



lifeterracescape.aegean.gr



Το έργο LIFE 16 CCA/GR/000050
υλοποιείται με την οικονομική
υποστήριξη της Ευρωπαϊκής
Επιτροπής και του Πράσινου Ταμείου

ΑΝΑΒΑΘΜΙΔΕΣ & ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

ISBN: 978-9925-588-01-1



9 789925 588091

ΑΝΑΒΑΘΜΙΔΕΣ & ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

Συγγραφή κειμένων

Ιωάννης Αναστασίου, Άρης Δεϊμέζης-Τσίκουτας, Γρηγόρης Καψάλας,
Παναγιώτης Παφίλης, Απόστολος Χριστόπουλος

Φωτογραφίες

Άρης-Σπυρίδων Κουλαμάς, Παναγιώτης Παφίλης,
Απόστολος Χριστόπουλος

Η έκδοση «Αναβαθμίδες και Βιοποικιλότητα» έχει δημιουργηθεί στο πλαίσιο του έργου LIFE TERRACESCAPE «Μετατροπή των εγκαταλειμμένων τοπίων αναβαθμιδών σε πράσινες υποδομές μέσω συμμετοχικής επιστασίας γης για καλύτερη προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή» (LIFE16 CCA/GR/000050). Το έργο LIFE TERRACESCAPE υλοποιείται από το Πανεπιστήμιο Αιγαίου σε συνεργασία με τον Δήμο Άνδρου, το Πράσινο Ταμείο, το Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, τον ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ και το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, με τη συνεισφορά του χρηματοδοτικού μέσου LIFE της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και την οικονομική υποστήριξη του Πράσινου Ταμείου.

<http://www.lifeterracescape.aegean.gr/>



Copyright © 2020 - BROKEN HILL PUBLISHERS LTD

16 Zenas Kanther Princess De Tyras Str.

1065 Nicosia, CYPRUS

e-mail: info@brokenhill.com.cy

website: <http://www.brokenhill.com.cy>

Τα δικαιώματα της ελληνικής έκδοσης του παρόντος βιβλίου ανήκουν στον εκδοτικό οίκο "Broken Hill Publishers LTD". Η δημοσίευση φωτογραφιών, η μερική ή ολική ανατύπωση, καθώς και η λήψη φωτοαντιγράφων από το βιβλίο απαγορεύονται χωρίς την έγγραφη άδεια του εκδότη.

