

**Διασυνοριακό Πρόγραμμα Ευρωπαϊκής Εδαφικής Συνεργασίας
«Ελλάδα-Ιταλία 2007-2013»**

The project is co-funded by the European Union
and by National Funds of Greece & Italy



Άξονας Προτεραιότητας 3: «Βελτίωση της ποιότητας ζωής, προστασία του περιβάλλοντος και ενίσχυση της κοινωνικής και πολιτιστικής συνοχής»

**Τίτλος έργου “Strategic plans for restoration, protection & eco tourism promotion in Natura 2000 sites devastated by natural disasters”
(NAT-PRO)**



ΦΑΣΗ Α' (Δράση 3.1.)

Μελέτη Αξιολόγησης της διατήρησης της βιοποικιλότητας των δασικών/χερσαίων οικοσυστημάτων στις περιοχές μελέτης του προγράμματος

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΥΠΟΟΜΑΔΑΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ:

«ΕΝΔΙΑΙΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΧΛΩΡΙΔΑ ΣΕ ΚΑΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΑΚΑΥΤΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΗΣ ΖΑΚΥΝΘΟΥ»



Ερευνήτρια : Ευγενία Χαϊδευτού, Δρ. Διαχείρισης Περιβάλλοντος

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2012

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|--------------------------------|----|
| 1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ | 3 |
| 2. ΜΕΘΟΔΟΙ | 3 |
| 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ | 6 |
| 4. ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ | 14 |
| 5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ..... | 15 |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ..... | 16 |

1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ

Περιοχή μελέτης

Η Ζάκυνθος βρίσκεται ακριβώς απέναντι από το ΒΔ άκρο της Πελοποννήσου και σε απόσταση 9 μιλίων. Από την Πάτρα απέχει 17,5 μίλια. Η έκτασή της είναι 40.600 ha και το μήκος των ακτών της 154 km. (Η δυτική πλευρά από Σχινάρι - Μαραθιά με απότομα βραχώδη τοπία, σπηλιές και φιόρδ είναι 34 km και η ανατολική, μέχρι το Γέρακα, 37 km). Η Ορεινή Ζάκυνθος αποτελεί τα 2/3 περίπου του νησιού με μεγαλύτερο υψόμετρο τα 758 m, ενώ αποτελείται από ασβεστολιθικά πετρώματα ηλικίας Κρητιδικού (100- 70 εκ. χρόνια) (Μαρτίνης κ.ά. 2008).

Το κλίμα της ορεινής Ζακύνθου είναι μεσογειακό, ήπιο, χωρίς ακραίες θερμοκρασίες. Η θερμοκρασία σπάνια πέφτει κάτω από 1 ή 2 °C. Η υγρασία το Νοέμβριο φτάνει το 78%, ενώ τον Ιούλιο το 56,1%. Σύμφωνα με τα στοιχεία των ομβρομετρικών σταθμών της περιοχής, το Μ.Υ.Β φτάνει τα 830 mm, και η κατανομή της στη διάρκεια του έτους είναι ικανοποιητική.

Η Ζάκυνθος ανήκει στη θερμο-μεσογειακή βιοκλιματική ζώνη Quercetalia Ilicis. Η ζώνη αυτή χαρακτηρίζεται από ένα κλίμα θερμό και ξηρό (Kotinis-Zambakas et al. 1984). Οι μήνες με την χαμηλότερη μέση θερμοκρασία είναι ο Ιανουάριος και ο Φεβρουάριος (6,7 °C), ενώ την μεγαλύτερη θερμοκρασία την παρατηρούμε τον μήνα Ιούλιο (31,8 °C). Το μεγαλύτερο ύψος βροχής το παρατηρούμε το μήνα Νοέμβριο (158,8 mm), ενώ το χαμηλότερο ύψος βροχής παρατηρείται το μήνα Αύγουστο (13,4 mm) (Καρακίτσος, 2006).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Μπορούν να προστεθούν δεδομένα από: θερμοκρασιακά δεδομένα του Μ.Σ. Ζακύνθου για την περίοδο 1982–1997 και για βιοκλιματικά καθοριζόμενη βλάστηση και γενικότερη περιγραφή της ανά τύπο οικοτόπου (Κεφ. 3: Μελέτη F:\ARXEIO_2003\Zakynthos\MeletiA\Fasi\Chpt03.doc.).

2. ΜΕΘΟΔΟΙ

Δειγματοληψίες

Οι πρώτες χλωριδικές καταγραφές πραγματοποιήθηκαν τον Ιούλιο του 2012 σε 22 θέσεις (αντίστοιχα 22 επιφάνειες δειγματοληψίας), ακολουθώντας την τυχαία στρωματοποιημένη μέθοδο δειγματοληψίας, με κριτήριο τη συχνότητα εμφάνισης της πυρκαγιάς, σε πέντε στρώματα: 1) άκαφτα δάση τα τελευταία 60-80 έτη (σε αυτά συμπεριλαμβάνονται 4 θέσεις σε δάση *Pinus halepensis* και 2 θέσεις δάση με *Quercus coccifera*), 2) δάση που κάηκαν την τελευταία φορά το διάστημα 1975-1985 (4 θέσεις), 3) δάση που κάηκαν δύο φορές τα τελευταία 40 χρόνια με τη δεύτερη φορά μεταξύ 2000 και 2010 (4 θέσεις), 4) δάση που κάηκαν τρεις φορές τα τελευταία 40 χρόνια με τις δύο τελευταίες μεταξύ 2000 και 2010 (4 θέσεις), και 5) δάση που κάηκαν το 2011 (4 θέσεις).

Στις δειγματοληπτικές θέσεις οι οποίες επιλέχθηκαν με βάση τη διαφορετική επίδραση της συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς, πραγματοποιήθηκαν καταγραφές βλάστησης και οικολογικών χαρακτηριστικών με σκοπό την αξιολόγηση της κατάστασης των τύπων οικοτόπων (καταγραφή και εκτίμηση φυτικής ποικιλότητας, εκτίμηση σταθερότητας οικοσυστήματος). Οι επιφάνειες

δειγματοληψίας είχαν μέγεθος 100 m² και σχήμα τετράγωνο, όπως συνιστάται για τη μελέτη συστάδων μακκίας βλάστησης (ειδικά πυκνής).

Όσον αφορά τις περιόδους δειγματοληψίας, η αρχική πραγματοποιήθηκε Ιούλιο (για τον εντοπισμό φυτικών taxa που αναπτύσσονται σχετικά αργά), θα πραγματοποιηθεί επαναληπτική δειγματοληψία το φθινόπωρο (Νοέμβριος) για εντοπισμό διαφορών (εποχιακός διμορφισμός) (Δημόπουλος κ.ά 2005), ενώ αναλυτικότερα στοιχεία πρόκειται να συλλεχθούν την άνοιξη, ώστε να καλυφθεί η βέλτιστη/μέγιστη δυνατή παρουσία φυτικών taxa.

i. Για τα Ενδιαιτήματα – Habitats:

Για τα δομικά χαρακτηριστικά του οικοτόπου πραγματοποιήθηκε παράλληλα καταγραφή της ορόφωσης της βλάστησης (μέγιστο ύψος βλάστησης, ύψος στρώσεων/ορόφων βλάστησης: ποώδους, χαμηλού θαμνώδους, υψηλού θαμνώδους, δενδρώδους, κάλυψη βλάστησης εντός της επιφάνειας δειγματοληψίας για κάθε όροφο βλάστησης και για όλους τους ορόφους συνολικά, % κάλυψη του κάθε φυτικού taxon). Επίσης καταγράφηκε ο τύπος διάπλασης σε κάθε επιφάνεια δειγματοληψίας (π.χ. πυκνό δάσος με πουνάρι).

