



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



ΔΡΑΣΗ C.4 Ενδιάμεση Έκθεση Αναφοράς

ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΔΟΜΗΣ ΤΗΣ ΧΛΩΡΙΔΑΣ ΤΟΥ ΟΙΚΟΤΟΠΟΥ 2250*



Κώστας Α. Θάνος, Αποστόλης Καλτσής & Κατερίνα Κουτσοβούλου



Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Αθήνα, Οκτώβριος 2011

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. SUMMARY	3
2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
3. ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΟΙΚΟΤΟΠΟΥ 2250* – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΡΑΣΕΩΝ Α.3 ΚΑΙ Α.8.....	6
<i>Παρατηρήσεις σχετικά με την δομή και σύνθεση της χλωρίδας του οικότοπου 2250* στις περιοχές μελέτης</i>	<i>6</i>
<i>Συνολικά αποτελέσματα – Προτεινόμενες διαχειριστικές δράσεις</i>	<i>18</i>
4. ΔΡΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΟΙΚΟΤΟΠΟΥ 2250* ΑΝΑ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΧΡΙ 30.06.2011.....	22
<i>Χρυσή Α.....</i>	<i>22</i>
<i>Χρυσή Δ.....</i>	<i>27</i>
<i>Γαύδος – Σαρακήνικο</i>	<i>29</i>
<i>Γαύδος – Άγιος Ιωάννης</i>	<i>31</i>
<i>Γαύδος - Λαυρακάς.....</i>	<i>33</i>
<i>Ελαφώνησος (Κεδρόδασος).....</i>	<i>35</i>
<i>Φαλάσσαρνα.....</i>	<i>36</i>
5. ΕΠΟΜΕΝΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ – ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	37
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	39

1. SUMMARY

The conservation status of habitats depends strongly on the status of the floristic structure and composition. Habitat 2250* (Coastal dunes with *Juniperus* spp.) occurs exclusively on sandy beaches, usually very attractive to numerous touristic and building activities; therefore, the typical flora of the habitat is susceptible to multiple threats: reduction of the habitat surface, introduction of alien species, domination of ruderal-invasive species and progressive loss of individuals from keystone species. Thus, appropriate management for the protection and eventual restoration of habitat 2250* should include the identification of factors possibly affecting native flora and the undertaking of targeted measures to improve the floristic structure.

The purpose of Action C.4 is the restoration of the floristic structure and composition of habitat 2250* through the enhancement of existing indigenous flora and the elimination of alien or invasive species. The guidelines for the elaboration of this Action mainly derive from the preparatory Actions A.3 and A.8. According to the results of those Actions, the recommended management interventions are:

- Planting of new female plants derived from cuttings for balancing the sex ratio of *Juniperus macrocarpa* subpopulations at sites Chrisi E (East) and Chrisi 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 possibly present 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, a fact that puts considerable pressure on *Juniperus macrocarpa* individuals by outcompeting them from natural resources.
- Restoration of the floristic composition in Kedrodasos with gene material from habitat 2250* keystone species.
- Enhancement of the legal status of habitat 2250* at the Falassarna site.

By the end of the reference period of this report (June 2011), a few hundred cuttings had been collected from the study sites of Chrisi and transferred to the nursery, where they are appropriately being treated in order to produce new female plants. Moreover, an alien plant species (*Carpobrotus edulis*) has been identified and eradicated in two sites at Chrisi E, while in 5 study sites a series of treatments to halt the expansion of *Pinus brutia* within 2250* habitat has been conducted, mainly with the removal of juvenile pines from important microniches on sand dunes. In collaboration with Action C.8 'Ex situ conservation and propagation of keystone species', plant material from keystone species was made available for pilot restoration plantings in the Kedrodasos study site.

For the next period and until the end of this Action, all new female plants will be replanted on the two sites of Chrisi. Moreover, depending on the success of the

production of new plants, an additional collection of new cuttings will be considered. As for the removal of alien and invasive species, the effectiveness of work conducted so far will be evaluated and actions towards this goal will be updated and continued. Juvenile plants from keystone species of habitat 2250* will be planted at Kedrodasos study site and will be protected with microfences. Ultimate target of this Action is the increase of number of individuals from keystone species, either directly by importing new plants or in an indirect way, with the mitigation of the impact of factors that cause degradation of habitat 2250* conservation status.

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο οικότοπος 2250* «Παράκτιες αμμοθίνες με είδη αρκεύθων (*Juniperus spp.*) (Coastal dunes with *Juniperus spp.**) στην Κρήτη έχει χαρτογραφηθεί σε τέσσερις περιοχές NATURA: Νήσος Χρυσή (GR4320003), Ήμερη & Άγρια Γραμβούσα - Τηγάνι & Φαλάσαρνα - Ποντικονήσι, Όρμος Λιβιάδι – Βίγλια (GR4340001), Νήσοι Γαύδος και Γαυδοπούλα (GR4340013), Παράλια από Χρυσοσκαλίτισσα μέχρι Ακρωτήριο Κριός (GR4340015). Σε καθεμία από αυτές τις περιοχές, η κατάσταση διατήρησης του οικοτόπου 2250* έχει εκτιμηθεί από εξαιρετική (στη Χρυσή) έως μέτρια ή φτωχή στην περιοχή της Φαλάσαρνας. Καθώς οι αμμόδεις ακτές που φιλοξενούν τις συστάδες με *Juniperus macrocarpa* είναι ιδιαίτερα ελκυστικές ως παραθεριστικοί προορισμοί, η τουριστική-οικιστική ανάπτυξη, κυρίως, έχει συμβάλει στην διαρκώς αυξανόμενη αύξηση της πίεσης που δέχεται ο συγκεκριμένος οικότοπος. Στους στόχους του Προγράμματος JUNICOAST είναι η λεπτομερέστερη αξιολόγηση και αποτύπωση της κατάστασης διατήρησης του οικοτόπου 2250*, σε όλες τις θέσεις μελέτης, καθώς και η διερεύνηση και εφαρμογή επεμβάσεων αποκατάστασης που θα διατηρήσουν και θα βελτιώσουν την κατάσταση διατήρησης.

Στόχος της Δράσης C.4 «Αποκατάσταση της σύνθεσης και της δομής της χλωρίδας του οικοτόπου 2250*» είναι η εφαρμογή των επεμβάσεων εκείνων που θα συμβάλουν στη βελτίωση της κατάστασης διατήρησης του οικοτόπου 2250* σε κάθε θέση μελέτης. Οι επεμβάσεις αυτές προέκυψαν από τη σύνθεση των αποτελεσμάτων των προπαρασκευαστικών Δράσεων Α.3 και Α.8, αλλά και από αυτά της Δράσης Α.2. Από τα αποτελέσματα των Δράσεων αυτών προέκυψε ότι οι **σημαντικότερες επεμβάσεις** αφορούν την **εξισορρόπηση της αναλογίας φύλου** σε όσους υποπληθυσμούς *Juniperus macrocarpa* παρατηρείται σημαντική απόκλιση, την **απομάκρυνση ξενικών ή άλλων εισβλητικών**, μη χαρακτηριστικών του οικοτόπου ειδών, που αυξάνουν την πίεση ανταγωνισμού προς τα θεμελιώδη είδη του οικοτόπου, αλλά και την πιθανή **ενίσχυση των φυσικών πληθυσμών των θεμελιωδών ειδών** του οικοτόπου (περιλαμβανομένου του *Juniperus macrocarpa*, η ενίσχυση της αναγέννησης του οποίου αποτελεί αντικείμενο της Δράσης C.3). Στην παρούσα έκθεση περιγράφονται και τεκμηριώνονται οι εργασίες που αφορούν τη Δράση C.4 για το χρονικό διάστημα από 1.1.2010 έως 30.6.2011. Η Δράση αναμένεται να ολοκληρωθεί με τη λήξη του Προγράμματος, έτσι ώστε να είναι δυνατή η πραγματική αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των εργασιών αποκατάστασης του οικοτόπου 2250* σε καθεμία από τις θέσεις-στόχους του Προγράμματος.

3. ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΟΙΚΟΤΟΠΟΥ 2250* – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΡΑΣΕΩΝ Α.3 ΚΑΙ Α.8

Στα πλαίσια της Δράσης Α3 πραγματοποιήθηκαν ερευνητικές επισκέψεις και στις τέσσερις περιοχές μελέτης (επτά θέσεις) του Προγράμματος. Βασικός στόχος της έρευνας πεδίου ήταν να προσδιοριστούν τα χαρακτηριστικά, ποσοτικά ή ποιοτικά, που μπορεί να επηρεάζουν τη βιωσιμότητα των υποπληθυσμών της *Juniperus macrocarpa*, όπως η αναλογία φύλου, το αναγεννητικό δυναμικό, η πυκνότητα των κέδρων σε κάθε θέση μελέτης και φυσικά η υπάρχουσα αναγέννηση (παρουσία νεαρών φυτών). Στις 2 μικρότερες και πιο εύκολα προσβάσιμες θέσεις (Φαλάσσαρνα και Κεδρόδασος) καταγράφηκε το σύνολο των ενήλικων και νεαρών ατόμων των υποπληθυσμών, ενώ στις άλλες 5 θέσεις η καταγραφή έγινε σε δειγματοληπτικές επιφάνειες, οι οποίες επιλέχτηκαν με γνώμονα την καταγραφή του μέγιστου δυνατού αριθμού ατόμων.

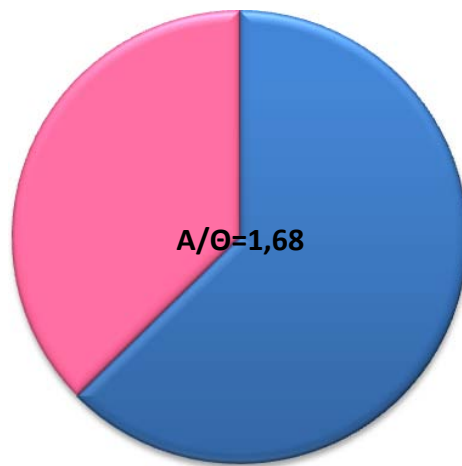
Ως προς τη σύνθεση και δομή της χλωρίδας του οικοτόπου 2250*, η έρευνα εστιάστηκε κυρίως στο θεμελιώδες είδος του οικοτόπου *Juniperus macrocarpa* και ιδιαίτερα στην αναλογία φύλου (για κάθε υποπληθυσμό), μία παράμετρο που επηρεάζει τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα των υποπληθυσμών των δίοικων φυτικών ειδών. Η παρουσία καταπονημένων ή ξηρών ατόμων Κέδρου, η χωρική κατανομή του επίσης σημαντικού για τη σύνθεση του οικοτόπου είδους *Juniperus phoenicea*, η παρουσία ξενικών ή εισβλητικών ειδών, αλλά και η παρουσία ή μη χαρακτηριστικών ειδών του οικοτόπου σε κάθε θέση μελέτης ήταν επίσης στοιχεία που καταγράφηκαν, ποσοτικοποιήθηκαν και εκτιμήθηκαν προκειμένου να αποφασιστούν οι κατάλληλες διαχειριστικές δράσεις για κάθε θέση.

Παρατηρήσεις σχετικά με την δομή και σύνθεση της χλωρίδας του οικοτόπου 2250* στις περιοχές μελέτης

Χρυσή Α

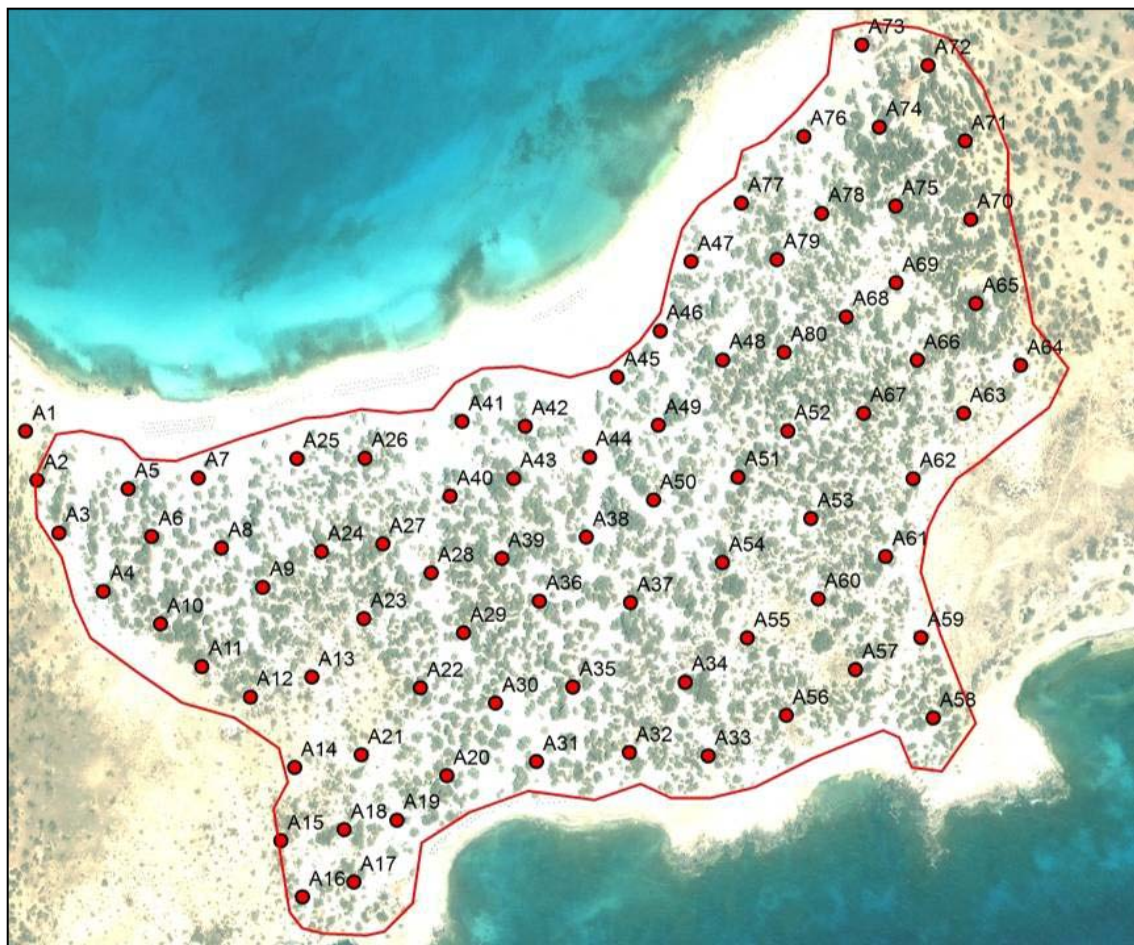
Στη θέση Χρυσή Α διαπιστώθηκε σημαντική απόκλιση στην αναλογία φύλου, καθώς τα αρσενικά άτομα υπερτερούν αριθμητικά σε σημαντικό βαθμό των θηλυκών ατόμων (αρσενικά/θηλυκά άτομα = 1,68). Πιθανό αποτέλεσμα αυτής της ανισορροπίας είναι και ο πολύ χαμηλός βαθμός αναγέννησης στην περιοχή. Παράλληλα καταγράφηκαν αρκετά ξηρά ή πολύ καταπονημένα άτομα, δείγμα της ύπαρξης αντίξων περιβαλλοντικών συνθηκών (περιορισμένη διαθεσιμότητα επιφανειακού νερού, μακρά και έντονη ξηρή περίοδος). Παρατηρήθηκε, επίσης, η μεμονωμένη παρουσία του ξενικού είδους *Carpobrotus edulis* καθώς και η παρουσία και επέκταση εντός των αμμοθινών του είδους *Pinus brutia*.