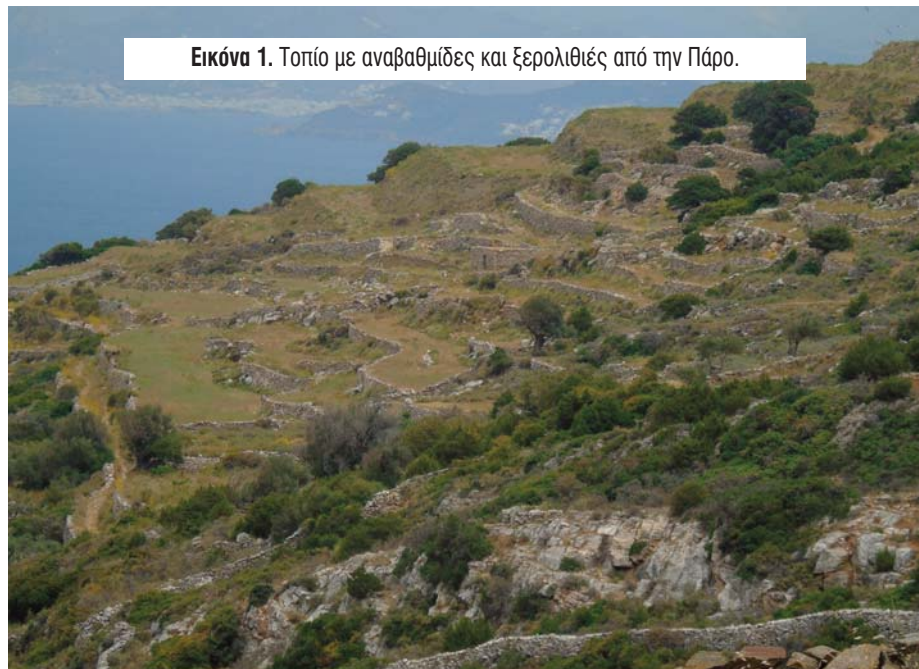


ΑΝΑΒΑΘΜΙΔΕΣ & ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

Εισαγωγή

Σε περιοχές με έντονο ανάγλυφο και μεγάλες κλίσεις, όπως πλαγιές βουνών και λόφων, ορεινά συγκροτήματα και νησιά, όπου η χρήση της γης είναι δύσκολη και επίπονη, ο άνθρωπος επινόησε τρόπους εκμετάλλευσης αυτών των εδαφών για την καλλιέργεια αγροτικών φυτών. Ο πιο απλός τρόπος και η πιο αποδοτική τεχνική για την καλλιέργεια αυτών των εδαφών από την αρχαιότητα αποδείχθηκε η κατασκευή αναβαθμίδων ή αλλιώς πεζούλων, που εκμηδένιζαν ή μείωναν κατά πολύ την κλίση του εδάφους. Για να στηρίξουν τις αναβαθμίδες, συγκρατούσαν την απότομη πλευρά του εδάφους με τοίχους αντιστήριξης, οι οποίοι κατά κανόνα ήταν ξερολιθικής κατασκευής με πέτρες τοποθετημένες χωρίς κονίαμα. Η καλλιέργεια με αυτόν τον τρόπο γίνεται πολύ πιο εύκολη και χωρίς κόπο, ενώ ταυτόχρονα προστατεύει τα εδάφη από την διάβρωση (Εικόνα 1).

Εικόνα 1. Τοπίο με αναβαθμίδες και ξερολιθιές από την Πάρο.



Κατά τη διάρκεια των αιώνων οι καλλιέργειες αυτές βοήθησαν την επιβίωση και την οικονομική ανάπτυξη ολόκληρων περιοχών δημιουργώντας παράλληλα τις προϋποθέσεις για μεγαλύτερη παραγωγή, που αποτέλεσε ορισμένες φορές και τη βάση εξαγωγικού εμπορίου. Με τη δημιουργία αναβαθμιδών το χώμα συγκρατούσε τα συστατικά του με αποτέλεσμα να διατηρεί την γονιμότητά του. Ο εμπλουτισμός των μερίδων γης με φυσικά λιπάσματα, κοπριά, χλωρές λιπάνσεις και φυτικά υπολείμματα ενίσχυσαν την παραγωγικότητα και οι περιοχές αυτές απέκτησαν επιπλέον ζωή και αξία.

Παραδείγματα αναβαθμιδών από τους ιστορικούς χρόνους μέχρι σήμερα συναντώνται σε παγκόσμιο επίπεδο και αυτό δείχνει την εκτεταμένη χρήση τους. Μέσω της τεχνικής των αναβαθμιδών πολλές περιοχές άλλαξαν ακόμη και όψη και δημιουργήθηκαν τοπία ιδιαίτερα μέσα στους αιώνες με μοναδική πολιτιστική και αισθητική αξία. Οι Κρεμαστοί Κήποι της Βαβυλώνας, η περιοχή Παμπασίρι των περουβιανών Άνδων και οι ορυζώνες σε πολλές περιοχές της Κίνας και των ορεινών κοιλάδων των Φιλιππίνων είναι από τα πιο χαρακτηριστικά παραδείγματα ιστορικής τεκμηρίωσης αυτής της πρακτικής παγκοσμίως. Στην Ελλάδα, και γενικότερα στην λεκάνη της Μεσογείου, γίνεται εκτεταμένη χρήση αναβαθμιδών και η κατασκευή τους ανάγεται τουλάχιστον στην Εποχή του Χαλκού (3000 – 1200 π.Χ.). Εικάζεται ότι οι αναβαθμίδες δεν ήταν σπάνιες στην Κλασική Εποχή, καθώς πολλές πόλεις βρισκόταν σε περιοχές όπου χωρίς αυτές, η καλλιέργεια θα ήταν σχεδόν αδύνατη. Η πίεση για την κατασκευή τους πιθανώς να ήταν μεγαλύτερη κατά την ύστερη Ενετοκρατία, όταν ο αγροτικός πληθυσμός ήταν μεγαλύτερος και η γόνιμη γη δεν ήταν διαθέσιμη λόγω φόβου των πειρατών. Η κατανόηση της σημασίας που έχουν οι αναβαθμίδες αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα της αρχαιολογίας του τοπίου στον ελλαδικό χώρο. Η χρήση των αναβαθμιδών ακολουθεί τη ροή της ιστορίας, με περιόδους ανάπτυξης και περιόδους εγκατάλειψης, ανάλογα με την πληθυσμιακή αύξηση, την ανάπτυξη των καλλιεργήσιμων εκτάσεων, την κοινωνική οργάνωση και το βαθμό εκμηχάνισης των καλλιεργειών.