Οικολογικές παράμετροι που καταγράφηκαν είναι:

Γεωλογικά/φυσιογνωμικά χαρακτηριστικά:

1. υπόστρωμα/ μητρικό πέτρωμα
2. τύπος εδάφους
3. υψόμετρο
4. έκθεση
5. κλίση (π.χ. άνω μέρος κλιτύος, κλπ)

Εδαφικά χαρακτηριστικά:

1. υγρασία
2. οξύτητα
3. ύπαρξη φυλλοστρωμνής και ποσοστό κάλυψης στην επιφάνεια δειγματοληψίας
4. ύπαρξη βρυοφύτων/λειχήνων και ποσοστό κάλυψης στην επιφάνεια δειγματοληψίας
5. ποσοστό της επιφάνειας δειγματοληψίας που καλύπτεται από λεπτόκοκκο και/ ή από πέτρες/βράχους

Διαχειριστικές παράμετροι που καταγράφηκαν είναι: ιστορικό διαταραχής, βαθμός ανθρώπινης επίδρασης ως προς: τη φωτιά, τη βόσκηση (εντατική, εγκατάλειψη και διαδοχή), τη γειννίαση με οικισμούς/ αροτριάια γη/ δρόμους, κ.ά. Αναλόγως την περίπτωση η διαταραχή/ χρήση προσδιορίστηκε με μία κλίμακα έντασης (χαμηλή, μέτρια κλπ).

ii. Για τη Χλωρίδα – Flora:

Οι καταγραφές βλάστησης αποσκοπούν στην καταγραφή των φυτικών taxa (σε επίπεδο είδους) και της κατανομής τους (δυνατότητα για αναλύσεις φυτικής ποικιλότητας) σε επίπεδο ενδιαιτήματος και χλωρίδας. Για το σκοπό αυτό, εντός κάθε επιφάνειας δειγματοληψίας πραγματοποιήθηκε καταγραφή των φυτικών taxa (ώστε να δίνεται πλήρης χλωριδικός κατάλογος ανά θέση δειγματοληψίας και ανά τύπο οικοτόπου και αριθμός φυτικών taxa) και εκτίμηση της πληθοκάλυψης και αφθονίας/κυριαρχίας τους (με βάση την αναθεωρημένη κλίμακα Braun-Blanquet, η οποία μπορεί να αντιστοιχηθεί με την κλίμακα London είτε ακόμη και με την κλίμακα

Pfadenhauer εφόσον αυτό κριθεί απαραίτητο με βάση τις ανάγκες ανάλυσης των δεδομένων που θα συλλεχθούν στις επόμενες περιόδους δειγματοληψίας).

Από τα δεδομένα χλωριδικής σύνθεσης πραγματοποιήθηκε η πρώτη ομαδοποίηση των φυτικών taxa ως προς το στάδιο οικολογικής διαδοχής και την επίδραση της φωτιάς (εισβλητικά είδη, χαρακτηριστικά είδη μεταπυρικής βλάστησης, πυροανθεκτικά είδη/πυρόφυτα, είδη με συγκεκριμένες προσαρμογές/στρατηγικές επιβίωσης). Τα φυτικά taxa ομαδοποιήθηκαν ως προς τον τρόπο κατανομής τους ως εξής: άτομα άφθονα, κυρίαρχα, σπάνια, μεμονωμένα, κλπ.

Ανάλυση δεδομένων

Για την αριθμητική επεξεργασία (με DCA) των δεδομένων της βλάστησης χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα CANOCO (Detrended Correspondence Analysis) (ter Braak & Šmilauer 2002).

Η συσχέτιση των περιβαλλοντικών παραμέτρων με τις επιμέρους επιφάνειες δειγματοληψίας διερευνήθηκε εφαρμόζοντας Redundancy Analysis (RDA) και χρησιμοποιώντας το συσχετιζόμενο με αυτή λογισμικό πακέτο CANOCO (ter Braak & Šmilauer 2002).

Για την εκτίμηση της ποικιλότητας χρησιμοποιήθηκε η α- ποικιλότητα ορισμένη ως πλούτος φυτικών taxa δηλαδή ο αριθμός των φυτικών taxa σε κάθε επιφάνεια δειγματοληψίας.

Επιπλέον υπολογίστηκε ο συνολικός αριθμός φυτικών taxa (παρουσία) ανά καθεστώς συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς.

Για την εκτίμηση της ομοιότητας υπολογίστηκε ο συντελεστής ομοιότητας Jaccard για όλες τις συγκρίσεις των ζευγών επιφανειών δειγματοληψίας στα διαφορετικά καθεστώτα εμφάνισης πυρκαγιάς.

Οι παρατηρούμενες διαφορές τόσο για τις τιμές του πλούτου φυτικών taxa όσο και για τις τιμές της ομοιότητας ελέγχθηκαν με ανάλυση διακύμανσης κατά ένα παράγοντα (1-way ANOVA) με επιπρόσθετους PostHoc ελέγχους (LSD test). Στις περιπτώσεις που το δείγμα δεν ακολουθούσε την κανονική κατανομή (Test of Normality Shapiro-Wilk) εφαρμόστηκε μη παραμετρικός έλεγχος Kruskal-Wallis.

Για τη διερεύνηση πιθανής συσχέτισης μεταξύ συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς και α) πλούτου φυτικών taxa και β) ομοιότητας (συγκρίσεις ζευγών εντός κάθε καθεστώτος συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς) εφαρμόστηκε ανάλυση συσχέτισης με το συντελεστή Spearman.

Οι παραπάνω αναλύσεις εφαρμόστηκαν και στα δεδομένα των 20 θέσεων/επιφανειών δειγματοληψίας (εξαιρούμενες οι δύο επιπλέον θέσεις με μεικτό δάσος *Quercus coccifera* - *Pinus halepensis*, θέσεις 1 και 2 πίνακας Π.1 Παραρτήματος) ώστε στις αναλύσεις να υπάρχει ίσος αριθμός επιφανειών δειγματοληψίας/θέσεων (4 θέσεις ανά περίπτωση) για κάθε καθεστώς συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς. Στην παρούσα έκθεση παρατίθενται τα αποτελέσματα των εν λόγω αναλύσεων.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Συνοπτική περιγραφή φυτικών διαπλάσεων των μελετούμενων οικοτόπων εντός των 22 θέσεων (& επιφανειών δειγματοληψίας) αρχικών καταγραφών:

Από τις πρώτες καταγραφές και τα δεδομένα για τα δομικά χαρακτηριστικά των μελετούμενων θέσεων καθώς και από μία πρώτη ομαδοποίηση σχετικά με την αφθονία/κυριαρχία των φυτικών taxa προκύπτουν συνοπτικά τα παρακάτω στοιχεία:

Υψηλές ξυλώδεις σύνθετες διαπλάσεις με καλά αναπτυγμένους όλους τους ορόφους (πωώδης, χαμηλός θαμνώδης, υψηλός θαμνώδης, δενδρώδης κατώροφος και δενδρώδης ανώροφος) οι οποίες δεν έχουν καεί τα τελευταία 60-80 έτη ή έχουν καεί μία μόνο φορά κατά το διάστημα 1975-1985: στον δενδρώδη κυρίως ανώροφο κυριαρχεί η χαλέπιος πεύκη (*Pinus halepensis*) ενώ στο θαμνώδη και κατώτερο δενδρώδη όροφο άφθονα απαντώνται τα είδη *Pistacia lentiscus* και *Rhamnus alaternus*. Στον χαμηλότερο θαμνώδη σημαντική εμφάνιση έχουν τα *Arbutus unedo*, *Smilax aspera* και *Rubia peregrina*, ενώ στα ανοίγματα τα είδη του γένους *Brachyrodium* (κυρίως *B. ramosum*) έχουν αξιοσημείωτη κάλυψη. [αντιστοιχηση με τον οικότοπο 9540: θερμόφιλα δάση κωνοφόρων]