Τα δεδομένα σχετικά με τη σύνθεση και δομή του οικοτόπου στην περιοχή Χρυσή Α φαίνονται παρακάτω:

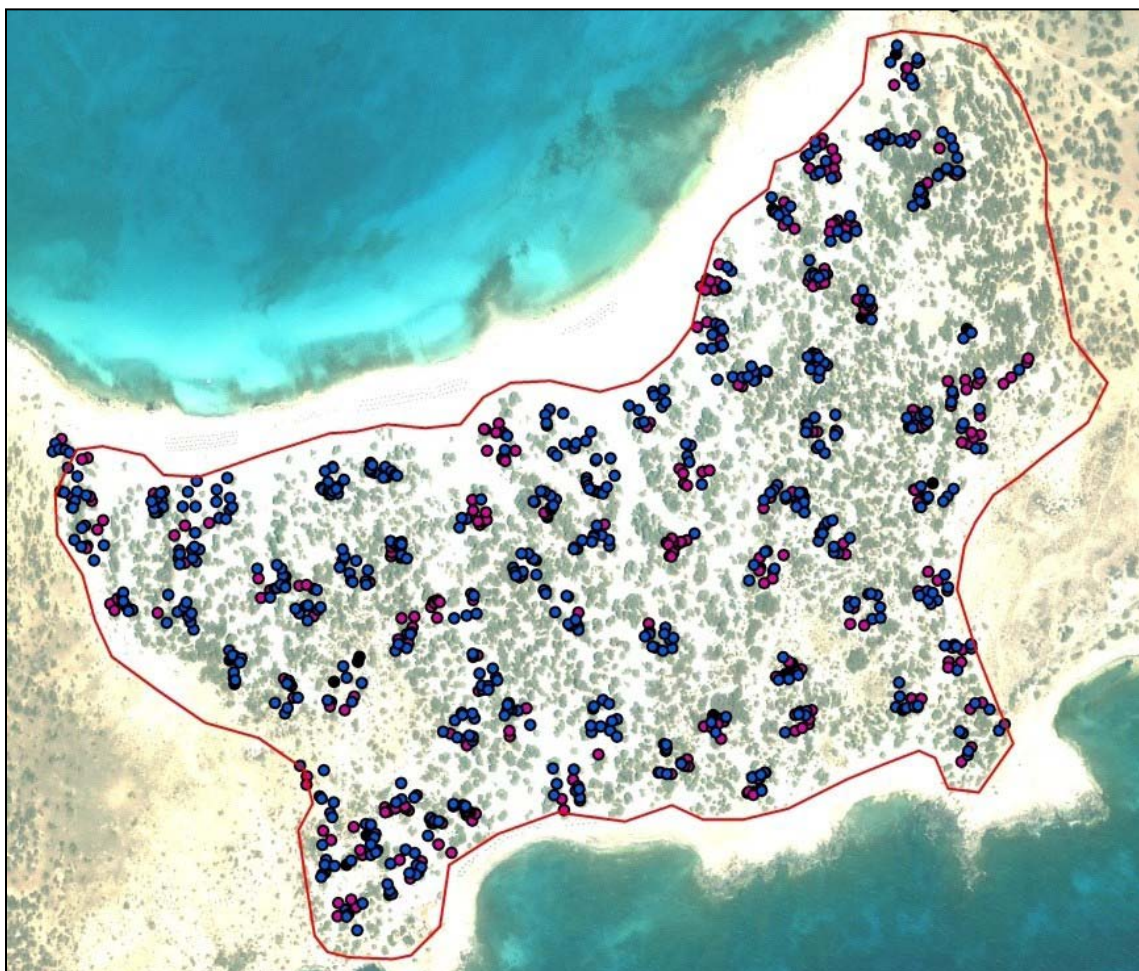


■ αρσενικά ■ θηλυκά

Εικόνα 1: Αναλογία φύλου των άτομων *J. macrocarpa* στη θέση Χρυσή Α



Εικόνα 2: Σημεία δειγματοληψίας στη θέση 'Χρυσή Α'



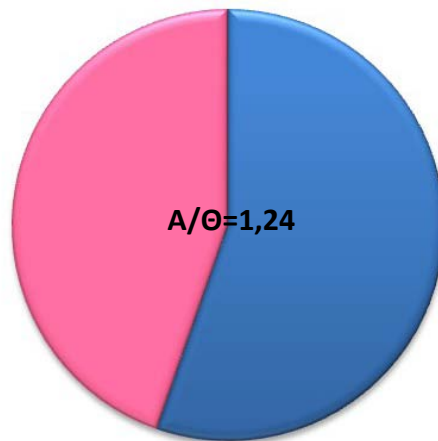
Εικόνα 3: Θέσεις ατόμων *J. macrocarpa* στα σημεία δειγματοληψίας (Εικ. 2). Αρσενικά: μπλε κύκλοι, θηλυκά: ροζ κύκλοι και απροσδιόριστου φύλου: μαύροι κύκλοι.



Εικόνα 4: Θέσεις ατόμων *Juniperus phoenicea* (πράσινοι κύκλοι) και *Pinus brutia* (κίτρινοι κύκλοι) στα σημεία δειγματοληψίας (Εικ. 2) Στα υπόλοιπα σημεία δεν καταγράφηκαν αυτά τα είδη.

Χρυσή Δ

Όπως και στη θέση Χρυσή Α, έτσι και στη θέση αυτή καταγράφηκε απόκλιση στην αναλογία φύλου (αρσενικά/θηλυκά άτομα = 1,24), ενώ αρκετοί Κέδροι εμφανίζονται ξηροί ή ιδιαίτερα καταπονημένοι. Στη θέση αυτή εντοπίζεται και μεγάλη ποσοστιαία συμμετοχή του είδους *Juniperus phoenicea* στη σύνθεση της δενδρώδους χλωρίδας του οικοτόπου. Τα δεδομένα σχετικά με τη σύνθεση και δομή του οικοτόπου στην περιοχή Χρυσή Δ φαίνονται παρακάτω.



■ αρσενικά ■ θηλυκά

Εικόνα 5: Αναλογία φύλου των άτομων *J. macrocarpa* στη θέση Χρυσή Δ



Εικόνα 6: Σημεία δειγματοληψίας στη θέση 'Χρυσή Δ'



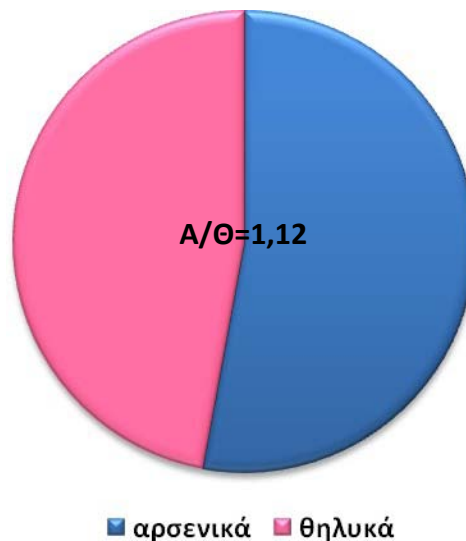
Εικόνα 7: Θέσεις ατόμων *J. macrocarpa* στα σημεία δειγματοληψίας (Εικ. 6). Αρσενικά: μπλε κύκλοι, θηλυκά: ροζ κύκλοι και απροσδιόριστου φύλου: μαύροι κύκλοι.



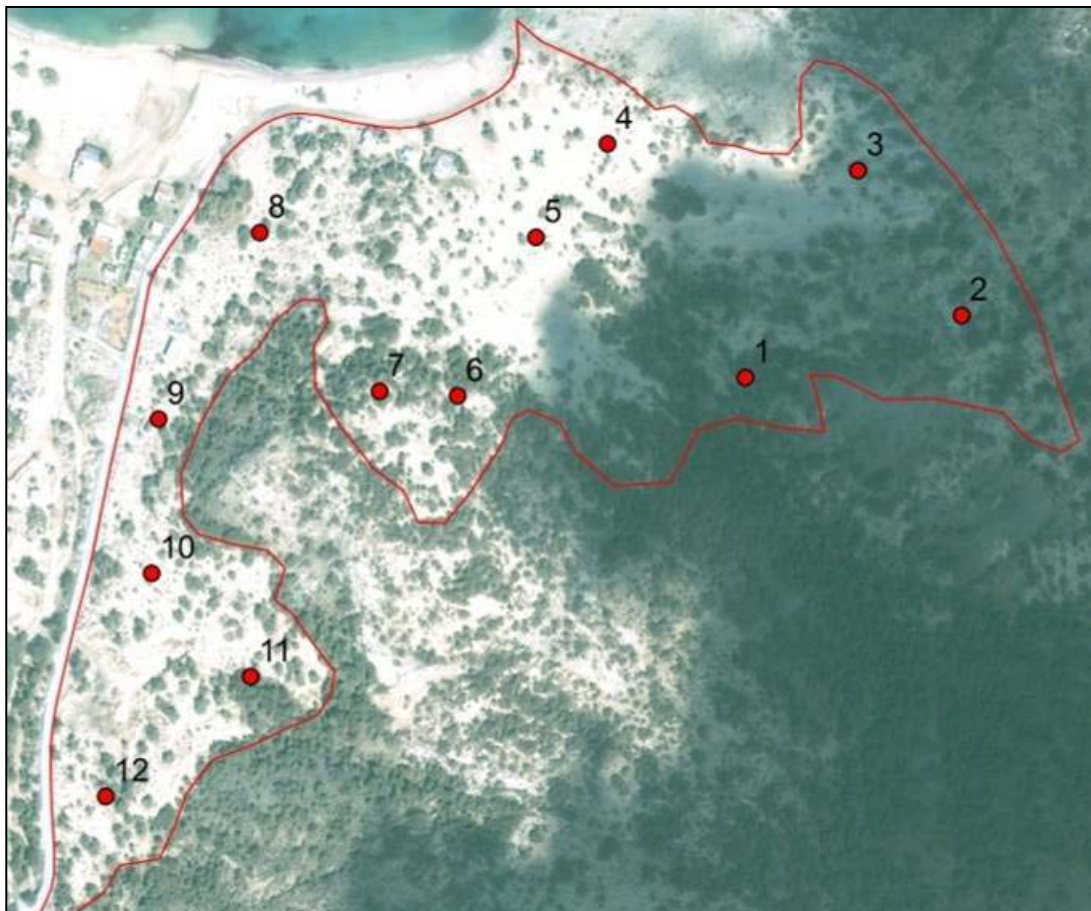
Εικόνα 8. Θέσεις ατόμων *Juniperus phoenicea* (πράσινοι κύκλοι) και *Pinus brutia* (κίτρινοι κύκλοι) στα σημεία δειγματοληψίας (Εικ. 6) Στα υπόλοιπα σημεία δεν καταγράφηκαν αυτά τα είδη.