Το τοπίο της Μεσογείου γενικά, και του Αιγαίου ειδικότε-

ρα, έχει διαμορφωθεί στο πέρασμα των αιώνων από την ανθρώπινη δραστηριότητα, με τις αναβαθμίδες και τις ξερολιθιές να αποτελούν βασικό αποτύπωμα των δραστηριοτήτων αυτών. Πέραν όμως της σημασίας των αναβαθμιδών για την ιστορική, κοινωνική και οικονομική εξέλιξη των κοινοτήτων του Αιγαίου, οι κατασκευές αυτές επηρέασαν και το φυσικό περιβάλλον στις περιοχές που αναπτύχθηκαν. Παρ' όλο που πρόκειται για ανθρωπογενείς κατασκευές, το γεγονός ότι οι αναβαθμίδες σχετίζονται με ήπιας έντασης δραστηριότητες, καθώς και το γεγονός ότι η κατασκευή τους γίνεται με βασικά δομικά υλικά που προέρχονται από το οικείο περιβάλλον, οι αναβαθμίδες και οι ξερολιθιές αποτελούν ένα από τα λίγα ανθρωπογενή ενδιάμεσα που δύνανται όχι μόνο να μην θεωρούνται υποβαθμισμένα σχετικά με την αξία τους για τη βιοποικιλότητα, αλλά συχνά, σε περιοχές άγριες και αφιλόξενες για την πανίδα και την χλωρίδα, να αποτελούν ασφαλές καταφύγιο για φυτά και ζώα. Έτσι, στο παρόν έντυπο, επιχειρείται μία ανασκόπηση και σύνθεση της υφιστάμενης γνώσης πάνω στο πολύπλευρο αντικείμενο των ξερολιθιών και των αναβαθμιδών, με έμφαση στο ρόλο τους για την διατήρηση της βιοποικιλότητας στο, συχνά αφιλόξενο, περιβάλλον του Αιγαίου.

Αναβαθμίδες

Αξιοποίηση εδαφών – τυπολογία αναβαθμιδών

Από πλευράς αξιοποίησης εδαφών και προστασίας του εδάφους από την εδαφική διάβρωση, οι αναβαθμίδες ανήκουν στα τεχνικά έργα. Όταν η κλίση του εδάφους είναι μεγάλη και η προστασία των εδαφών από τη διάβρωση με καλλιέργεια κατά ισοϋψίες ή λωρίδες γης αποδειχθεί ανεπαρκής, τότε καταφεύγουμε στη λύση των αναβαθμιδών. Σήμερα υπάρχουν πολλοί τύποι αναβαθμιδών, οι οποίοι συνδυάζονται και με αυλάκι συλλογής της περίσσειας του νερού της επιφανειακής απορροής. Η προστατευτική δράση τους αποδίδεται στη μείωση της κλίσης του εδάφους, στη μείωση του μήκους της κεκλιμένης επιφάνειας και στην απομάκρυνση της περίσσειας νερού που απορρέει επιφανειακά. Οι κυριό-

τερες κατηγορίες των αναβαθμίδων είναι οι κλιμακωτές αναβαθμίδες και οι αναβαθμίδες με ανάχωμα ή αναβαθμίδες πλατιάς βάσης.

