που θα μπορούσαν

να επηρεάσουν τη διαδικασία αναγέννησης (βόσκηση, ποδοπάτηση, εκχερσώσεις κ.ά.).

- Η παραγωγή νέων φυταρίων προτείνεται να γίνεται από αρτίβλαστα που μεταφέρονται από το πεδίο σε φυτώρια. Τα αρτίβλαστα τα οποία μεταφέρονται θα πρέπει να αποτελούν ένα μικρό ποσοστό των αρτιβλάστων που εμφανίζονται στο πεδίο (<20%) και θα πρέπει να είναι αυτά που βρίσκονται σε προφανώς μη κατάλληλες για την εγκατάστασή τους θέσεις (με λίγη ή καθόλου φυσική σκίαση). Συμπληρωματικά, προτείνεται και η παραγωγή νέων φυταρίων από μοσχεύματα (ειδικότερα όταν είναι επιθυμητή η κατευθυνόμενη προσθήκη αρσενικών ή θηλυκών ατόμων Κέδρου) κατόπιν κατάλληλης μεταχείρισης.
- Η συλλογή αρτιβλάστων πρέπει να γίνεται νωρίς την άνοιξη (τέλη Φλεβάρη – αρχές Μάρτη), όταν αρχίζουν να εμφανίζονται τα αρτίβλαστα στο πεδίο και δεν έχουν καταπονηθεί ακόμη από υψηλές θερμοκρασίες και έντονη ηλιακή ακτινοβολία, ενώ υπάρχει και αυξημένη υγρασία στο έδαφος.
- Η συλλογή των μοσχευμάτων είναι καλύτερο να γίνεται αργά το φθινόπωρο ή νωρίς την άνοιξη, δηλαδή τις αυξητικές περιόδους για τα φυτά .
- Τα φυτάρια θα πρέπει να διατηρούνται για **τουλάχιστον** δύο έτη στο φυτώριο ώστε να αποκτήσουν 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 υπάρχει η δυνατότητα για την καλύτερη ανάπτυξη του ριζικού συστήματος.
- Η επαναφύτευση στο πεδίο πρέπει να γίνεται μετά την έναρξη της υγρής περιόδου (μέσα Νοεμβρίου, για την Κρήτη και τη νότια Ελλάδα), καθώς θα πρέπει να υπάρχει επαρκής υγρασία στο έδαφος και να περιορίζεται η πιθανότητα επικράτησης μίας περιόδου με υψηλή θερμοκρασία και χωρίς βροχή.
- Οι θέσεις επαναφύτευσης θα πρέπει να είναι ημισκιερές, έτσι ώστε 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 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 τεχνητής σκιάς 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 περίπτωση όπου 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 (συχνά δυσμενείς) περιβαλλοντικές συνθήκες της Κρήτης και της νότιας Ελλάδας.

Προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν και παράγοντες που επηρεάζουν την επιτυχία των δράσεων ενίσχυσης της αναγέννησης

Κατά τη διάρκεια της Δράσης C.3 προέκυψαν διάφορου είδους εμπόδια και παράγοντες που δυσχέραιναν τις προσπάθειες ενίσχυσης της αναγέννησης. Άλλοι παράγοντες ήταν γνωστοί και αναμενόμενοι (π.χ. βραδύς ρυθμός αύξησης των Κέδρων), ενώ άλλοι δεν μπορούσαν να προβλεφθούν και οφείλονται σε στοχαστικά φαινόμενα (π.χ. μακρά περίοδος ανομβρίας στη ΝΑ Κρήτη στις αρχές του 2013). Παρακάτω παρατίθενται οι βασικότερες δυσκολίες που αντιμετωπίστηκαν και οι τρόποι με τους οποίους έγιναν προσπάθειες να υπερκεραστούν.

- 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 μόνο ένα χρόνο για ανάπτυξη στο φυτώριο του ΜΑΙΧ είχαν όντως 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 παραμονής τους στο φυτώριο του ΜΑΙΧ. Ως συνέπεια και σε ανταπόκριση σε αυτά τα δεδομένα, επιλέχθηκαν λίγα νεαρά