Σαρακήνικο (Γαύδος)

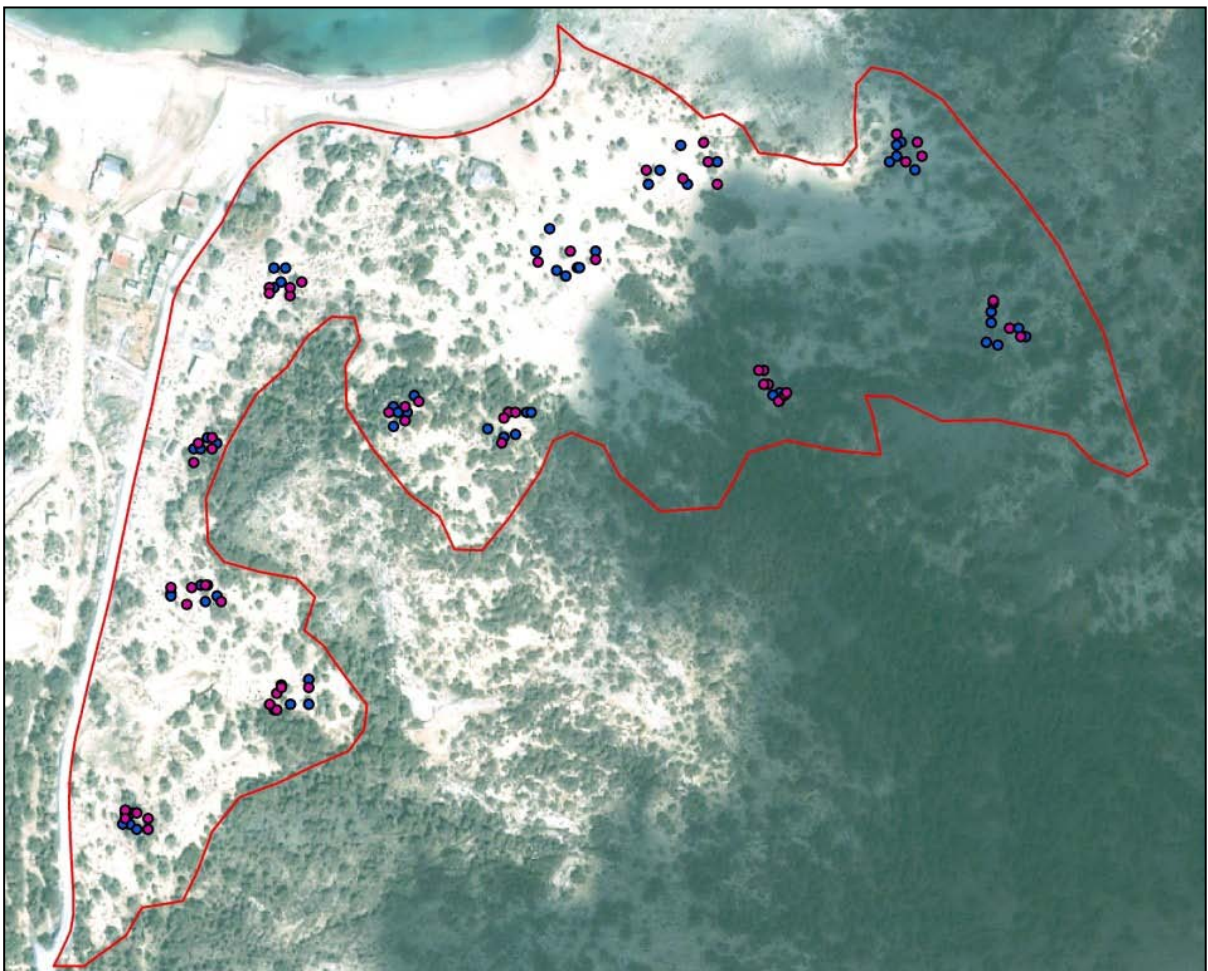
Στη θέση Σαρακήνικο στη Γαύδο, καταγράφηκε μία μικρή αλλά μη σημαντική απόκλιση στην αναλογία φύλου. Η ύπαρξη του – παραθεριστικού, κυρίως – οικισμού του Σαρακήνικου μέσα στο δάσος των Κέδρων έχει συντελέσει στην υποβάθμιση του οικοτόπου. Η πυκνότητα των Κέδρων είναι χαμηλή και υπάρχουν σημεία με ξηρά ή πολύ καταπονημένα δέντρα. Επίσης οι Κέδροι υφίστανται και τον ανταγωνισμό από την εισβολή της τραχείας πεύκης στις αμμοθίνες. Τα αποτελέσματα σχετικά με τη σύνθεση και δομή του οικοτόπου στη θέση αυτή φαίνονται παρακάτω.



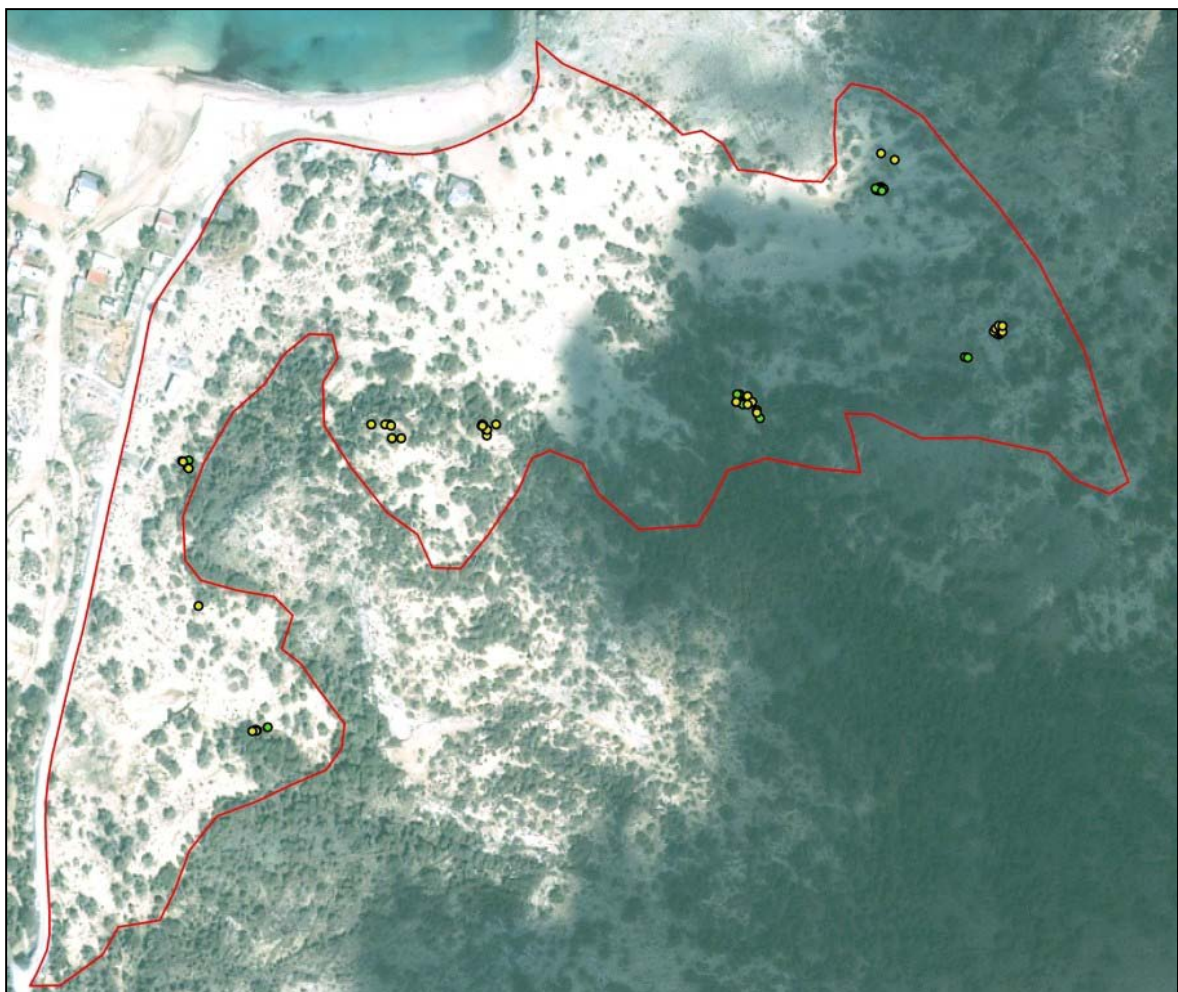
Εικόνα 9: Αναλογία φύλου των ατόμων *J.macrocarpa* στη θέση Σαρακήνικο



Εικόνα 10: Σημεία δειγματοληψίας στη θέση 'Σαρακήνικο'



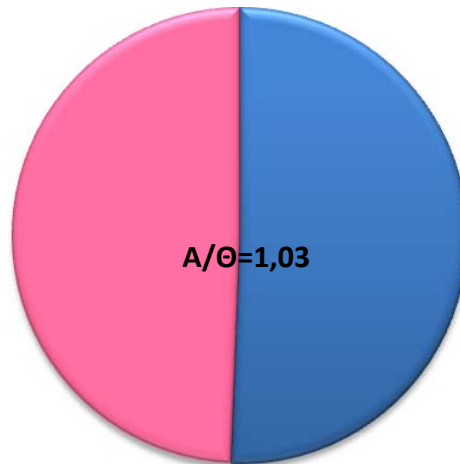
Εικόνα 11: Θέσεις ατόμων *J. macrocarpa* στα σημεία δειγματοληψίας (Εικ. 10). Αρσενικά: μπλε κύκλοι, θηλυκά: ροζ κύκλοι και απροσδιόριστου φύλου: μαύροι κύκλοι.



Εικόνα 12. Θέσεις ατόμων *Juniperus phoenicea* (πράσινοι κύκλοι) και *Pinus brutia* (κίτρινοι κύκλοι) στα σημεία δειγματοληψίας (Εικ. 10) Στα υπόλοιπα σημεία δεν καταγράφηκαν αυτά τα είδη.

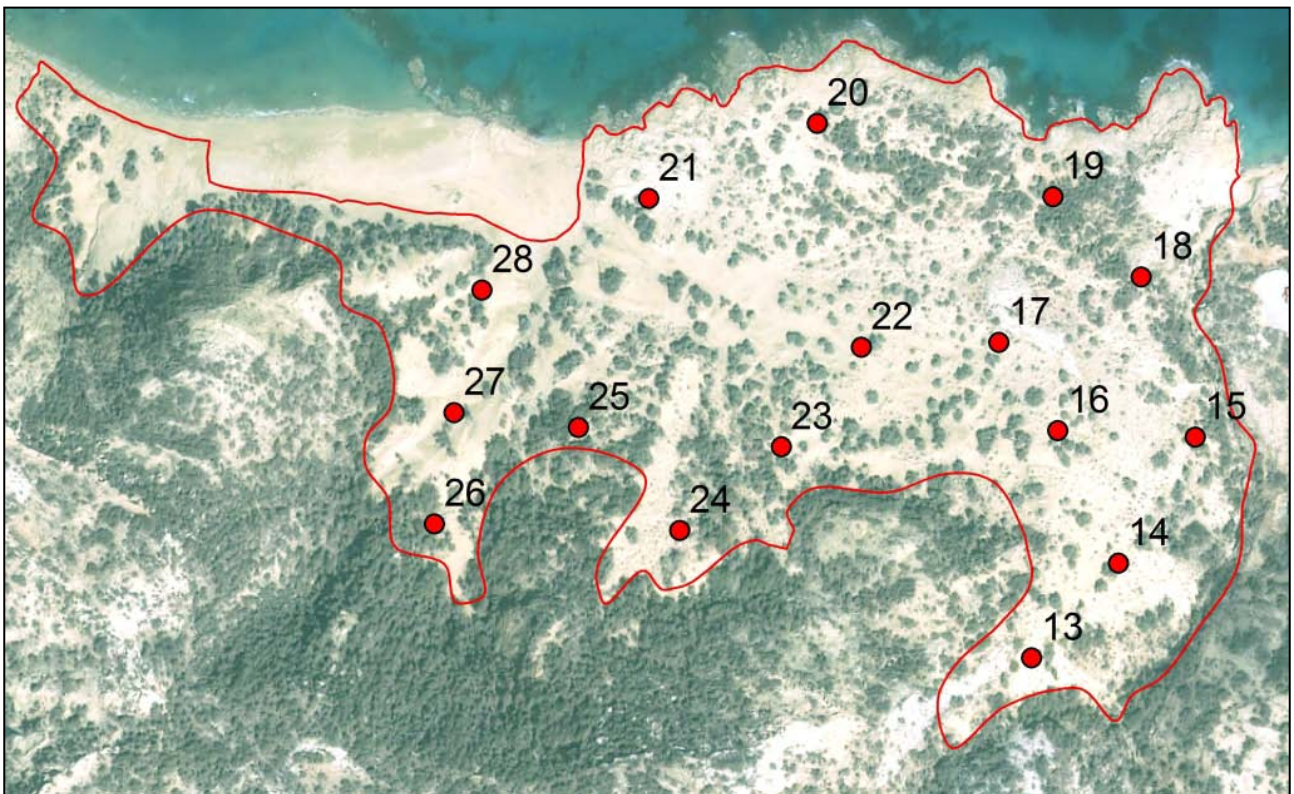
Άγιος Ιωάννης (Γαύδος)

Στην περιοχή του Αγίου Ιωάννη δεν παρατηρήθηκε αξιοσημείωτη απόκλιση στην αναλογία φύλου. Στις οπίσθιες αμμοθίνες, κατά βάση, παρατηρείται μία σταδιακή επέκταση της τραχείας πεύκης. Τα αποτελέσματα σχετικά με τη σύνθεση και δομή του οικοτόπου στη θέση αυτή φαίνονται παρακάτω.