Χαμηλότερες θαμνώδεις σύνθετες διαπλάσεις οι οποίες έχουν καεί το διάστημα 2000-2010 (2 ή 3 φορές): εδώ κυριαρχεί στον υψηλό θαμνώδη όροφο η *Pinus halepensis* συνοδευόμενη από τα είδη *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*, *Myrtus communis* και σπανιότερα *Ceratonia siliqua*. Στον χαμηλό θαμνώδη όροφο κυριαρχούν τα είδη λαδανιάς *Cistus* spp. ενώ μεγάλη αφθονία και κάλυψη παρουσιάζουν τα είδη *Erica arborea*, *Calicotome villosa*, *Genista acanthoclada* και *Globularia alypum* (μεγάλη αφθονία αλλά μικρότερη κάλυψη), καθώς και *Thymus capitatus*. Η αφθονία και κάλυψη των φυτικών taxa του υψηλού θαμνώδους ορόφου μεταβάλλεται στην περίπτωση μεγαλύτερης συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς (3 φορές, διάστημα 2000-2010) με πολύ σπάνιους τους υψηλούς θάμνους και περισσότερο άφθονο τα είδη *Pistacia lentiscus* και *Arbutus unedo* στον χαμηλό θαμνώδη όροφο βλάστησης. Στην περίπτωση αυτή η ξυλώδης διάπλαση κυριαρχείται από τα αναφερόμενα ξυροφυτικά είδη του χαμηλού θαμνώδους ορόφου (μαξιλαρόμορφοι θάμνοι και φρύγανα).

[εδώ οι υψηλότερες θαμνώδεις διαπλάσεις αντιστοιχούν στον οικότοπο 5210: μακκί, που ωστόσο υποβαθμίζονται προς φρύγανα από *Sarcopoterium spinosum*: 5420]

Πρόσφατα καμένα (και το 2011) δάση πεύκης που τώρα σχηματίζουν χαμηλές απλές διαπλάσεις με ξυλώδη (κυρίως αρωματικά) και (κυρίως ψυχανθή) πωώδη είδη: *Pistacia lentiscus*, *Salvia* spp., *Cistus creticus*, *Cistus salvifolius*, *Rhamnus alaternus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Genista acanthoclada*, *Thymus capitatus* & *Fumana thymifolia* (μεμονωμένα) και *Dorycnium* spp. και *Convolvulus* spp. (σε μικρότερη αφθονία).

[αντιστοιχηση με τον οικότοπο 5420 σε υποβαθμισμένη του μορφή]

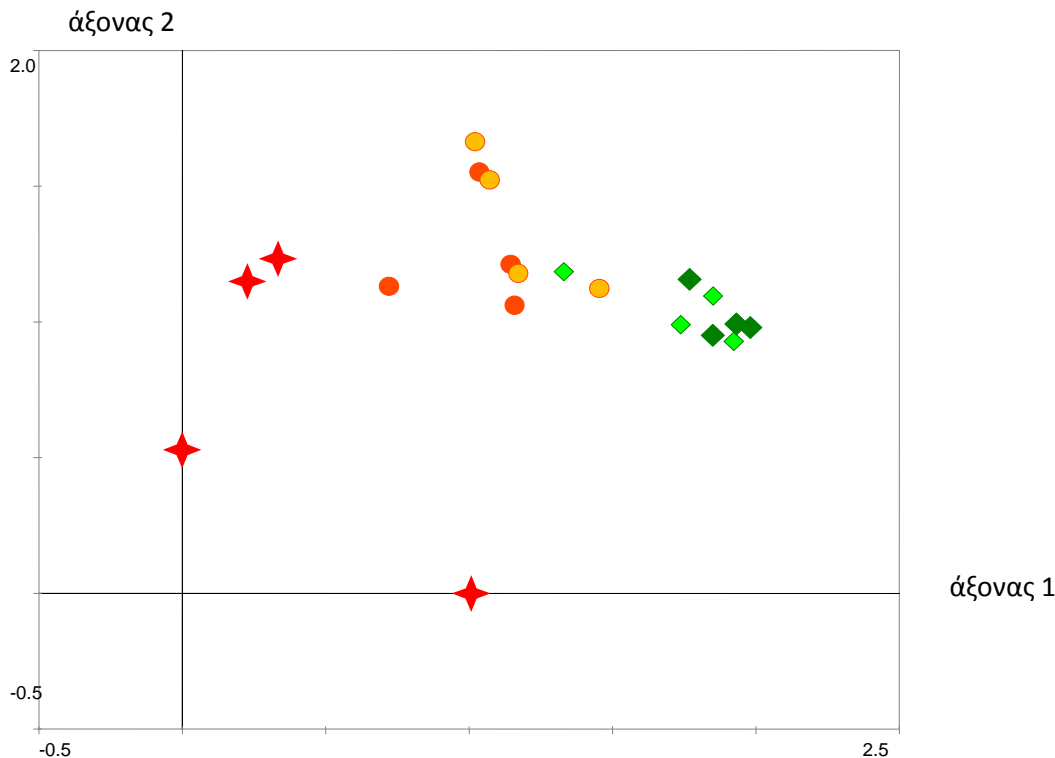
ΣΗΜΕΙΩΣΗ: η φυτοκοινωνιολογική ανάλυση των δεδομένων της άνοιξης θα δώσει αναλυτικότερα στοιχεία για την αξιολόγηση της σύνθεσης και της κατάστασης των οικοτόπων. Σε περίπτωση που χρειάζονται άμεσα για τη μελέτη περισσότερα στοιχεία θα μπορούσε να δοθεί πίνακας με το ποσοστό κάλυψης (%) των σημαντικών για κάθε οικότοπο φυτικών taxa και σχετικός πίνακας με τις περιβαλλοντικές μεταβλητές.

Κατάταξη βλάστησης με DCA (Detrended Correspondence Analysis)

Από την κατάταξη με DCA των δεδομένων των φυτικών taxa και των δειγματοληψιών προέκυψε το παρακάτω διάγραμμα κατάταξης των δειγματοληψιών βλάστησης σε σχέση με τη συχνότητα εμφάνισης πυρκαγιάς στις μελετούμενες θέσεις της Ζακύνθου (εικόνα 1).

Πίνακας 1: Συσχέτιση των επιφανειών δειγματοληψίας με διαφορετικό καθεστώς συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς με τους άξονες κατάταξης DCA.

| Άξονες | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|-------|-------|-------|-------|
| Ιδιοτιμές (eigenvalues) | 0.304 | 0.142 | 0.047 | 0.026 |
| Μήκος διαβάθμισης (Lengths of gradient) | 1.981 | 1.664 | 1.043 | 0.756 |
| Αθροιστική εκατοστιαία διακύμανση των δεδομένων των φυτικών taxa (Cumulative percentage variance of species data) | 22.1 | 32.4 | 35.8 | 37.7 |
| Συνολική αδράνεια (Total inertia): | 1.375 | | | |



Εικόνα 1: Διάγραμμα κατάταξης με DCA των δειγματοληψιών βλάστησης (♦ ♦ ♦ ♦ ♦) διαφορετικών συχνότητων εμφάνισης πυρκαγιάς στη Ζάκυνθο (δεδομένα Ιουλίου 2012)

Στο διάγραμμα αυτό φαίνεται σαφής διαβάθμιση της συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς από το αριστερό τμήμα (μεγαλύτερη συχνότητα πυρκαγιάς) προς τα δεξιά του διαγράμματος (μικρότερη συχνότητα πυρκαγιάς): κατά μήκος του άξονα 1 φαίνεται να μειώνεται η συχνότητα εμφάνισης πυρκαγιάς από αριστερά προς τα δεξιά. Ως αποτέλεσμα, το νέφος των επιφανειών δειγματοληψίας βλάστησης στις περιοχές που δεν έχουν καεί τα τελευταία 60 με 80 περίπου έτη εντοπίζεται στο δεξί τμήμα του διαγράμματος ενώ το νέφος των επιφανειών δειγματοληψίας σε περιοχές που έχουν καεί με τη μεγαλύτερη συχνότητα (και κατά το 2011 αλλά και το διάστημα 2000-2010 για 3 φορές) εντοπίζεται στο αριστερό τμήμα του διαγράμματος. Η παραπάνω διαφοροποίηση στο διάγραμμα κατάταξης με DCA είναι σαφής.