Η πρώτη κατηγορία είναι η πιο διαδεδομένη στην Ελλάδα και με την σειρά της διακρίνεται σε τρεις τύπους: βαθμιδωτές αναβαθμίδες (παράλληλες ή κατά ισοϋψίες), πλεκτές αναβαθμίδες και θύλακες υποστήριξης μεμονωμένων δέντρων. Στον πρώτο τύπο ανήκουν οι περισσότερες αναβαθμίδες σήμερα, οι οποίες ακόμη και μετά από μισό αιώνα εγκατάλειψης εξακολουθούν να διατηρούνται και να αποδεικνύουν την στερεότητά τους. Στις κλιμακωτές αναβαθμίδες το έδαφος συγκρατείται από την κάθετη πλευρά του συνήθως με λιθοδομή, γνωστή ως ξερολιθιά, όταν πρόκειται για κατασκευές χωρίς κονίαμα.

Ξερολιθιά – ξερολιθικές κατασκευές

Η πέτρα είναι το αρχαιότερο δομικό υλικό που χρησιμοποιήθηκε κατά κόρον σε όλους τους προϊστορικούς και ιστορικούς χρόνους απ' όλους τους πολιτισμούς που διέθεταν το υλικό άμεσα ως πρώτη ύλη. Λίθινες κατασκευές συναντούμε σε όλες της σελίδες της ιστορίας της αρχιτεκτονικής και μια μακροχρόνια εποχή που έλαβε το όνομά της από την αποκλειστική χρήση της πέτρας, την Εποχή του Λίθου. Η τεχνική της λιθοδομής χωρίς συνδετικό υλικό (ξερολιθιά) είναι αρχαιότερη εφαρμοζόμενα παγκοσμίως. Πλήθος ξερολιθικών κατασκευών αποτελούν ένα πολύ σημαντικό μέρος της λαϊκής αρχιτεκτονικής κληρονομιάς, στοιχείο ταυτότητας των λαών. Πολιτισμοί της Μεσογείου όπως ο Κυκλαδικός, ο Μινωικός και ο Μυκηναϊκός, παρέχουν πλούσια αρχαιολογικά ευρήματα εκτεταμένης χρήσης της ξερολιθιάς (Εικόνα 2). Ο πρώτος δημιουργεί ολοκληρωμένα αγροτικά σύνολα για την εκμετάλλευση της γης στα άγονα νησιά αλλά και οχυρωματικές κατασκευές, ο δεύτερος χτίζει ανάκτορα και αναπτύσσει πλέγμα οδικού δικτύου και ο τρίτος οχυρώνει τις πόλεις του με κυκλώπεια τείχη και κατασκευάζει εντυπωσιακούς θολωτούς τάφους. Με το τέλος των πολιτισμών αυτών ολοκληρώνεται και η μετάβαση από την Εποχή του Χαλκού στην



Εικόνα 2. Η ακρόπολη της Κέρου στη νησίδα Δασκαλιό, χτισμένη με την πρακτική της ξερολιθιάς.

Εποχή του Σιδήρου και οι δυνατότητες επεξεργασίας και μεταφοράς της πέτρας με το νέα ισχυρότερο υλικό αρχίζουν να διαφαίνονται στους ανυπέρβλητου κάλλους ναούς του ελληνικού δωδεκάθεου, με αποκορύφωμα τον Παρθενώνα και τα κομψά τείχη των ελληνικών πόλεων με το ισόδομο σύστημα και τις ορθογωνισμένες πέτρες. Αναβαθμίδες, κατασκευές μεταφοράς και διαχείρισης νερού, αγροτικά σύνολα και έργα οδοποιίας συνεχίζουν την αρχέγονη παράδοση της ξερολιθιάς. Κατά της διάρκεια των αιώνων που ακολουθούν και μέχρι την τεχνολογική επανάσταση του περασμένου αιώνα, η ξερολιθιά αποτελούσε το βασικό τρόπο δόμησης του αγροτικού χώρου, όπου η οικιακή οικονομία έπαιζε τον πρωτεύοντα ρόλο.