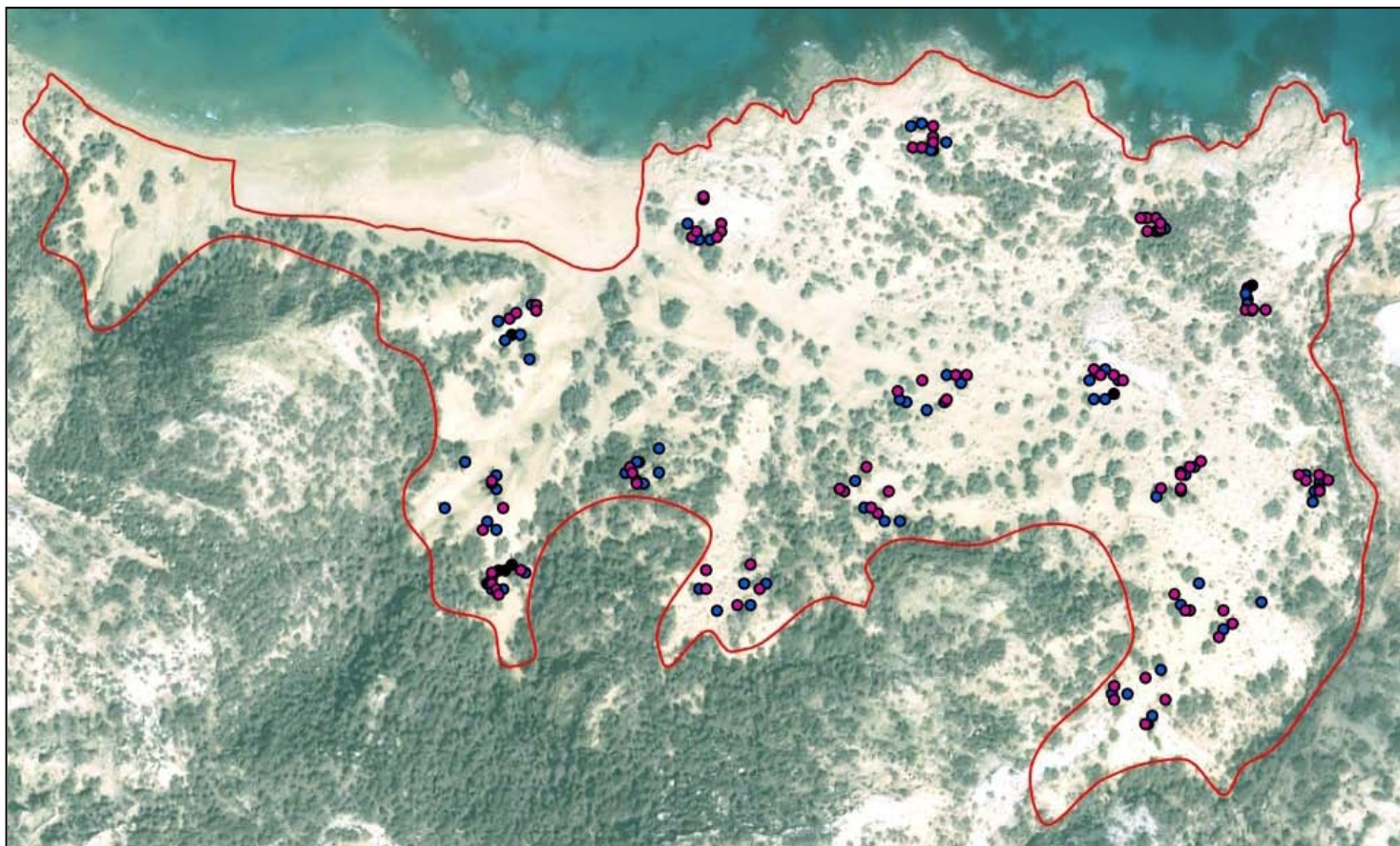


■ αρσενικά ■ θηλυκά

Εικόνα 13: Αναλογία φύλου των άτομων *J. macrocarpa* στη θέση Άγιος Ιωάννης



Εικόνα 14: Σημεία δειγματοληψίας στη θέση 'Άγιος Ιωάννης'



Εικόνα 15: Θέσεις ατόμων *J. macrocarpa* στα σημεία δειγματοληψίας (Εικ. 14). Αρσενικά: μπλε κύκλοι, θηλυκά: ροζ κύκλοι και απροσδιόριστου φύλου: μαύροι κύκλοι.

Λαυρακάς (Γαύδος)

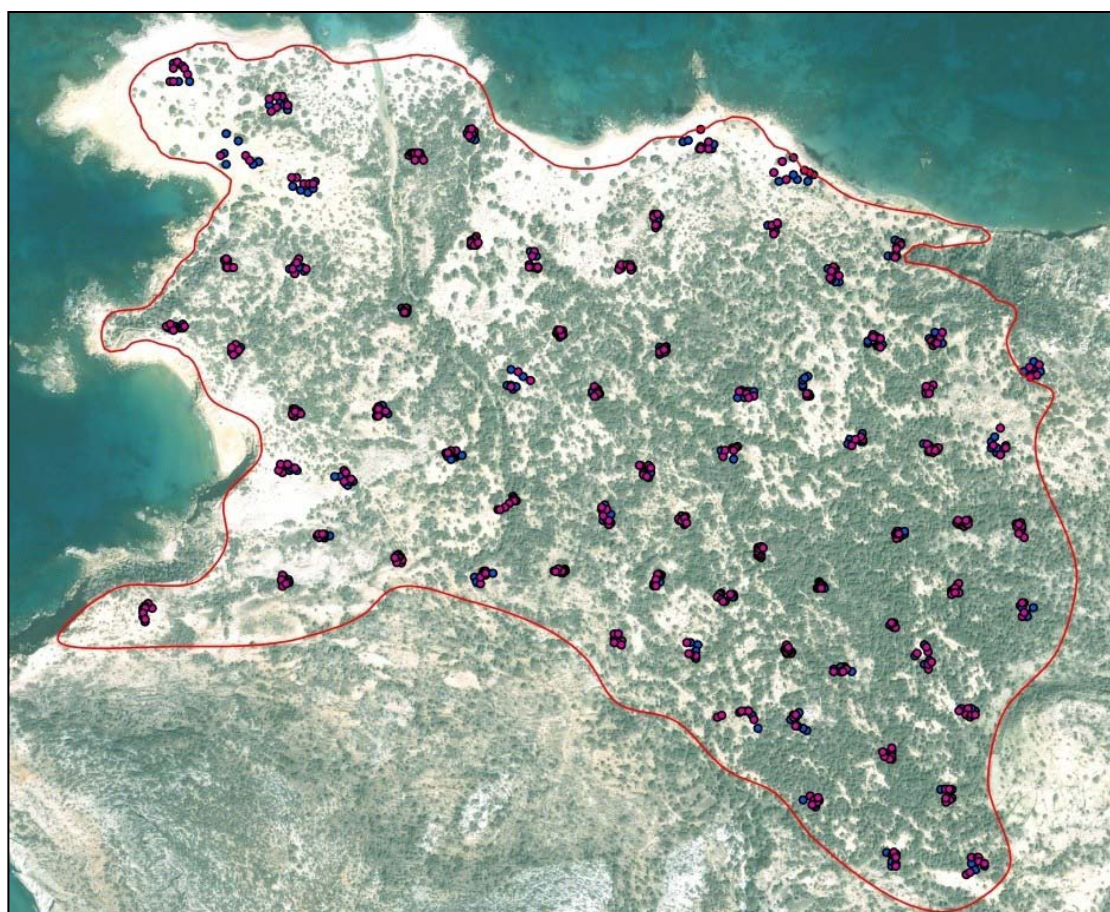
Η περιοχή του Λαυρακά είναι η πιο απομακρυσμένη από οικισμούς και ανθρώπινες δραστηριότητες και έχει σχετικά χαμηλή επισκεψιμότητα από παραθεριστές και κατασκηνωτές. Φιλοξενεί τον μεγαλύτερο υποπληθυσμό Κέδρου, με υψηλή πυκνότητα ατόμων, πολλά νεαρά φυτά και εξισορροπημένη αναλογία φύλου. Η μόνη διαφαινόμενη (αλλά περιορισμένη) απειλή υποβάθμισης φαίνεται να είναι η εισβολή και επέκταση της τραχείας πεύκης εντός των αμμοθινών.



Εικόνα 16: Αναλογία φύλου των ατόμων *J. macrocarpa* στη θέση Λαυρακάς



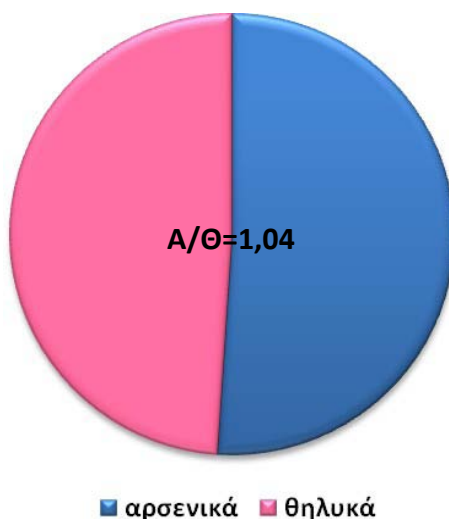
Εικόνα 17: Σημεία δειγματοληψίας στη θέση Λαυρακάς



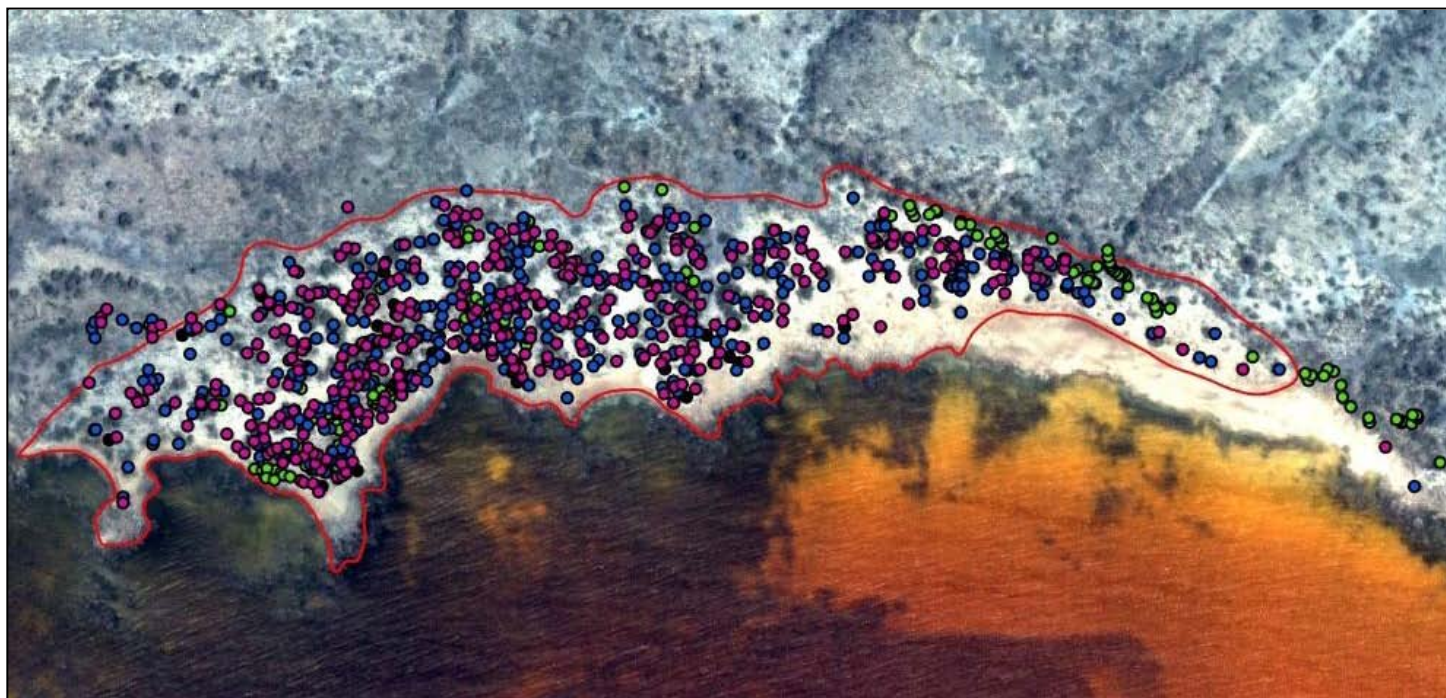
Εικόνα 18: Θέσεις ατόμων *J. macrocarpa* στα σημεία δειγματοληψίας (Εικ. 17). Αρσενικά: μπλε κύκλοι, θηλυκά: ροζ κύκλοι και απροσδιόριστου φύλου: μαύροι κύκλοι

Ελαφόνησος (Κεδρόδασος)

Στο Κεδρόδασος δεν παρατηρήθηκε αξιόλογη απόκλιση στην αναλογία φύλου, εντούτοις λόγω της μικρής έκτασης του οικοτόπου σε σχέση με τις πιέσεις (παραθερισμός, βόσκηση) που ασκούνται στον οικοτόπο, κρίθηκε αναγκαία η αποκατάσταση της χλωριδικής σύνθεσης του οικοτόπου με την προσθήκη νέων φυτών από θεμελιώδη είδη του οικοτόπου 2250*, σύμφωνα με τις κατευθύνσεις της Δράσης Α.8.