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 για τους δύο πρώτους άξονες, οι τιμές eigenvalues (ιδιοτιμές) είναι αντίστοιχα 0,30 και 0,14 για τον άξονα 1 και 2 που αντιπροσωπεύουν το 22,1% και 10,3% της αθροιστικής διακύμανσης των δεδομένων των φυτικών taxa.

Συσχέτιση φυτικών taxa περιβαλλοντικών μεταβλητών με RDA (Redundancy analysis)

Στον Πίνακα 2 ανάλυσης συσχέτισης με RDA (Redundancy analysis) φαίνονται αναλυτικά οι συσχετίσεις μεταξύ επιφανειών δειγματοληψίας και περιβαλλοντικών μεταβλητών, οι ιδιοτιμές (eigenvalues) και η αθροιστική διακύμανση φυτικών taxa-περιβαλλοντικών μεταβλητών.

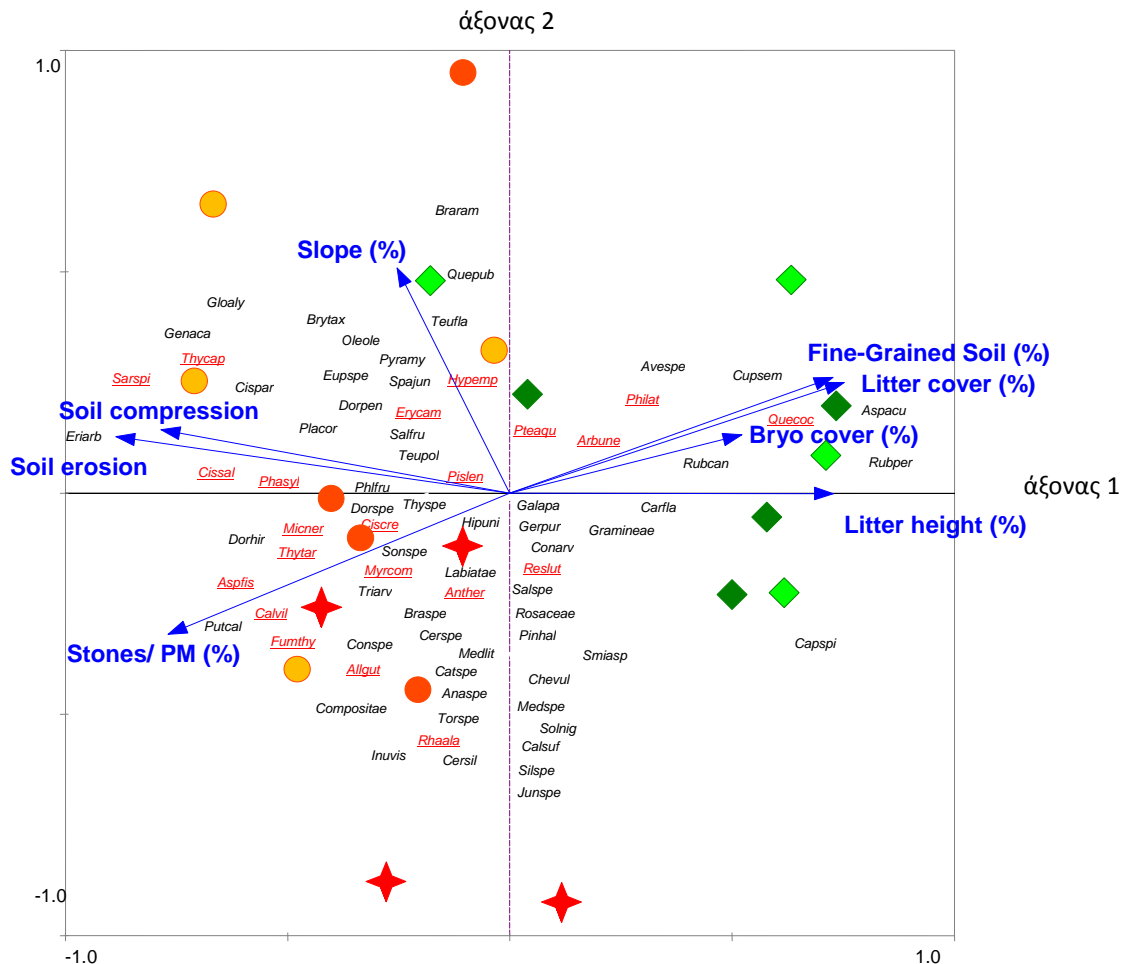
Πίνακας 2: Πίνακας συσχέτισης με RDA (Redundancy analysis)

| Περιβαλλοντικές μεταβλητές | Άξονας 1 | Άξονας 2 |
|---|----------|----------|
| Διάβρωση (Soil erosion) | -0.83 | 0.11 |
| Συμπύεση εδάφους (Soil compression) | -0.73 | 0.13 |
| Μητρικό πέτρωμα (Stones/ PM) | -0.72 | -0.28 |
| Έδαφος (Fine-grained soil) | 0.68 | 0.23 |
| Βρύοφυτα (Bryophytes cover %) | 0.48 | 0.11 |
| Φυλλοστρωμνή (Litter cover %) | 0.70 | 0.22 |
| Πάχος φυλλοστρωμνής (Litter height, cm) | 0.68 | -0.00 |
| Κλίση (Slope %) | -0.24 | 0.45 |
| Αυτοδιάνυσμα (Eigenvalue) | 0.174 | 0.077 |
| <u>Ποσοστό εξηγούμενης μεταβολής φυτικών taxa – περιβαλλοντικών μεταβλητών</u> | 0.937 | 0.886 |
| Αθροιστική εκατοστιαία διακύμανση των δεδομένων των φυτικών taxa (Cumulative percentage variance of species data) | 17.4 | 25.1 |
| Αθροιστική εκατοστιαία διακύμανση των φυτικών taxa με τις περιβαλλοντικές μεταβλητές (Cumulative percentage variance of species-environment relation) | 37.4 | 54.0 |
| Άθροισμα όλων των αυτοδιανυσμάτων (Sum of all eigenvalues) | 1.000 | |
| Άθροισμα όλων των κανονικών αυτοδιανυσμάτων (Sum of all canonical eigenvalues) | 0.466 | |
| Συνολική διακύμανση (Total variance): 1.000 | | |

Όπως φαίνεται από τις ιδιοτιμές του Πίνακα 2, οι δύο πρώτοι άξονες εξηγούν καλύτερα τα αποτελέσματα. Ειδικότερα ο άξονας 1 ερμηνεύει το 17% της εξηγούμενης μεταβολής και ο άξονας 2 ερμηνεύει το 8%. Όσον αφορά το ποσοστό της εξηγούμενης μεταβολής που αφορά τη συσχέτιση φυτικών taxa -περιβαλλοντικών μεταβλητών οι τιμές για τους δύο πρώτους άξονες είναι πολύ υψηλές.

Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 2, όσον αφορά τα διπλά διαγράμματα δεδομένων φυτικών taxa και επιφανειών δειγματοληψίας με τις περιβαλλοντικές μεταβλητές, οι δύο πρώτοι άξονες εξηγούν το 25 % και το 54% της αθροιστικής εκατοστιαίας διακύμανσης των δεδομένων φυτικών taxa και των δεδομένων φυτικών taxa με τις περιβαλλοντικές μεταβλητές (δηλ. της συνολικής μεταβολής των δεδομένων των φυτικών taxa σε σχέση με τις περιβαλλοντικές μεταβλητές) αντίστοιχα, γεγονός που αντανακλά την ετερογένεια της βλάστησης.