φυτά για επαναφύτευση 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 θέσεις-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 είναι 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.
- Η συντριπτική πλειοψηφία των περιοχών υλοποίησης του Προγράμματος αποτελούν περιοχές υψηλού φυσικού κάλλους και ως τέτοιες προσελκύουν αυξημένο αριθμό επισκεπτών, στην κίνηση των οποίων βασίζεται σε μεγάλο βαθμό και η οικονομία των τοπικών κοινωνιών. Κατά συνέπεια, βασική μέριμνα της ερευνητικής ομάδας και του Προγράμματος ήταν οι όποιες τεχνικές παρεμβάσεις για την προστασία των Κέδρων να συμβαδίζουν με αυτή την πραγματικότητα, να είναι δηλαδή όσο το δυνατόν πιο διακριτικές και προσαρμοσμένες στον χαρακτήρα των περιοχών αυτών. Παράλληλα κρίθηκε πως αυτό θα διασφάλιζε στον μέγιστο δυνατό βαθμό και τη μη απομάκρυνση ή καταστροφή τους, αφού δεν θα δημιουργούσε προβλήματα στο παρεχόμενο τουριστικό προϊόν. Για τον λόγο αυτό, για παράδειγμα, δεν κρίθηκε σκόπιμη η εγκατάσταση μεγάλης σε μήκος, συνεχούς περίφραξης, αλλά η τοποθέτηση λίγων, μεμονωμένων και όσο το δυνατόν πιο φιλικών προς τον επισκέπτη μικροπεριφράξεων.

- Οι καταστροφές και οι απομακρύνσεις των μικροπεριφράξεων που προστατεύουν τις φυτεύσεις από την ποδοπάτηση και τη βόσκηση ήταν ένα αναμενόμενο και αρκετά έντονο πρόβλημα στις θέσεις-στόχους. 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 υπήρχαν 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 την εξαίρεση της περιοχής 'Κεδρόδασος', όπου το πρόβλημα παρέμενε έντονο).
- Αρκετά νεαρά φυτά Κέδρου, ακόμη και με πιο αναπτυγμένο ριζικό σύστημα δεν κατάφεραν να επιβιώσουν από τις υψηλές θερμοκρασίες. Θεωρητικά, μία τακτική (εβδομαδιαία) παροχή νερού θα μπορούσε να βελτιώσει αυτή την εικόνα, αλλά εδώ λήφθηκε υπόψη η παράμετρος της επίτευξης του εγκλιματισμού και της προσαρμογής των νέων φυτών στις κλιματικές και περιβαλλοντικές συνθήκες των περιοχών αυτών, οι οποίες είναι γνωστό ότι μπορεί να είναι εξαιρετικά δυσμενείς. Σύμφωνα με αυτή την προϋπόθεση, κρίθηκε ότι η τεχνητή υποβοήθησή τους (εξωτερικό πότισμα) πρέπει να περιοριστεί στην απολύτως αναγκαία και να γίνει η μέγιστη δυνατή προσπάθεια εκμετάλλευσης των φυσικών συνθηκών για τη διατήρηση της υγρασίας. Αυτό συνίσταται στο να επιλεγθούν θέσεις φύτευσης με μερική φυσική σκίαση, θέσεις επίπεδες και σε κοιλότητες ανάμεσα στις αμμοθίνες όπου διατηρούν περισσότερο την υγρασία, δημιουργία βαθέων λάκκων φύτευσης για την πλήρη ανάπτυξη των ριζών των φυταρίων. Η τακτική εξωτερική παροχή νερού στα φυτάρια που επαναφυτεύτηκαν θα μπορούσε να δώσει μία πρόσκαιρη εικόνα ευημερίας των φυταρίων αυτών, αλλά σαφώς δεν θα συνεισέφερε στην προσαρμογή των φυταρίων στις φυσικές δύσκολες συνθήκες των περιοχών μελέτης, τις οποίες αργά ή γρήγορα θα αντιμετωπίσουν και στην περίπτωση αυτή η πιθανότητα μη επιβίωσης θα ήταν ιδιαίτερα αυξημένη.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Cantos M., Cueva J., Zarate R., Troncoso A. 1998. Embryo rescue and development of *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* and *macrocarpa*. Seed Science and Technology 26, 193–198.

Castillo J.M., Rubio Casal A.E., Luque C.J., Luque T., Figueroa M.E. 2002. Comparative field summer stress of three tree species co-occurring in Mediterranean coastal dunes. Photosynthetica 40, 49–56.

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.

Ortiz P.L., Arista M., Talavera S. 1998. Low reproductive success in two subspecies of *Juniperus oxycedrus* L. International Journal of Plant Sciences 159, 843–847.

Pardos J.A. & Lázaro G. 1983. Aspectos de la germinación de *Juniperus oxycedrus*. Anales del INIA (Serie Forestal) 7, 155–162.

Sebastian C. 1958. Essais de germination de quatre espèces du genre *Juniperus* Bulletin de la Société des Sciences Naturelles and Physiques du Maroc 38, 115–121.