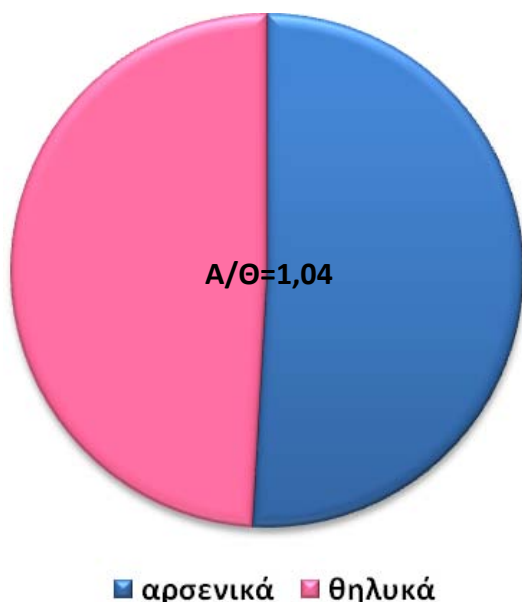
Εικόνα 19: Αναλογία φύλου των ατόμων *J. macrocarpa* στη θέση Κεδρόδασος



Εικόνα 20. Θέσεις αρσενικών (μπλε κύκλοι), θηλυκών (ροζ κύκλοι) και απροσδιόριστου φύλου (μαύροι κύκλοι) ατόμων *J. macrocarpa*, καθώς και οι θέσεις των ατόμων *J. phoenicea* (πράσινοι κύκλοι).

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*, ενώ και οι προσπάθειες υλοποίησης δράσεων διατήρησης και διαχείρισης του οικοτόπου προσκρούουν σε ιδιοκτησιακές διεκδικήσεις.



Εικόνα 21: Αναλογία φύλου των ατόμων *J. macrocarpa* στη θέση Φαλάσσαρνα



Θηλυκών (ροζ κύκλοι) και απροσδιόριστου φύλου (μαύροι κύκλοι) ατόμων *J. macrocarpa*.

Συνολικά αποτελέσματα – Προτεινόμενες διαχειριστικές δράσεις

Αναλογία φύλου υποπληθυσμών *J. macrocarpa*

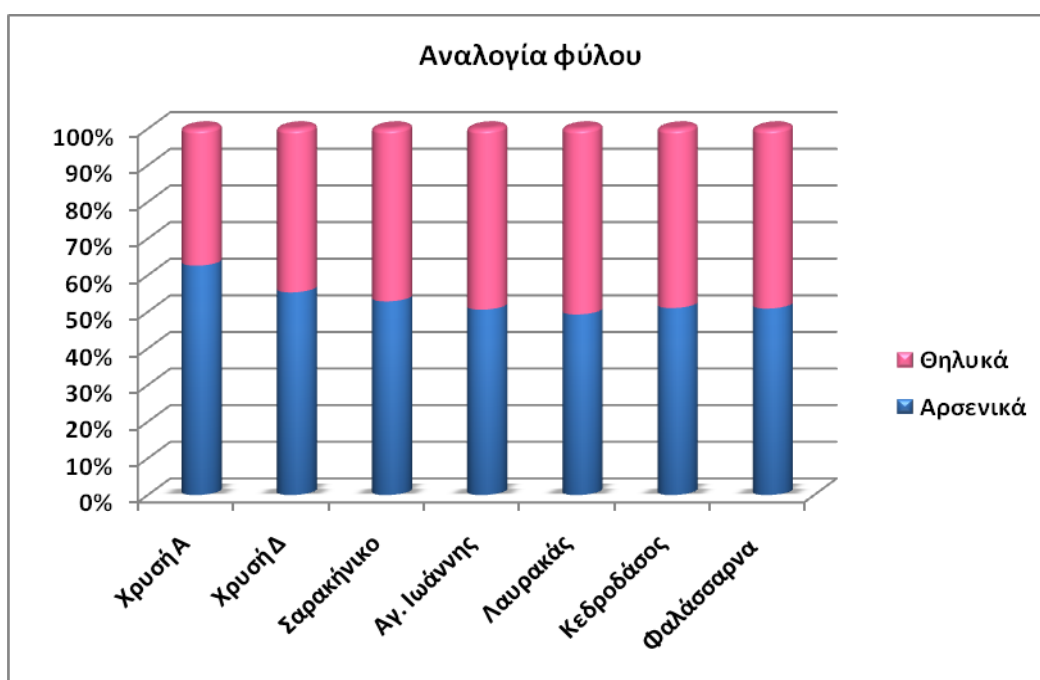
Ξεκινώντας με την υπόθεση ότι η αναμενόμενη αναλογία φύλου για το είδος θα πρέπει να είναι η οικολογικά και εξελικτικά σταθερή σχέση 1:1, η σημαντική απόκλιση από αυτή την τιμή πιθανόν να συνδέεται με δυσκολίες στην αναγέννηση των υποπληθυσμών (Juan et al. 2003, 2006, Massei et al. 2006, Muñoz-Reinoso 2003, Ortiz et al. 1998), καθώς θα προκύπτει είτε μικρότερη ποσότητα γύρης, είτε λιγότεροι θηλυκοί κώνοι ικανοί να γονιμοποιηθούν και να παράγουν στη συνέχεια ώριμους 'καρπούς' και σπέρματα. Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι στις 5 από τις 7 θέσεις η αναλογία φύλου είναι όντως πολύ κοντά στην αναλογία 1:1 και μόνο στις 2 θέσεις της Χρυσής ο λόγος αυτός αποκλίνει στατιστικά σημαντικά υπέρ των αρσενικών ατόμων (1,64 για τη θέση 'Χρυσή Α' και 1,24 για τη 'Χρυσή Δ').

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

Θέση μελέτης	Αριθμός αρσενικών ατόμων	Αριθμός θηλυκών ατόμων	Αριθμός ατόμων με απροσδιόριστο φύλο *	Ποσοστό ατόμων με απροσδιόριστο φύλο/συν. αριθμό (%)	Αναλογία Α/Θ	P value
Χρυσή Α	567	338	25**	2,69	1,68	2,69E-14
Χρυσή Δ	243	196	30**	6,40	1,24	0,025
Σαρακηνικό	64	57	2	1,63	1,12	0,52
Αγ. Ιωάννης	80	78	16	9,20	1,03	0,87
Λαυρακάς	358	368	31	4,10	0,97	0,71
Κεδρόδασος	384	368	26	3,34	1,04	0,56
Φαλάσσαρνα	83	80	16	8,94	1,04	0,81

* Μεγάλα σε διάπλωση 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 23: Αναλογία φύλου στους υποπληθυσμούς του είδους *J. macrocarpa* στις θέσεις μελέτης

Παρουσία ξενικών-εισβλητικών ή ανταγωνιστικών ειδών

Η παρουσία επιγενών ειδών στην Γαύδο και την Χρυσή είναι γνωστή από παλαιότερες αναφορές (Bergmeier et al. 1997, Bergmeier et al. 2001) και επιβεβαιώθηκε σε τρεις θέσεις μελέτης (Χρυσή Α, Σαρακήνικο, Λαυρακάς). 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). Σκοπός του Προγράμματος είναι η απομάκρυνση-εκρίζωση του φυτού αυτού σε όσα σημεία των αμμοθινών έχει εξαπλωθεί και η προτροπή στους χρήστες των κατοικιών ή των εγκαταστάσεων αναψυχής να εκριζώσουν επίσης το φυτό αυτό (ή έστω να ελέγχουν την εξάπλωσή του με τακτικές περικοπές βλαστών) και να χρησιμοποιήσουν άλλα ιθαγενή είδη που έχουν την δυνατότητα να σταθεροποιούν την άμμο.

Παρουσία άλλων θαμνωδών - δενδρωδών ειδών στον οικότοπο 2250*

Εκτός από το είδος *J. macrocarpa*, στη χλωριδική σύνθεση του οικοτόπου συμμετέχει, σε μικρό κατά κανόνα ποσοστό, και το είδος *Juniperus phoenicea*, καθώς και είδη όπως ο σχίνος (*Pistacia lentiscus*), η χαρουπιά (*Ceratonia siliqua*) κ.ά. Η *J. phoenicea* είναι ένα κοινό μεσογειακό είδος και συμμετέχει στη σύνθεση πολλών τύπων οικοτόπων. Οι παρατηρήσεις στο πεδίο, από όλες τις θέσεις μελέτης, έδειξαν ότι τα άτομα της *J. phoenicea* φύονται σε σημεία με μικρό βάθος εδάφους και βραχώδες υπόστρωμα, σε σημεία, δηλαδή, εκτός των τυπικών αμμοθινών, στις οποίες παρατηρούνται σχεδόν αποκλειστικά άτομα *J. macrocarpa*. Επομένως, η παρουσία τους στον οικότοπο δεν φαίνεται να επιβαρύνει ιδιαίτερα τους υποπληθυσμούς της *J. macrocarpa*.

Αντίθετα, η παρουσία της τραχείας πεύκης (*Pinus brutia*) – μη τυπικού είδους του οικοτόπου - εντός των αμμοθινών στις 5 θέσεις της Γαύδου και της Χρυσής φαίνεται ότι αποτελεί παράγοντα επιβάρυνσης για τους υποπληθυσμούς του Κέδρου, καθώς έχει ταχεία αύξηση και ανταγωνίζεται επιτυχώς 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 (Munoz-Reinoso 2003, 2004). Η τραχεία πεύκη σχηματίζει φυσικές συστάδες σε γειτνιαζουσες του οικοτόπου 2250* περιοχές στη Γαύδο, συστάδες που επεκτείνονται σταδιακά προς τις αμμόδεις παραλίες με τους Κέδρους, ενώ στη Χρυσή εντοπίστηκαν μικρές συστάδες και μεμονωμένα άτομα και στις δύο θέσεις που συναντάται ο οικότοπος 2250*.

Πίνακας 2: Παρουσία *Juniperus phoenicea* και *Pinus brutia* στις θέσεις μελέτης

Θέση μελέτης	Αριθμός ατόμων <i>Juniperus macrocarpa</i>	Αριθμός ατόμων <i>Juniperus phoenicea</i>	Αναλογία <i>J. phoenicea/J. macrocarpa</i>	Ποσοστό δειγματοληπτικών επιφανειών με <i>J. phoenicea</i> /συνολικό αριθμό (%)	Ποσοστό δειγματοληπτικών επιφανειών με <i>P. brutia</i> /συνολικό αριθμό (%)
Χρυσή Α	909	304	0,33	48,75	10
Χρυσή Δ	439	637	1,45	88,00	14
Σαρακήνικο	123	20	0,16	41,67	50
Αγ. Ιωάννης	167	8	0,05	18,75	10-15 (εκτιμ.)
Λαυρακάς	757	56	0,07	29,17	30-40 (εκτιμ.)
Κεδρόδασος	778	148	0,19	δεν είχαμε δειγματοληπτικές επιφάνειες	δεν υπάρχουν <i>P. brutia</i>
Φαλάσσαρνα	179	0	0,00	δεν είχαμε δειγματοληπτικές επιφάνειες	δεν υπάρχουν <i>P. brutia</i>

Χλωριδική σύνθεση του οικοτόπου 2250*

Στην δράση Α.2 καταγράφηκε η χλωριδική σύνθεση του οικοτόπου 2250* στις 7 θέσεις μελέτης και στη συνέχεια από τη Δράση Α.8 προέκυψε το αποτέλεσμα της αξιολόγησης της χλωριδικής σύνθεσης σε σχέση με τις ανάγκες αποκατάστασης του οικοτόπου. Για τις περισσότερες θέσεις, η χλωριδική σύνθεση του οικοτόπου κρίθηκε ικανοποιητική (οπότε δεν υπάρχει ανάγκη άμεσης επέμβασης), εκτός από την περιοχή του Κεδρόδασους, όπου κρίθηκε αναγκαία η πιλοτική αποκατάσταση της χλωριδικής σύνθεσης του οικοτόπου 2250*, με αναπαραγωγή και φύτευση ειδών-κλειδιών και προστασία των φυτεύσεων των νέων φυτών με μικροπεριφράξεις.

Συνολικά, οι βασικές διαχειριστικές επεμβάσεις οι οποίες προέκυψαν από τις προπαρασκευαστικές δράσεις Α.3 και Α.8 σχετικά με την αποκατάσταση της χλωριδικής σύνθεσης και δομής του οικοτόπου 2250* είναι συνοπτικά:

- Για την εξισορρόπηση της αναλογίας φύλου στους δύο υποπληθυσμούς της Χρυσής, θα πραγματοποιηθεί φύτευση νέων ατόμων από μοσχεύματα, που προέρχονται από θηλυκά άτομα των αντίστοιχων θέσεων. Τα νέα άτομα θα φυτευτούν στις αντίστοιχες θέσεις μετά από παραμονή 1 και 2 ετών σε φυτώριο, έτσι ώστε να έχουν αναπτυχθεί ικανοποιητικά και να έχουν δημιουργήσει επαρκές ριζικό σύστημα. Οι φυτεύσεις θα πραγματοποιηθούν την περίοδο Νοεμβρίου-Δεκεμβρίου, με την έναρξη της υγρής περιόδου και τα νεαρά φυτά θα προστατευθούν με τη χρήση μικροπεριφράξεων.
- Για τα ξενικά είδη, θα πραγματοποιηθεί απομάκρυνσή τους σε όλα τα σημεία εμφάνισής τους σε φυσικές περιοχές 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, θα δοθούν συμβουλές και οδηγίες είτε για την απομάκρυνση των ειδών και αντικατάστασή τους με ιθαγενή είδη, είτε για τον έλεγχο της επέκτασής τους.