Εικόνα 2: Τριπλό διάγραμμα ανάλυσης συσχέτισης με RDA (Redundancy analysis) στους άξονες 1 & 2 μεταξύ φυτικών taxa, επιφανειών δειγματοληψίας (◆ ◆ ◆ ◆ ◆) και περιβαλλοντικών μεταβλητών (→): διάβρωση (Soil erosion), συμπίεση εδάφους (Soil compression), μητρικό πέτρωμα (Stones/ PM), έδαφος (Fine-grained soil), βρυόφυτα (Bryophytes cover %), φυλλοστρωμνή (Litter cover %), πάχος φυλλοστρωμνής (Litter height, cm) και κλίση (Slope %). Με κόκκινο υπογραμμίζονται τα φυτικά taxa που έχουν ανοχή/ανθεκτικότητα στην πυρκαγιά (από μέτρια ανοχή στην πυρκαγιά έως πυροανθεκτικά κατά Bohling 1995).



Από την εικόνα 2 και με βάση τις συσχετίσεις των επιφανειών δειγματοληψίας με τις επιμέρους περιβαλλοντικές μεταβλητές προέκυψε ότι: οι επιφάνειες δειγματοληψίας που υπόκεινται σε καθεστώς μεγάλης συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς ομαδοποιούνται στο αριστερό τμήμα του διαγράμματος συσχέτισης (αριστερά του άξονα 2) παρουσιάζοντας θετική συσχέτιση με την εδαφική διάβρωση και συμπίεση καθώς και με την εμφάνιση μητρικού πετρώματος (και πετρών/κροκάλων), ενώ οι περισσότερες παρουσιάζουν και θετική συσχέτιση με την κλίση.

Αντίθετα οι επιφάνειες που δεν έχουν καεί τα τελευταία 60-80 έτη είτε κάηκαν μία φορά κατά το διάστημα 1975-1985 και δεν έχουν καεί ξανά από τότε, ομαδοποιούνται στο δεξί κυρίως τμήμα του διαγράμματος (δεξιά του άξονα 2) παρουσιάζοντας θετική συσχέτιση με την παρουσία βρυοφύτων (κάλυψη βρυοφύτων %), την κάλυψη και το πάχος φυλλοστρωμνής, και το λεπτόκοκκο έδαφος (κάλυψη επιφάνειας %).

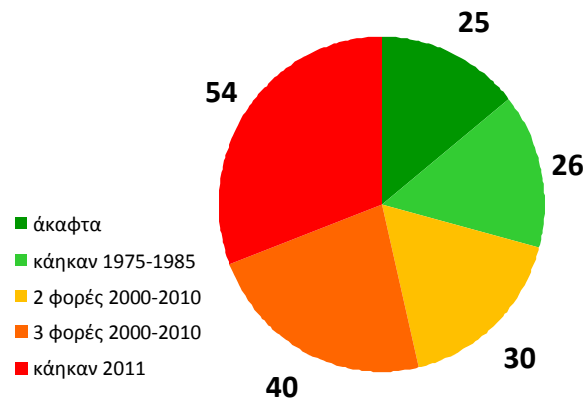
Όσον αφορά τα δεδομένα των φυτικών taxa στην εικόνα 2, παρατηρείται ότι τα περισσότερα ξυροφυτικά taxa των φρυγανικών οικοσυστημάτων της Μεσογείου ομαδοποιούνται κυρίως στο αριστερό τμήμα του διαγράμματος συσχέτισης. Το νέφος των φυτικών taxa που εμφανίζουν από μέτρια ανοχή έως μεγάλη ανθεκτικότητα στην πυρκαγιά (κατά Bohling 1995, βλ. Πίνακα 3) εντοπίζεται κυρίως στο αριστερό τμήμα του διαγράμματος (αριστερά του άξονα 2).

Πίνακας 3: Λίστα φυτικών taxa που υπογραμμίζονται στην εικόνα 2 και έχουν ανοχή/ανθεκτικότητα στην πυρκαγιά (από μέτρια ανοχή στην πυρκαγιά έως πυροανθεκτικά) κατά Bohling 1995: Ft1= χαμηλή ανοχή, Ft2=μέτρια ανοχή, Ft3=πυροανθεκτικά, Ft4=πολύ πυροανθεκτικά/ πυρόφυτα. Τα φυτικά taxa της εικόνας 2 από καταγραφές της περιόδου Ιουλίου 2012 στα Ζάκυνθο, διακρίνονται επιπλέον σε επιμέρους οικολογικές ομάδες στον πίνακα ως ακολούθως:

| Φυτικό taxon | Ανοχή στην πυρκαγιά |
|---|---------------------|
| <i>Genista acanthoclada</i> DC. | Ft1 |
| <i>Calicotome villosa</i> (Poir.) Link | Ft2 |
| <i>Fumana thymifolia</i> (L.) Spach ex Webb | Ft2 |
| <i>Thymelaea tartonraira</i> (L.) All. | Ft2 |
| <i>Micromeria nervosa</i> L. | Ft2 |
| <i>Eryngium campestre</i> L. | Ft2 |
| <i>Reseda lutea</i> L. | Ft2 |
| <i>Hypericum empetrifolium</i> Willd. | Ft2 |
| <i>Phillyrea latifolia</i> s.l. L. | Ft3 |
| <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn | Ft3 |
| <i>Arbutus unedo</i> L. | Ft3 |
| <i>Rhamnus alaternus</i> L. | Ft3 |
| <i>Sarcopoterium spinosum</i> L. | Ft3 |
| <i>Asphodelus</i> sp. (cf <i>fistulosus</i> L.) | Ft3 |
| <i>Allium guttatum</i> Steven | Ft3 |
| <i>Myrtus communis</i> L. | Ft3 |
| <i>Thymus capitatus</i> (L.) Hoffmanns. & Link | Ft3 |
| <i>Phagnalon graecum</i> Boiss. & Heldr. | Ft3 |
| <i>Quercus coccifera</i> L. | Ft3 |
| <i>Phlomis fruticosa</i> L. | Ft3 |
| <i>Erica arborea</i> L. | Ft3 |
| <i>Cistus creticus</i> L. | Ft4 |
| <i>Cistus salvifolius</i> L. | Ft4 |

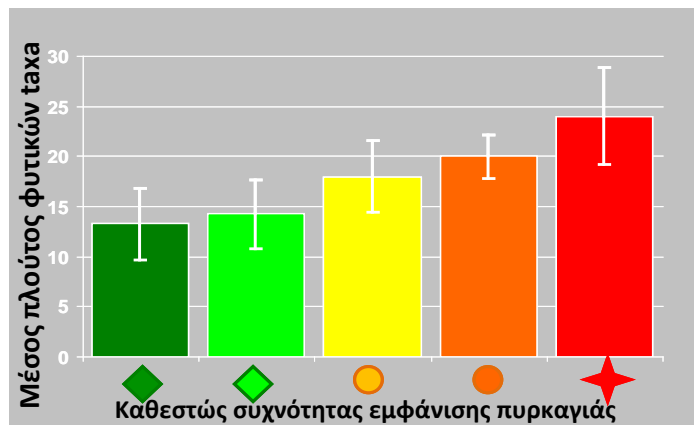
Ποικιλότητα: πλούτος φυτικών taxa

Συνολικά καταγράφηκαν 81 φυτικά taxa στις 22 θέσεις/επιφάνειες δειγματοληψίας. Ο συνολικός πλούτος φυτικών taxa ανά καθεστώς συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς δίνεται στην εικόνα 3, όπου η υψηλότερη τιμή (54 taxa) παρατηρείται στις θέσεις όπου έλαβε χώρα πυρκαγιά το 2011. Αναλυτικότερα, ο αριθμός φυτικών taxa ανά επιφάνεια δειγματοληψίας δίνεται στο Παράρτημα, Πίνακας Π.1., ενώ η παρουσία κάθε φυτικού taxon σε κάθε καθεστώς συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς δίνεται στον Πίνακα Π.2 του Παραρτήματος.