- Όσον αφορά τον έλεγχο της εξάπλωσης της ανταγωνιστικής προς τη *Juniperus macrocarpa* τραχείας πεύκης (*Pinus brutia*), σε όσες περιοχές αυτή εμφανίζεται εντός του οικοτόπου 2250*, θα ακολουθηθεί μία διαδικασία ήπιας επέμβασης που θα στοχεύει στην ανάσχεση της περαιτέρω εξάπλωσης της εντός των αμμοθινών. Για τον λόγο αυτό, σε συγκεκριμένα σημεία-ζώνες θα πραγματοποιηθεί χειρωνακτική εκρίζωση ή/και κοπή νεαρών φυτών, αλλά και η 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.
- Σε σχέση, τέλος, με την αποκατάσταση της χλωριδικής σύνθεσης του οικοτόπου στη θέση Κεδρόδασος, θα πραγματοποιηθούν σπορές σπερμάτων ή φυτεύσεις σε πιλοτικές ζώνες με συγκεκριμένα είδη-κλειδιά (προτεινόμενα είναι τα είδη *Nigella stricta*, *Centaurea pumilio*, *Triplachne nitens*, *Pancratium maritimum*). Οι θέσεις αποκατάστασης θα προστατευτούν, επίσης, με μικροπεριφράξεις.

4. ΔΡΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΟΙΚΟΤΟΠΟΥ 2250* ΑΝΑ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΧΡΙ 30.06.2011

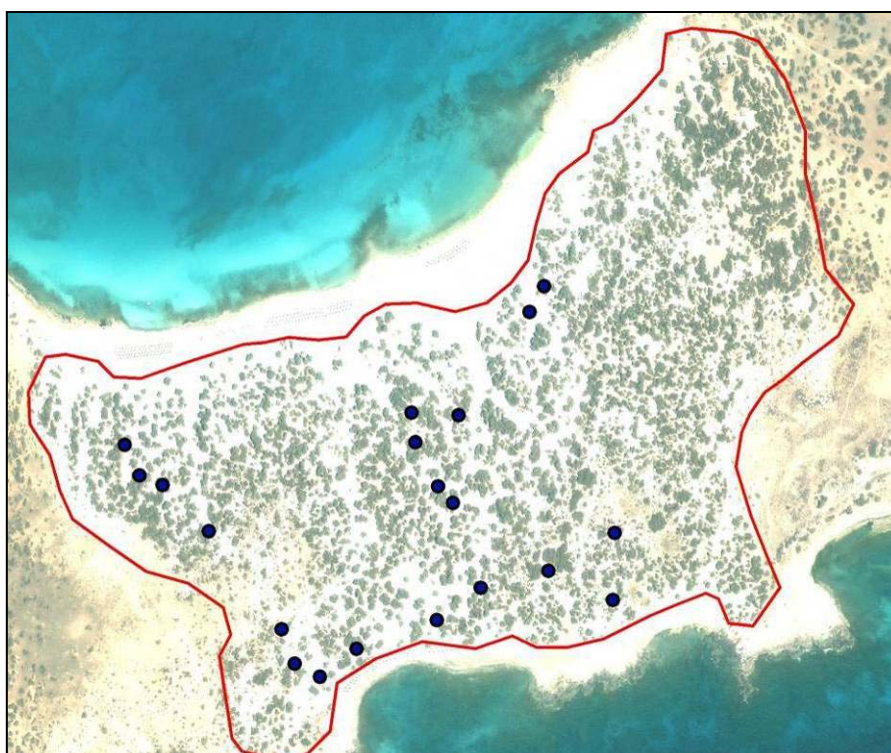
Οι προτάσεις για τις διαχειριστικές δράσεις που θα συμβάλουν στην αποκατάσταση του οικοτόπου 2250* εξειδικεύτηκαν για κάθε θέση μελέτης, με βάση τόσο τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε υποπληθυσμού, όπως καταγράφηκαν κατά τη διάρκεια των προπαρασκευαστικών δράσεων, αλλά και συνυπολογίζοντας τον τύπο και την ένταση των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων – και κατ' επέκταση πιέσεων – που λαμβάνουν χώρα σε κάθε θέση.

Χρυσή Α

Οι διαχειριστικές δράσεις στην περιοχή αυτή εστιάστηκαν στην εξισορρόπηση της αναλογίας φύλου που παρουσίαζε σημαντική απόκλιση από την οικολογικά σταθερή σχέση 1:1 και στον έλεγχο της εξάπλωσης μη χαρακτηριστικών για τον οικοτόπο φυτικών ειδών. Για την εξισορρόπηση της αναλογίας φύλου προτιμήθηκε η επιλογή της φύτευσης νεαρών φυτών προερχόμενων από μοσχεύματα που είχαν ληφθεί από θηλυκά άτομα της περιοχής.

Όσον αφορά τον έλεγχο της εξάπλωσης μη χαρακτηριστικών φυτικών ειδών, αυτή εστιάστηκε στο είδος *Carpobrotus edulis* που έχει παρουσία στο νησί, καθώς και στην απομάκρυνση νεαρών ατόμων *Pinus brutia* από συγκεκριμένες θέσεις εντός των αμμοθινών.

Η λήψη των μοσχευμάτων πραγματοποιήθηκε κατά τον Νοέμβριο 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 24.



Εικόνα 24: Θέσεις λήψης μοσχευμάτων στην θέση Χρυσή Α

Στη συνέχεια, τα μοσχεύματα μεταφέρθηκαν στο φυτώριο του Μεσογειακού Αγρονομικού Ινστιτούτου Χανίων (ΜΑΙΧ) και τοποθετήθηκαν σε κατάλληλους θαλάμους υδρονέφωσης, σε αμμώδες υπόστρωμα, μετά την προσθήκη ορμόνης ριζοβολίας (βλ. επίσης ενδιάμεσες εκθέσεις των Δράσεων C.3 και C.8 για αναλυτικότερη περιγραφή της διαδικασίας).



Εικόνα 25: Μοσχεύματα *J. macrocarpa* σε θαλάμους υδρονέφωσης



Εικόνα 26: Ανάπτυξη ριζών σε μόσχευματα μετά από προσθήκη ορμόνης ριζοβολίας

Παράλληλα με την ανάπτυξη και φροντίδα των μοσχευμάτων στο φυτώριο, ταυτοποιήθηκαν και επιλέχθηκαν οι πιθανές θέσεις φύτευσης των μοσχευμάτων στις περιοχές Χρυσή Α και Χρυσή Δ. Οι θέσεις αυτές επιλέχθηκαν με κριτήρια (α) τις θέσεις δειγματοληψίας όπου καταγράφηκαν οι μεγαλύτερες αποκλίσεις στην αναλογία φύλου, δηλ. θέσεις όπου κυριαρχούν αριθμητικά τα αρσενικά άτομα, (β) την ύπαρξη κατάλληλων 'ανοιχτών' από υψηλή βλάστηση θέσεων 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 θα αναπτυχθούν υπό βέλτιστες συνθήκες στο φυτώριο για τουλάχιστον 1 έτος, έτσι ώστε να δημιουργήσουν ριζικό σύστημα ικανό να τους επιτρέψει την επιβίωση στη φύση. Η επαναφύτευσή τους στις θέσεις-στόχους σχεδιάζεται να γίνει σε δύο δόσεις, τον Νοέμβριο του 2011 και τον Νοέμβριο του 2012, έτσι ώστε να διαπιστωθεί αν σε διάστημα 1 έτους τα νέα φυτά έχουν τη δυνατότητα επιτυχούς εγκατάστασης στη φύση, αλλά και για να υπάρχουν δεδομένα μέχρι τη λήξη του Προγράμματος για την επιβίωσή τους. Η εποχή του Νοεμβρίου επιλέχθηκε επειδή συμπίπτει με την έναρξη της 'βροχερής' περιόδου για την περιοχή, για την οποία η ξηρή περίοδος διαρκεί σχεδόν 6 μήνες. Η ακριβής ημερομηνία θα εξαρτηθεί από τις καιρικές συνθήκες κάθε έτους, με τρόπο ώστε να διασφαλίζεται, κατά το δυνατόν, η διαθεσιμότητα υγρασίας στο έδαφος.

Σχετικά με την παρουσία του ξενικού είδους *Carpobrotus edulis*, αυτό εντοπίστηκε σε τέσσερα σημεία στην περιοχή. Από αυτές, οι 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 θα δοθούν οδηγίες στους διαχειριστές των χώρων αναψυχής είτε για απομάκρυνση του είδους, είτε για έλεγχο της εξάπλωσής του. Οι θέσεις που έγινε εξάλειψη των βλαστών του *Carpobrotus edulis* φαίνονται με ροζ κύκλους στην εικόνα 30.

Η εκρίζωση των φυτών έγινε χειρωνακτικά, σύμφωνα με τις κατευθύνσεις που περιλαμβάνονται στο Εγχειρίδιο για τα Ξενικά Είδη (Πρόγραμμα DAISIE, <http://www.europe-aliens.org/index.do>). Στις εικόνες 27 και 28 φαίνεται η θέση που καταλάμβανε το φυτό πριν και μετά την εκρίζωσή του.



Εικόνες 27 & 28 : Θέση με 'τάπητα' *Carpobrotus edulis*, πριν και μετά την εκρίζωσή του φυτού.





Εικόνα 29: Χειρωνακτική εκρίζωση του φυτού *Carpobrotus edulis*

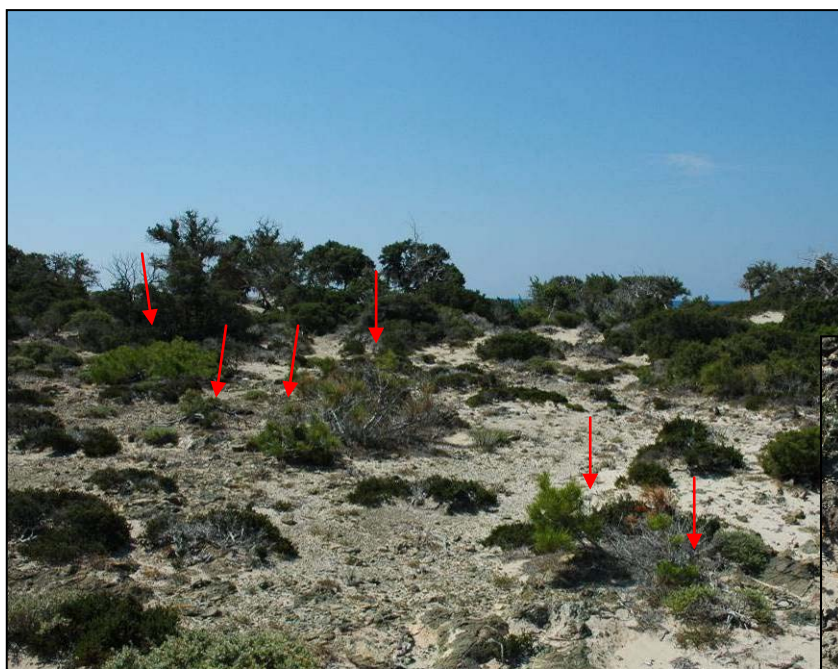
Τέλος, μία κύρια ζώνη συγκέντρωσης ατόμων τραχείας πεύκης εντοπίστηκε εντός των αμμοθινών, στο ΝΑ άκρο του οικοτόπου 2250*. Στη ζώνη αυτή πραγματοποιήθηκε απομάκρυνση νεαρών ατόμων *Pinus brutia* χειρωνακτικά ή με την χρήση κλαδευτηριού ή μικρού πριονιού. Συνολικά απομακρύνθηκαν 19 άτομα *Pinus brutia*, 16 νεαρά (μη αναπαραγωγικά) άτομα και 3 αναπαραγωγικά, μικρού μεγέθους άτομα. Οι θέσεις επέμβασης φαίνονται στην εικόνα 30, ενώ στον πίνακα 4 φαίνονται οι διαστάσεις των ατόμων που απομακρύνθηκαν. Οι εργασίες έλαβαν χώρα τον Μάιο του 2011.



Εικόνα 30: Θέσεις επέμβασης απομάκρυνσης νεαρών φυτών *Pinus brutia* (πράσινοι κύκλοι) και *Carpobrotus edulis* (ροζ κύκλοι)

Πίνακας 3: Διαστάσεις απομακρυνθέντων ατόμων *Pinus brutia* στη θέση Χρυσή Α

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



Εικόνα 31: Νεαρά πεύκα εντός του οικοτόπου 2250* στη θέση Χρυσή Α



Εικόνα 32: Απομάκρυνση νεαρού πεύκου με κλαδευτήρι

Χρυσή Δ

Όπως και στη Χρυσή Α, στην περιοχή αυτή καταγράφηκε σημαντική 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, την περίοδο Νοεμβρίου 2010 από 5 θηλυκά άτομα (30 μοσχεύματα από κάθε άτομο, συνολικά 150 μοσχεύματα). Οι θέσεις των ατόμων αυτών εμφανίζονται στην εικόνα 33.