Εικόνα 3: Συνολικός αριθμός φυτικών ταχα ανά καθεστώς συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς

Από την ανάλυση διακύμανσης κατά ένα παράγοντα προέκυψε ότι η συχνότητα εμφάνισης της πυρκαγιάς έχει επιδράσει σημαντικά στην α-ποικιλότητα (πλούτος φυτικών ταχα), $P=0.005$, με τον πλούτο φυτικών ταχα των καμένων το 2011 θέσεων να είναι σημαντικά υψηλότερος σε σχέση με αυτόν των άκαφτων ($P=0.001$), των καμένων το 75-85 θέσεων ($P=0.002$) αλλά και των καμένων θέσεων για 2 φορές κατά το διάστημα 2000-2010 ($P=0.033$) (εικόνα 4). Οι τιμές του πλούτου φυτικών ταχα των άκαφτων και των καμένων το διάστημα 1975-1985 θέσεων ήταν σημαντικά μικρότερες σε σχέση με τις αντίστοιχες τιμές για τις 3 φορές καμένες το διάστημα 2000-2010 θέσεις ($P=0.018$ και $P=0.04$ αντίστοιχα). Οι υπόλοιπες παρατηρούμενες διαφορές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές.



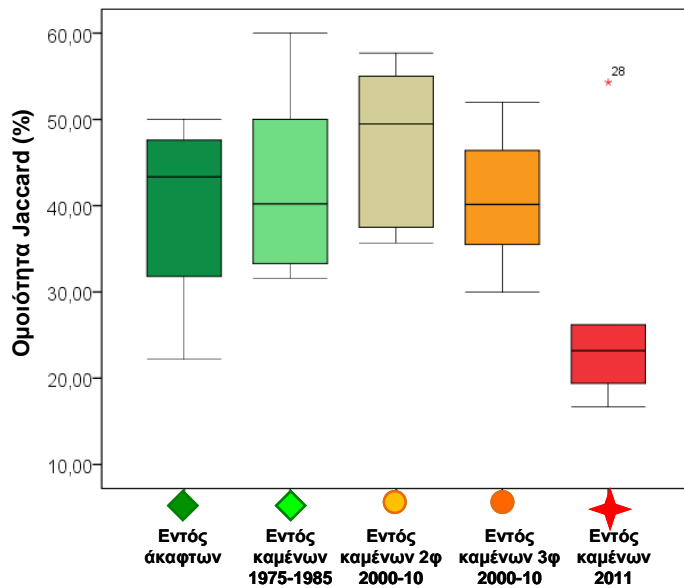
Εικόνα 4: Πλούτος φυτικών ταχα στα διαφορετικά καθεστώτα συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς

Ομοιότητα

Από τα 81 φυτικά ταχα, τα 13 ήταν κοινά για όλες τις θέσεις/επιφάνειες δειγματοληψίας (βλ. Πίνακα Π.2 Παραρτήματος).

Ομοιότητα μεταξύ θέσεων σε κάθε καθεστώς συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς

Υπολογίστηκε η ομοιότητα των επιφανειών δειγματοληψίας (ζεύγη επιφανειών) για δάση: άκαφτα, καμένα μόνο κατά το διάστημα 1975-85, καμένα 2 φορές κατά το διάστημα 2000-2010, καμένα 3 φορές κατά το διάστημα 2000-2010 και καμένα και το 2011 (εικόνα 5).



Εικόνα 5: Η ομοιότητα Jaccard μεταξύ θέσεων (ζεύγη συγκρίσεων επιφανειών δειγματοληψίας) για κάθε καθεστώς συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς

Η συχνότητα εμφάνισης πυρκαγιάς επιδρά στατιστικά σημαντικά στις τιμές ομοιότητας μεταξύ επιφανειών δειγματοληψίας (υπολογισμένες με το συντελεστή ομοιότητας Jaccard για όλα τα ζεύγη συγκρίσεων επιφανειών δειγματοληψίας σε κάθε καθεστώς συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς), $P=0.04$. Η ομοιότητα μεταξύ των επιφανειών δειγματοληψίας στα καμένα και το 2011 δάση είναι σημαντικά μικρότερη από τις τιμές ομοιότητας των υπόλοιπων καμένων περιοχών διαφορετικής συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς (1975-85: $P=0.02$, 2 φορές 2000-2010: $P=0.003$, 3 φορές 2000-2010: $P=0.038$), ενώ δεν παρατηρήθηκε αντίστοιχη στατιστικά σημαντική διαφορά για τις άκαφτες θέσεις ($P=0.054$) (εικόνα 5). Οι υπόλοιπες παρατηρούμενες διαφορές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές.

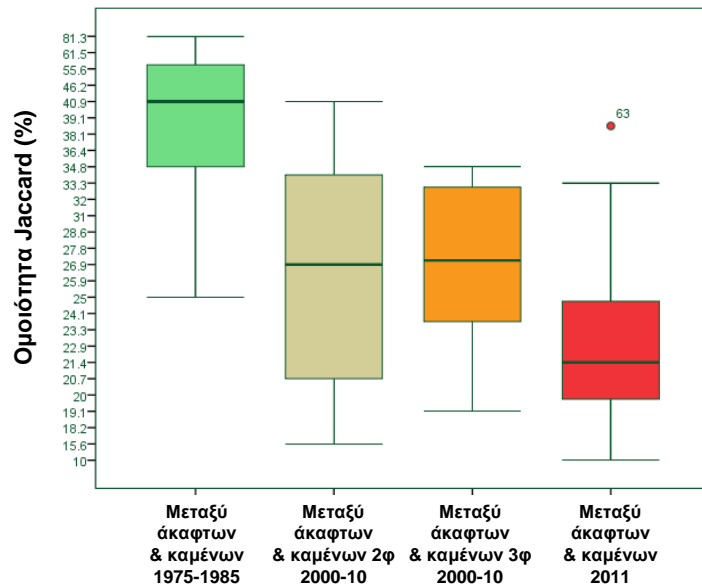
Ομοιότητα μεταξύ άκαφτων & καμένων σε διαφορετική συχνότητα θέσεων

Υπολογίστηκε η ομοιότητα μεταξύ άκαφτων θέσεων και:

- Καμένων κατά το διάστημα 1975-85
- Καμένων 2 φορές κατά το διάστημα 2000-2010
- Καμένων 3 φορές κατά το διάστημα 2000-2010
- Καμένων και το 2011

Η συχνότητα εμφάνισης πυρκαγιάς επιδρά στατιστικά σημαντικά στην ομοιότητα των άκαφτων θέσεων με τις καμένες (το 1975-1985, 2 φορές το 2000-2010, 3 φορές το 2000-2010 και επιπλέον το 2011) θέσεις ($P<0.001$, 1way-ANOVA; $p=0.016$, Kruskal-Wallis; Shapiro-Wilk test of normality: $p'=0.045$).