Εικόνα 33: Θέσεις λήψης μοσχευμάτων στην θέση Χρυσή Δ

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

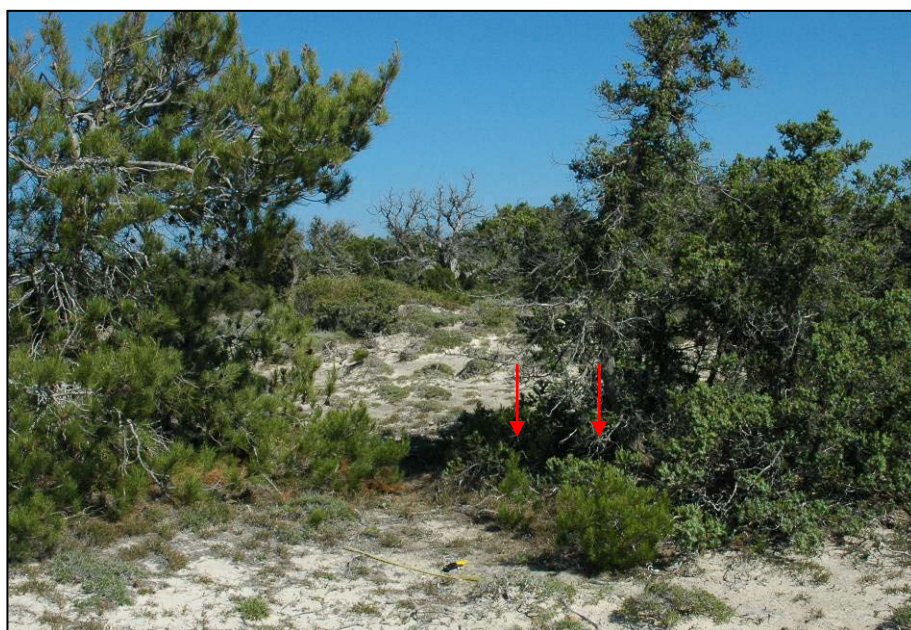
Παράλληλα, στην περιοχή αυτή πραγματοποιήθηκε και ήπια επέμβαση ελέγχου της εξάπλωσης της τραχείας πεύκης εντός των αμμοθινών. Οι αμμοθίνες περιορίζονται κυρίως σε μία στενή ζώνη κατά μήκος της ακτής (όπου δεν εμφανίζονται πεύκα) και μόνο στο κεντρικό τμήμα του οικοτόπου εισχωρούν προς τα ενδότερα της νησίδας. Σε εκείνη τη ζώνη πραγματοποιήθηκε κατά κύριο λόγο και η επέμβαση ανάσχεσης της εξάπλωσης της τραχείας πεύκης. Η απομάκρυνση νεαρών ατόμων *Pinus brutia* έγινε χειρωνακτικά ή με τη χρήση κλαδευτηριού/μικρού πριονιού. Συνολικά απομακρύνθηκαν 16 άτομα *Pinus brutia*, 14 νεαρά (μη αναπαραγωγικά) άτομα και 2 αναπαραγωγικά μικρού μεγέθους άτομα. Οι ζώνες-θέσεις αυτής της επέμβασης φαίνονται στην εικόνα 34, ενώ στον πίνακα 4 φαίνονται οι διαστάσεις των ατόμων που απομακρύνθηκαν. Οι εργασίες έλαβαν χώρα τον Μάιο του 2011.



Εικόνα 34: Θέσεις επέμβασης απομάκρυνσης νεαρών φυτών *Pinus brutia*

Πίνακας 4: Διαστάσεις απομακρυνθέντων ατόμων *Pinus brutia* στη θέση Χρυσή Δ

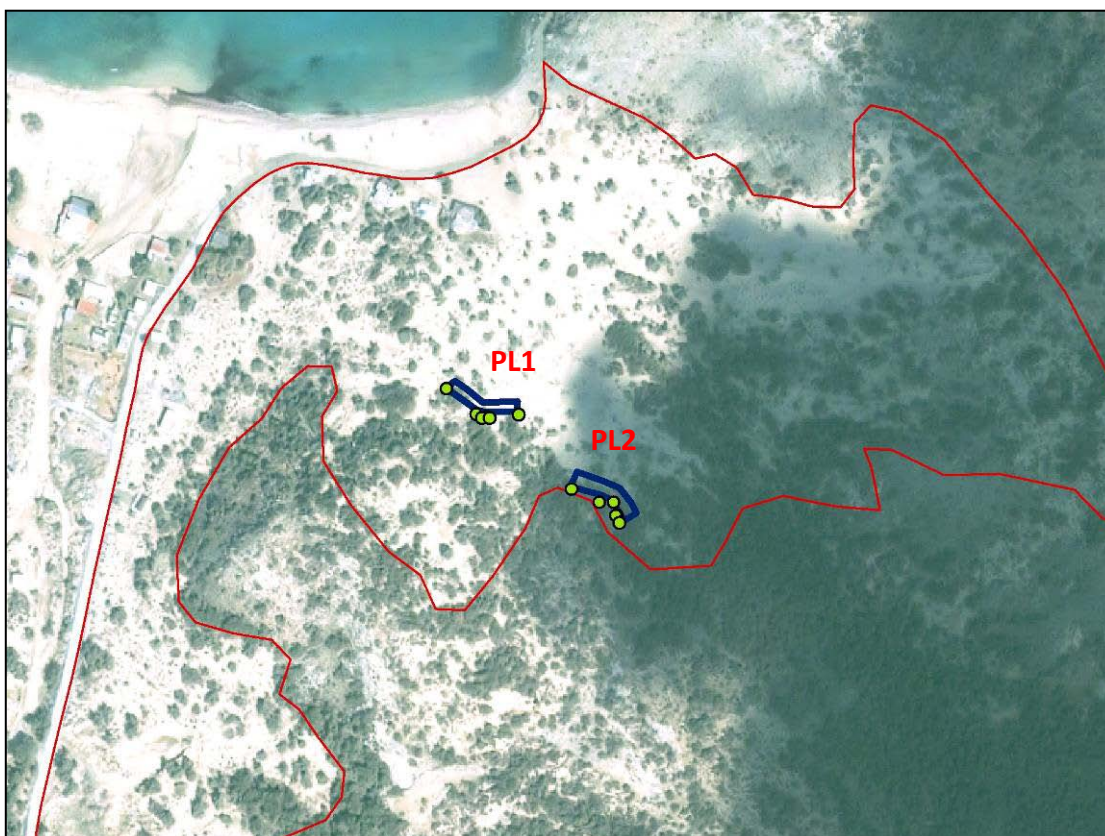
A/A	Ύψος (cm)	Διάμετρος1 (cm)	Διάμετρος2 (cm)	Αναπαραγωγικό άτομο
Pb1	70	64	60	N
Pb2	130	180	160	Y
Pb3	67	75	80	N
Pb4	60	50	40	N
Pb5	60	39	36	N
Pb6	90	110	115	N
Pb7	90	85	90	N
Pb8	16	15	14	N
Pb9	138	180	170	Y
Pb10	98	180	170	N
Pb11	90	70	74	N
Pb12	70	65	60	N
Pb13	110	115	90	N
Pb14	140	160	160	N
Pb15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



Εικόνα 35: Νεαρά πεύκα εντός του οικοτόπου 2250* στη θέση Χρυσή Δ

Γαύδος – Σαρακήνικο

Στην περιοχή του Σαρακήνικου, τα τελευταία χρόνια, ο οικότοπος έχει σταδιακά υποβαθμιστεί λόγω της τουριστικής – οικιστικής ανάπτυξης. Καθώς η αναλογία φύλου στην περιοχή δεν διαφοροποιείται σημαντικά από την αναλογία 1:1, οι παρεμβάσεις στην περιοχή που αφορούν τη Δράση C.4 εστιάζονται κυρίως στην ανάσχεση της εξάπλωσης της τραχείας πεύκης εντός των αμμοθινών. 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. Σε αυτές τις ζώνες, με διαστάσεις 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 που βρίσκονταν στην εμπρόσθια πλευρά των ενήλικων πεύκων που βρίσκονταν ακριβώς πίσω από τις ζώνες ανάσχεσης. Οι θέσεις των πεύκων από τα οποία απομακρύνθηκαν ώριμοι κώνοι και τα όρια των ζωνών φαίνονται στην εικόνα 36.

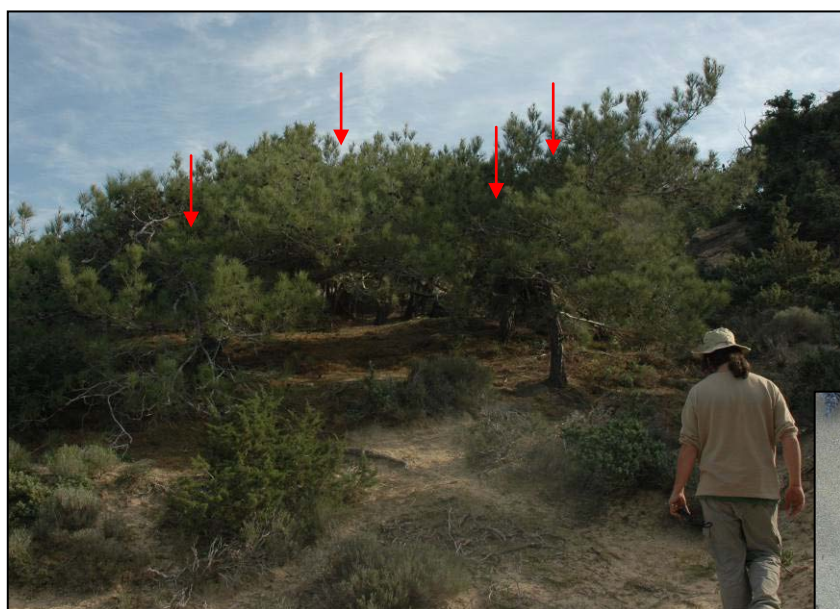


Εικόνα 36: Σημεία και ζώνες επέμβασης για την ανάσχεση της εξάπλωσης της τραχείας πεύκης στη θέση Σαρακήνικο

Οι εργασίες έλαβαν χώρα τον Μάρτιο του 2011. Τα αποτελέσματα φαίνονται αναλυτικά στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 5: Αποτελέσματα εργασίας ανάσχεσης της εξάπλωσης της *P. brutia* στη θέση 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 37: Ζώνη με πεύκα (*Pinus brutia*) στη θέση Σαρακήνικο



Εικόνα 38: Εκρίζωση νεαρού πεύκου

Γαύδος – Άγιος Ιωάννης

Αντίστοιχες παρεμβάσεις με αυτές της περιοχής του Σαρακήνικου πραγματοποιήθηκαν και στην περιοχή του Αγ. Ιωάννη. Η τραχεία πεύκη εμφανίζεται κυρίως στο οπίσθιο τμήμα των αμμοθινών και στόχος των επεμβάσεων είναι η ανάσχεση της εξάπλωσής της στο κυρίως τμήμα των αμμοθινών. Με την ίδια μεθοδολογία όπως πριν, σε δύο ζώνες, έλαβε χώρα απομάκρυνση νεαρών ατόμων *Pinus brutia* (και αρτιβλάστων) και απομάκρυνση ώριμων κώνων από ενήλικα πεύκα. Οι θέσεις των πεύκων από τα οποία απομακρύνθηκαν ώριμοι κώνοι και τα όρια των ζωνών φαίνονται στην εικόνα 39.



Εικόνα 39: Σημεία και ζώνες επέμβασης για την ανάσχεση της εξάπλωσης της τραχείας πεύκης στη θέση Άγιος Ιωάννης

Οι εργασίες έλαβαν χώρα τον Μάρτιο του 2011. Τα αποτελέσματα φαίνονται αναλυτικά στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 6: Αποτελέσματα εργασίας ανάσχεσης της εξάπλωσης της *P. brutia* στη θέση Άγ. Ιωάννης (2011)

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



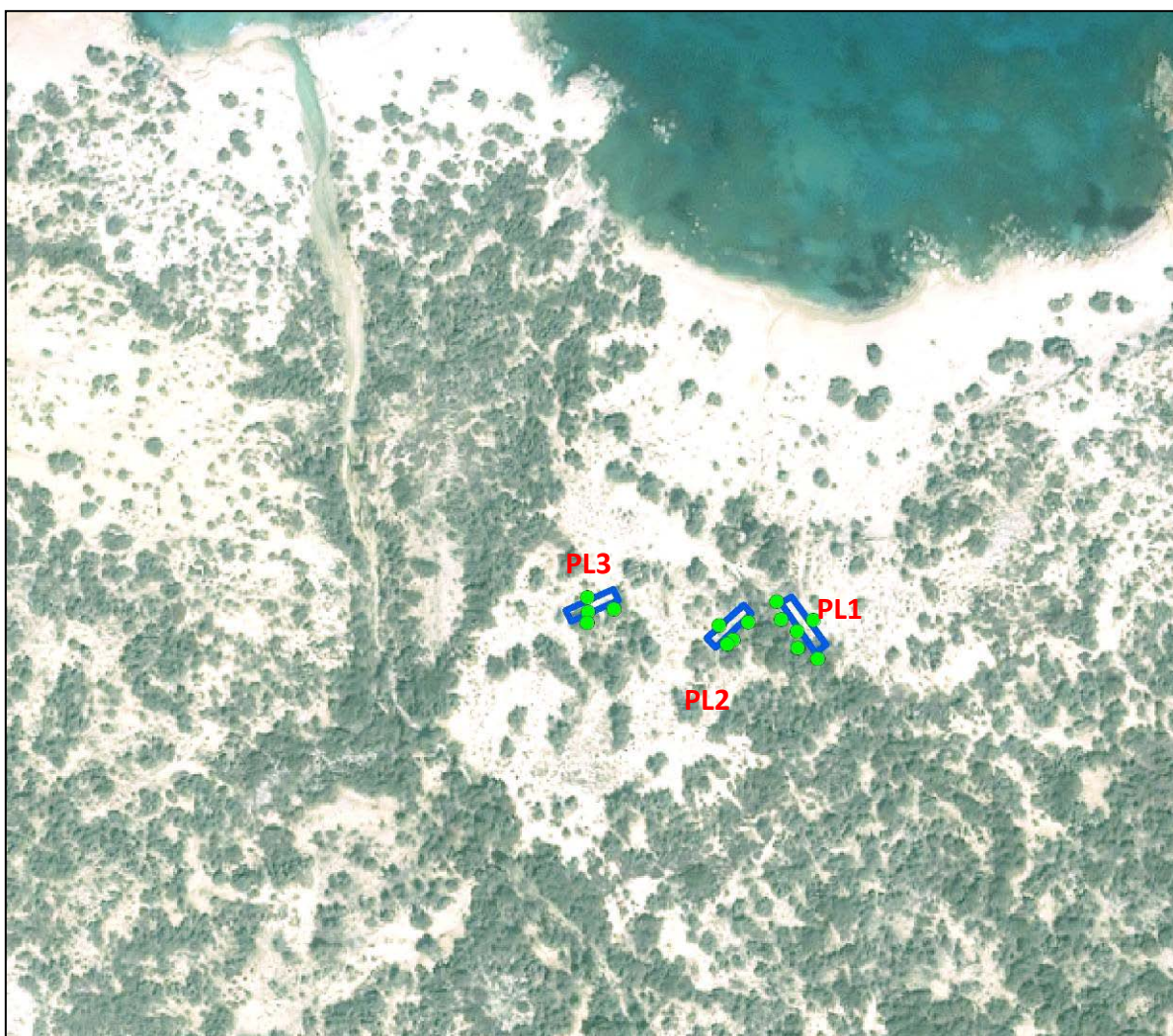
Εικόνα 40: Ζώνη με πεύκα (*Pinus brutia*) στη θέση Άγιος Ιωάννης