Εικόνα 6: Η ομοιότητα Jaccard μεταξύ άκαφτων θέσεων και καμένων θέσεων με διαφορετική συχνότητα εμφάνισης πυρκαγιάς (ζεύγη συγκρίσεων επιφανειών δειγματοληψίας)

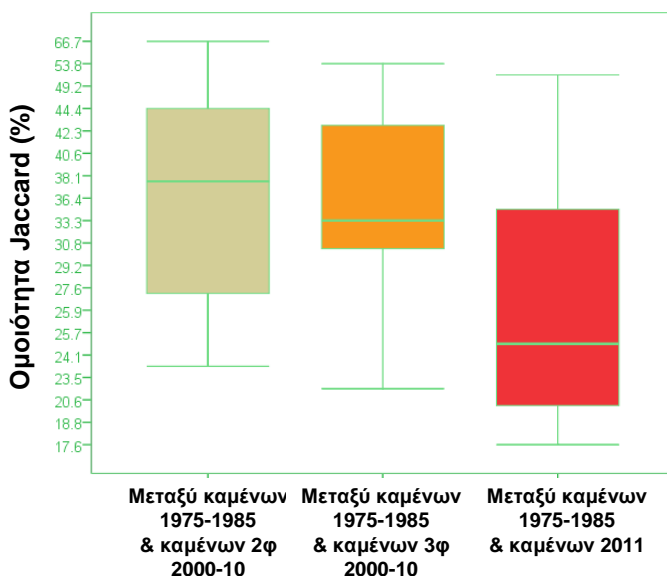


Όπως φαίνεται στην εικόνα 6, τη μικρότερη ομοιότητα με τις άκαφτες θέσεις παρουσίασαν οι θέσεις που κάηκαν πρόσφατα (2011) ενώ τις μεγαλύτερες τιμές ομοιότητας με τις άκαφτες θέσεις παρουσίασαν οι καμένες κατά το διάστημα 1975-1985 θέσεις. Συνοπτικά, η ομοιότητα μεταξύ άκαφτων θέσεων και θέσεων που κάηκαν το διάστημα 1975-85 ήταν σημαντικά μεγαλύτερη σε σχέση με τις αντίστοιχες τιμές ομοιότητας μεταξύ άκαφτων θέσεων και θέσεων που κάηκαν περισσότερες τις 1 φορές ($P < 0.001$ σε όλες τις περιπτώσεις). Οι υπόλοιπες παρατηρούμενες διαφορές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές.

Ομοιότητα μεταξύ καμένων μια φορά (1975-85) & πιο συχνά καμένων θέσεων

Υπολογίστηκε η ομοιότητα μεταξύ καμένων το 1975-85 θέσεων και:

- Καμένων 2 φορές κατά το διάστημα 2000-2010
- Καμένων 3 φορές κατά το διάστημα 2000-2010
- Καμένων και το 2011



Εικόνα 7: Η ομοιότητα Jaccard μεταξύ καμένων κατά το διάστημα 1975-85 θέσεων και καμένων θέσεων που κάηκαν περισσότερες τις 1 φορές (ζεύγη συγκρίσεων επιφανειών δειγματοληψίας)

Η συχνότητα εμφάνισης πυρκαγιάς επιδρά στατιστικά σημαντικά στην ομοιότητα των καμένων μία φορά κατά το διάστημα 1975-1985 θέσεων με τις καμένες με μεγαλύτερη συχνότητα (2 φορές το 2000-2010, 3 φορές το 2000-2010 και επιπλέον το 2011) θέσεις, $P=0.026$.

Οι τιμές ομοιότητας μεταξύ των θέσεων που κάηκαν κατά το διάστημα 1975-1985 και των θέσεων που κάηκαν πρόσφατα (2011) είναι σημαντικά μικρότερες σε σχέση με τις τιμές ομοιότητας μεταξύ θέσεων που κάηκαν κατά το διάστημα 1975-1985 και θέσεων που κάηκαν 2 ($P=0.012$) και 3 φορές ($P=0.034$) κατά το διάστημα 2000-2010. Οι υπόλοιπες παρατηρούμενες διαφορές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές.

Τέλος, από την ανάλυση συσχέτισης με το συντελεστή Spearman στα δεδομένα του πλούτου φυτικών taxa και στα δεδομένα ομοιότητας μεταξύ θέσεων (ζεύγη επιφανειών δειγματοληψίας) για κάθε καθεστώς συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς σε σχέση με τη συχνότητα εμφάνισης πυρκαγιάς προέκυψε ότι: α) εντοπίστηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ πλούτου φυτικών taxa και συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς ($p<0.001$, $R^2=-0.780$), β) δεν εντοπίστηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ ομοιότητας (εντός καθεστώτος συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς για τις υπολογιζόμενες τιμές ομοιότητας ανά ζεύγος επιφανειών δειγματοληψίας) και συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς ($p=0.109$, $R^2=0.298$). [Αντίστοιχα είναι τα αποτελέσματα για τη χρονική απόσταση από την εμφάνιση της πυρκαγιάς]

4. ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα από τα δεδομένα της περιόδου Ιουλίου 2012 δείχνουν ότι τα οικοσυστήματα της Ζακύνθου παρουσιάζουν πολύ μεγάλη ανάκαμψη από την πυρκαγιά.

- ❖ Παρόμοια αποτελέσματα με τις σημαντικές διαφορές που εντοπίστηκαν στον πλούτο φυτικών taxa και στην ομοιότητα λίγο μετά την πυρκαγιά (θέσεις που κάηκαν το 2011) έχουν περιγραφεί για δάση με *Pinus halepensis* της Μεσογείου (Capitanio & Carcaillet, 2008; Kazanis & Arianoutsou 2002; 2004)
- ❖ Στις μελέτες αυτές διακρίνεται ένα πρότυπο πλούτου φυτικών taxa με ένα μέγιστο στην αρχική μεταπυρική φάση και ένα μέγιστο στη μεταβατική φάση προς την κυριαρχία της *Pinus halepensis*
- ❖ Όσον αφορά στον πλούτο φυτικών taxa δεν εντοπίστηκε αυτό το πρότυπο αλλά εντοπίστηκε μείωση όσο αυξάνεται το διάστημα εμφάνισης πυρκαγιάς κάτι που συμφωνεί με αποτελέσματα μελετών σε κλίμακα m^2 (Schwilck et al., 1997).
- ❖ Στην περίπτωση μας τα αποτελέσματα της ομοιότητας φαίνεται να συμφωνούν περισσότερο με το πρότυπο του πλούτου φυτικών taxa που περιγράφηκε στις αναφερόμενες μελέτες.
- ❖ Οι παρατηρούμενες διαφορές αποδόθηκαν στην υψηλή διακύμανση της α- ποικιλότητας εντός των θέσεων και στην υψηλή γ- ποικιλότητα (συνολικός πλούτος φυτικών taxa ανά περιοχή) (Capitanio & Carcaillet, 2008; Reilly et al., 2006).

Η μελέτη των παραμέτρων της βλάστησης και οι αναλύσεις συσχέτισης της δομής της βλάστησης με οικολογικές παραμέτρους για την εκτίμηση της υποβάθμισης της οικολογικής δομής και των λειτουργιών των οικοτόπων από την επίδραση της συχνότητας εμφάνισης μιας πυρκαγιάς θα συνεχιστούν για τις επόμενες περιόδους καταγραφής όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο Μέθοδοι.

Υπόμνημα:

- ◆ Στρώματα δειγματοληψίας: 5 (τύποι με βάση τη συχνότητα εμφάνισης πυρκαγιάς)
- ◆ 1) άκαφτα τα τελευταία 60-80 έτη
- 2) κάηκαν τελευταία φορά το διάστημα 1975-1985
- 3) κάηκαν 2 φορές τα τελευταία 40 χρόνια με τη 2η φορά μεταξύ 2000 και 2010
- ★ 4) κάηκαν 3 φορές τα τελευταία 40 χρόνια με τις 2 τελευταίες μεταξύ 2000 και 2010
- 5) κάηκαν και το 2011