Εικόνα 41: Απομάκρυνση κλειστών κώννων από ένήλικα πέυκα με την χρήση τηλεκόπτη

Γαύδος - Λαυρακάς

Ο οικότοπος 2250* καταλαμβάνει έκταση 98,6 ha, 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*, σε ορισμένα μάλιστα σημεία η βλάστηση έχει τον χαρακτήρα μεικτού δάσους Κέδρου-τραχείας πεύκης. Οι θέσεις αυτές, πάντως, βρίσκονται σε οπίσθιες θέσεις 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 θέσεις 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 παράλληλη έγινε καταγραφή σε 3^η επιφάνεια-μάρτυρα. Τα σημεία και οι ζώνες επέμβασης φαίνονται στην εικόνα 42.



Εικόνα 42: Σημεία και ζώνες επέμβασης για την ανάσχεση της εξάπλωσης της τραχείας πεύκης στη θέση Λαυρακάς

Οι εργασίες έλαβαν χώρα τον Μάρτιο του 2011. Στις τρεις πιλοτικές επιφάνειες πραγματοποιήθηκαν διαφορετικοί χειρισμοί:

PLOT1: καμία επέμβαση, απλή καταγραφή νεαρών φυτών-αρτιβλάστων (μάρτυρας)

PLOT2: απομάκρυνση νεαρών φυτών-αρτιβλάστων

PLOT3: απομάκρυνση νεαρών φυτών-αρτιβλάστων και σχεδόν όλων των κλειστών κώνων από τα ενήλικα πεύκα

Τα αποτελέσματα εμφανίζονται στον Πίνακα 7. Μετά την πάροδο ενός έτους θα γίνει καταγραφή της κατάστασης και εκτίμηση της αποτελεσματικότητας των μεθόδων.

Πίνακας 7: Αποτελέσματα εργασίας ανάσχεσης της εξάπλωσης της *P. brutia* στη θέση 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 43: Ζώνη με πεύκα (*Pinus brutia*) στη θέση Λαυρακάς

Ελαφόνησος (Κεδρόδασος)

Ο οικότοπος 2250* στο Κεδρόδασος, λόγω του σχετικά μικρού μεγέθους του υποπληθυσμού του Κέδρου, της βόσκησης και της έντονης τουριστικής δραστηριότητας, καθώς είναι δημοφιλής προορισμός υπαίθριας κατασκήνωσης, έχει υποστεί υποβάθμιση της χλωριδικής του σύνθεσης (π.χ. σε πολλά σημεία υπάρχει επικράτηση νιτρόφιλων ειδών). Για τον λόγο αυτό, προτάθηκε για την περιοχή αυτή η αποκατάσταση της χλωριδικής σύνθεσης με τη φύτευση νέων ατόμων από είδη-κλειδιά του οικοτόπου 2250* που είτε δεν έχουν αφθονία αυτή την στιγμή στον οικότοπο, είτε βοηθούν ιδιαίτερα στη σταθεροποίηση των αμμοθινών. Πιθανά είδη για φύτευση είναι τα: *Nigella stricta*, *Centaurea pumilio*, *Triplachne nitens*, *Pancratium maritimum*. Για τα πολυετή είδη *Pancratium maritimum* και *Centaurea pumilio* τα νέα φυτά θα προκύψουν κυρίως από φυτεύσεις αρτιβλάστων ή νεαρών ατόμων, ενώ για τα άλλα δύο μονοετή είδη θα φυτευθούν είτε αρτίβλαστα που θα έχουν προκύψει από φύτευση σπερμάτων στο εργαστήριο, είτε τα νέα φυτά θα προκύψουν από απευθείας σπορές σπερμάτων στην περιοχή μελέτης. Στην Τράπεζα Σπερμάτων του ΜΑΙΧ φυλάσσονται σπορομερίδες από τα παραπάνω είδη, από συλλογές που έχουν γίνει είτε στην θέση μελέτης (Κεδρόδασος), είτε στην γειτονική περιοχή της Ελαφονήσου. Το φυτικό υλικό για την υλοποίηση της συγκεκριμένης επέμβασης θα προέλθει μέσω της Δράσης C.8.



Εικόνα 44: Σπέρματα του είδους *Pancratium maritimum*



Εικόνα 45: Το είδος *Centaurea pumilio*

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 της *J. macrocarpa*. Η οικονομική δραστηριότητα στην περιοχή, αλλά και οι ιδιοκτησιακές διεκδικήσεις των εκτάσεων εντός των οποίων βρίσκεται ο οικοτόπος, 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. Θα διερευνηθεί, επίσης, η δυνατότητα φύτευσης θεμελιωδών ειδών (ειδών-κλειδιών) σε επιλεγμένα σημεία του οικοτόπου.



Εικόνα 46: Άποψη του οικοτόπου 2250* στην περιοχή Φαλάσσαρνα, διακρίνονται θερμοκήπια, οικιστική δραστηριότητα, καθώς και ο δρόμος που περνά μέσα από τα όρια του οικοτόπου

5. ΕΠΟΜΕΝΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ – ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Οι δράσεις αποκατάστασης της χλωριδικής δομής και σύνθεσης του οικοτόπου 2250* που περιγράφηκαν παραπάνω καλύπτουν την περίοδο 1/1/2009 – 30/6/2011. Μέχρι το τέλος του Έργου σχεδιάζεται η ολοκλήρωση αυτών των δράσεων σύμφωνα με το εξής χρονοδιάγραμμα:

- Φύτευση νεαρών φυτών προερχόμενων από μοσχεύματα (από θηλυκά άτομα) για την εξισορρόπηση της αναλογίας φύλου στις θέσεις Χρυσή Α και Χρυσή Δ. Οι πρώτες φυτεύσεις των νεαρών φυτών θα πραγματοποιηθούν την περίοδο Νοέμβριο-Δεκέμβριο 2011, λίγο μετά την έναρξη της υγρής περιόδου, έτσι ώστε να υπάρχει επαρκής διαθεσιμότητα νερού για τα νεαρά φυτά. Δεύτερη φύτευση θα πραγματοποιηθεί την αντίστοιχη περίοδο του 2012, έτσι ώστε να διαπιστωθεί και εάν τα μοσχεύματα που αναπτύσσονται για περισσότερο χρόνο στο φυτώριο (ευνοϊκές συνθήκες) έχουν μεγαλύτερη δυνατότητα εγκατάστασης. Για τις θέσεις των φυτεύσεων, όπως αναφέρθηκε και πριν, έχει γίνει ήδη προεπιλογή ορισμένων πιθανών θέσεων, με κριτήριο την ύπαρξη των ευνοϊκότερων συνθηκών στο μικροπεριβάλλον τους και τις τοπικές ελλείψεις θηλυκών ατόμων. Ο αριθμός των νεαρών φυτών εξαρτάται από τον αριθμό των μοσχευμάτων στα οποία θα επιτευχθεί ριζοβολία, κατά την παραμονή τους στο φυτώριο του ΜΑΙΧ, υπολογίζεται πάντως ότι αρκετές δεκάδες νέα φυτά θα παραχθούν. Ανάλογα με την εκτίμηση του αριθμού των νεαρών φυτών που θα προκύψουν, θα διερευνηθεί και η σκοπιμότητα λήψης και άλλων μοσχευμάτων από θηλυκούς Κέδρους στη Χρυσή εντός του 2011. Αναμενόμενο αποτέλεσμα αυτών των επεμβάσεων είναι η κατά το δυνατόν μεγαλύτερη ποσοστιαία αύξηση του αριθμού θηλυκών ατόμων στις θέσεις Χρυσή Α και Χρυσή Δ, έτσι ώστε να αμβλυνθεί η απόκλιση στην παρατηρούμενη αναλογία φύλου στις δύο αυτές θέσεις.
- Τοποθέτηση μικρο-περιφράξεων γύρω από τα νεαρά άτομα που θα επαναφυτευτούν, για να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος βόσκησης ή ποδοπάτησής τους. Με αυτόν τον τρόπο θα καταστεί δυνατόν να διερευνηθούν σε μεγάλο βαθμό και οι αιτίες δυσκολίας επιβίωσης των νεαρών φυτών Κέδρου στο πεδίο.
- Εντοπισμός πιθανόν περισσότερων θέσεων με παρουσία ξενικών ειδών και εξάλειψη των φυτών αυτών. Παράλληλα σε εγκαταστάσεις ιδιωτικής χρήσης όπου εντοπίζονται φυτεύσεις ξενικών ειδών, θα γίνουν συστάσεις και θα δοθούν οδηγίες στους χρήστες είτε για την απομάκρυνση των ξενικών ειδών και τη φύτευση ιθαγενών ειδών, είτε για τον έλεγχο της εξάπλωσής τους. Αναμενόμενο αποτέλεσμα των επεμβάσεων αυτών είναι η εξάλειψη των ξενικών ειδών από θέσεις εντός του οικοτόπου, δηλαδή από όλες τις μη ελεγχόμενες θέσεις ή θέσεις εκτός των ορίων εγκαταστάσεων παραθεριστικής χρήσης.

- Όσον αφορά τον έλεγχο της εξάπλωσης της τραχείας πεύκης εντός του οικοτόπου 2250*, στις περιοχές της Γαύδου, όπου το φαινόμενο είναι πιο έντονο, θα ελεγχθούν τα αποτελέσματα των προηγούμενων δράσεων εντός των επιφανειών επέμβασης, ενώ θα πραγματοποιηθεί και πιο εκτεταμένη απομάκρυνση νεαρών φυτών τραχείας πεύκης από θέσεις εντός των αμμοθινών. Αντίστοιχα, στις περιοχές της Χρυσής θα ελεγχθεί η αναγέννηση των πεύκων στις περιοχές επέμβασης και θα αξιολογηθεί η σκοπιμότητα περαιτέρω επεμβάσεων εντός των δύο θέσεων. Αναμενόμενο αποτέλεσμα αυτών των παρεμβάσεων είναι η κατά το δυνατόν μεγαλύτερη ποσοστιαία μείωση της παρουσίας της τραχείας πεύκης στον οικοτόπο 2250*, σε όλες τις περιοχές μελέτης και η κατά το δυνατόν μεγαλύτερη αποτροπή κατάληψης οικοθέσεων μέσα στις αμμοθίνες από νέα άτομα πεύκων, με την εκρίζωση ή κοπή τους.
- Στην περιοχή του Κεδρόδασους θα πραγματοποιηθεί η φύτευση αρτιβλάστων-νεαρών φυτών ή σπορά σπερμάτων από τα είδη-κλειδιά του οικοτόπου που έχουν επιλεχθεί. Το φυτικό υλικό θα προέλθει από την Τράπεζα Σπερμάτων και τον Βοτανικό Κήπο του ΜΑΙΧ ή/και απευθείας από συλλογές στο πεδίο. Οι θέσεις φυτεύσεων θα προσδιοριστούν με κριτήριο τα δεδομένα αφθονίας για τα είδη-κλειδιά του οικοτόπου και τα σημεία εντός του οικοτόπου με τη μεγαλύτερη ανάγκη αποκατάστασης. Γύρω από τα σημεία των φυτεύσεων θα εγκατασταθούν μικροπεριφράξεις για την προστασία από τη βόσκηση και την ποδοπάτηση. Αναμενόμενο αποτέλεσμα αυτής της δράσης είναι η ποσοστιαία αύξηση της αφθονίας από είδη-κλειδιά του οικοτόπου.
- Προώθηση των ενεργειών για την νομική προστασία της οικοτόπου 2250* στην περιοχή της Φαλάσσαρνας, με την κήρυξη της σε Καταφύγιο Άγριας Ζωής (ΚΑΖ).

6. 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 Chrysi, 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 *Juniperus oxycedrus* L. *International Journal of Plant Sciences* 159, 843–847.