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξενόγλωσση

1. Bohling N. 1995. Zeigerwerte der phanerogamen-flora von Naxos (Giechenland). Ein Beitrag zur ökologischen kennzeichnung der mediterranen pflanzenwert. Stuttgarten Beitr. Naturk. 533.
2. Capitanio R. & Carcaillet C. 2008. Post-fire mediterranean vegetation dynamics and diversity. A discussion of succession models, Forest Ecology and Management 255: 431-439.
3. Kazanis D. & Arianoutsou M. 2002. Long term post-fire vegetation dynamics in *Pinus halepensis* forests of Central Greece: plant community patterns. In: Viegas D.X. (ed). Proceedings of the 4th international Conference of Forest Fire Research, Millpress, The Netherlands, electronic edition.
4. Kazanis D. & Arianoutsou M. 2004. Factors determining low Mediterranean ecosystem resilience to fire: the case of *Pinus halepensis* forests. Proceedings of 10th MEDECOS Conference, April 25- May 1 2004, Rhodes, Greece, Arianoutsou & Papanastasis (eds), 2004 Millpress Rotterdam, ISBN 9059660161.
5. Kotinis-Zambakas S., Angouridakis V. & Zambakas J. 1984. A criterion for defining transitional zones between humid continental and mediterranean climates in the region of Greece. Journal of Climatology 4: 99-104.
6. Reilly M.J., Wimberly M.C. & Newell C.L. 2006. Wildfire effects on plant species richness at multiple spatial scales in forest communities of the southern Appalachians. Journal of Ecology 94: 118-130.
7. Schuilck D.W., Keeley J.E. & Bond W.J. 1997. The intermediate disturbance hypothesis does not explain fire and diversity pattern in fynbos. Plant Ecology 132: 77-84.
8. ter Braak C.J.F. & Šmilauer P. 2002. CANOCO reference manual and CanoDraw for Windows user's guide: software for canonical community ordination (version 4.5). Microcomputer power, Ithaca, New York, USA.

Ελληνική

1. Δημόπουλος Π., Bergmeier E., Θεοδωρόπουλος Κ., Fischer P. & Τσιαφούλη Μ. 2005. Οδηγός Παρακολούθησης Τύπων Οικοτόπων και Φυτικών Ειδών στις Περιοχές του Δικτύου Natura 2000 με Φορείς Διαχείρισης στην Ελλάδα, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων και Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Αργίτιο, Ελλάδα, Σελ. 172. ISBN: 960-233-168-2.
2. Καρακίτσος Σ. 2006. "Flora Ionica": Καταγραφή της χλωρίδας των Ιονίων νήσων και οι μεταξύ τους φυτογεωγραφικές συνδέσεις. Διπλωματική εργασία, Επιβλ. Καθ. Καμάρη Γ., Πανεπιστήμιο Πατρών, τμήμα Βιολογίας, Μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών Οικολογία-Διαχείριση & Προστασία Φυσικού Περιβάλλοντος.
3. Μαρτίνης Α., Χάρου Ε., Καμπάση Κ. & Στεφούλη Μ. 2008. Εντοπισμός αλλαγών εδαφοκάλυψης με χρήση δορυφορικών εικόνων. e-Περιοδικό Επιστήμης και Τεχνολογίας, e-journal of Science & Technology (e-JST) 3(1): 41-52.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας Π.1: Αριθμός φυτικών taxa σε κάθε επιφάνεια δειγματοληψίας

| Θέση-επιφάνεια δειγματοληψίας | Αριθμός φυτικών taxa | Καθεστώς πυρκαγιάς |
|-------------------------------|----------------------|--------------------|
| 1 | 12 | άκαφτα |
| 2 | 14 | άκαφτα |
| 3 | 25 | 2011 |
| 4 | 28 | 2011 |
| 5 | 26 | 2011 |
| 6 | 17 | 2011 |
| 7 | 22 | 3 φορές 2000-2010 |
| 8 | 21 | 3 φορές 2000-2010 |
| 9 | 17 | 3 φορές 2000-2010 |
| 10 | 20 | 3 φορές 2000-2010 |
| 11 | 16 | 2 φορές 2000-2010 |
| 12 | 18 | 2 φορές 2000-2010 |
| 13 | 23 | 2 φορές 2000-2010 |
| 14 | 15 | 2 φορές 2000-2010 |
| 15 | 14 | 1975-1985 |
| 16 | 19 | 1975-1985 |
| 17 | 13 | 1975-1985 |
| 18 | 11 | 1975-1985 |
| 19 | 16 | άκαφτα |
| 20 | 14 | άκαφτα |
| 21 | 8 | άκαφτα |
| 22 | 15 | άκαφτα |

Πίνακας Π.2: Η παρουσία κάθε φυτικού ταχον ανά καθεστώς συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς. Υπογραμμίζονται τα φυτικά ταχα που απαντούν (είναι κοινά) σε όλες τις θέσεις και επιφάνειες δειγματοληψίας. 1=παρουσία, 0=απουσία.

| Φυτικά ταχα | άκαφτα | 1975-1985 | 2000-2010 2 φορές | 2000-2010 3 φορές | Καμένα 2011 |
|--|--------|-----------|----------------------|----------------------|----------------|
| <u>Arbutus unedo L.</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <u>Pistacia lentiscus L.</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Ceratonia siliqua L.</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <u>Rhamnus alaternus L.</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <u>Smilax aspera L.</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Cistus parviflorus Lam.</i> | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Cistus salvifolius L.</i> | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| <u>Cistus creticus L.</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Calicotome villosa (Poir.) Link</i> | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Sarcopoterium spinosum L.</i> | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Convolvulus sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>Genista acanthoclada DC.</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <u>Juncus sp.</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <u>Brachypodium ramosum Roem. & Schult.</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Brachypodium sp.</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Compositae | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Cerastium sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Inula viscosa (L.) Aiton</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Dorycnium pentaphyllum Scop.</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Dorycnium sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <u>Dorycnium hirsutum (L.) Ser.</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <u>Pinus halepensis Mill.</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Asphodelus sp. (cf fistulosus L.)</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Allium guttatum Steven</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Catapodium sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>Myrtus communis L.</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Fumana thymifolia (L.) Spach ex Webb</i> | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Torilis sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Anagallis sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Putoria calabrica (L.f.) DC.</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Thymus capitatus (L.) Hoffmanns. & Link</i> | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Thymus sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Erica arborea L.</i> | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <u>Olea oleaster Hoffmanns. & Link</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Thymelaea tartonraira (L.) All.</i> | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Micromeria cf. nervosa (Desf.) Benth.</i> | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Globularia alypum L.</i> | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Species 1 (unidentified specimen, plot 13) | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Phagnalon graecum Boiss. & Heldr.</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Plantago cf. coronopus L.</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Teucrium flavum L.</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Teucrium polium L.</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Euphorbia cf. paralias L.</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |

| Φυτικά taxa | άκαφτα | 1975-1985 | 2000-2010 2 φορές | 2000-2010 3 φορές | Καμένα 2011 |
|---|-----------|-----------|----------------------|----------------------|----------------|
| <i>Bryanthus taxifolius</i> (Pall.) A.Gray | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Quercus coccifera</i> L. | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Phillyrea latifolia</i> L. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Asparagus acutifolius</i> L. | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Pyrus amygdaliformis</i> Vill. | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Sonchus</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Phlomis fruticosa</i> L. | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Eryngium campestre</i> L. | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Salvia fruticosa</i> Mill. | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Solanum nigrum</i> L. | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Chenopodium vulvaria</i> L. | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Capparis spinosa</i> L. | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Calendula suffruticosa</i> Vahl | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Silene</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Medicago cf. littoralis</i> Rohde ex Loisel. | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Medicago</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Hypericum empetrifolium</i> Willd. | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Gramineae | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Salvia</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Reseda lutea</i> L. | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Galium aparine</i> L. | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Anthyllis vulneraria</i> L. | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Convolvulus arvensis</i> L. | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Rosaceae | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Geranium purpureum</i> Vill. | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Labiatae | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Hippocrepis unisiliquosa</i> L. | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Serapias</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Rubia peregrina</i> L. | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Avena</i> sp. | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Cupressus sempervirens</i> L. | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Trifolium arvense</i> L. | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Bromus</i> sp. | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Spartium junceum</i> L. | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Quercus pubescens</i> Willd. | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Rubus</i> sp. | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Carex flacca</i> Schreb. | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Συνολικός αριθμός taxa | 25 | 26 | 30 | 40 | 54 |