Στην κεντρική Ευρώπη από τον 16^ο μέχρι και τα τέλη του 19^{ου} αιώνα δημιουργούνται αγροτικές κοινότητες όπου όλες οι κατασκευές βασίζονται στην πέτρα και μάλιστα στην ξε-

ρολιθιά. Είναι χαρακτηριστικό ότι οι αγροτικές αυτές κοινω- νίες προστατεύοντας στη Γαλλία από βασιλικά διατάγματα, κυρίως από τον 18ο αιώνα και μετά, διότι έγινε από νωρίς σαφές ότι οι καλλιέργειες αμπελιών και η παραγωγή κρασιού ήταν ιδιαίτερα προσοδοφόρες και ποιοτικές σε αναβαθμίσεις. Στον ελλαδικό χώρο, από τα βυζαντινά χρόνια οι πετρόκτι- στοι οικισμοί αυξάνονται και εμφανίζονται ολόκληρα σύνολα χωριών όπου κυριαρχεί απόλυτα η πέτρα. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν αθροίσματα χωριών όπως τα Ζα- γόρια, τα Γραμμενοχώρια και τα Κατσανοχώρια στην Ήπει- ρο. Οι οικισμοί αυτοί περιλαμβάνουν εκτός από το οικιστικό σύνολο και έναν αγροτικό ιστό με πλήθος βοηθητικών κτι- σμάτων μέσα ή γύρω από τα χωριά, που στις περισσότερες περιπτώσεις ήταν κατασκευές με ξερολιθιά, συμπεριλαμβα- νομένων και των αναβαθμίδων.

Στη νεότερη αρχιτεκτονική ιστορία, η χρήση της ξερολιθιάς περιορίζεται περισσότερο σε αγροτικές χρήσεις, όπως σε τοί-

χους στήριξης των αναβαθμίδων. Πολλά σύνολα της νεότερης κληρονομιάς που επι- βιώνουν μέχρι σήμερα βρίσκονται ακόμα σε χρήση, αλλά τα περισ- σότερα είναι εγκαταλε- λειμμένα στο έλεος του χρόνου και εξαφανίζον- ται με γοργούς ρυθ- μούς (Εικόνα 3).



Εικόνα 3. Ξεχασμένη ξερολι- θιά στη Νάξο που έχει παρα- μένει δίχως συντήρηση.

Τύποι ξερολιθικής τοιχοποιίας

Πέτρες που δομούνται εδραζόμενες η μια πάνω στην άλλη χωρίς την χρήση κονιάματος αποτελούν μια ξηρά λιθοδομή (ξερολιθιά) και είναι ίσως η παλαιότερη και συνηθέστερη αν- θρώπινη κατασκευή. Η μορφή της τοιχοποιίας τους, ως προς την όψη και την επεξεργασία των λίθων διακρίνεται σε διά- φορες κατηγορίες, ανάλογα το είδος πέτρας, τις τεχνικές δυνατότητες, την γεωγραφική θέση και τις κοινωνικές ανάγ- κες. Η πρώτη κατηγορία είναι η αργολιθοδομή, η πιο ευρύ- τατα διαδεδομένη στη χώρα μας. Οι λίθοι χρησιμοποιούνται ακατέργαστοι ή ελαφρά κατεργασμένοι και παρόλο που είναι ακανόνιστοι, το αποτέλεσμα διαμορφώνει ένα άρτιο τοίχο. Χωρίς την δεξιοτεχνία και τους κανόνες δόμησης με αυτού του είδους λίθων, η κατασκευή θα κατέρρεε. Ακολουθεί η πλακολιθοδομή, η οποία χτίζεται με λίθους άμορφους μεν, οι οποίοι όμως παράγονται από τη φύση με κανονική πλα- κοειδή μορφή και εμφανίζονται σε πολλές περιοχές του ελ- ληνικού χώρου. Οι λίθοι αυτοί λόγω της ορθογωνικής και πα- ραλληλεπίπεδης μορφής τους παρέχουν πολύ ευνοϊκά πλε- ονεκτήματα για τοιχοποιία, ενώ την συναντούμε κυρίως για στην δημιουργία στέγης. Η ημιλαξευτή λιθοδομή, γίνεται από λίθους μορφής που επιτυγχάνεται με σχετική επεξερ- γασία για τις απαιτήσεις της καλής δόμησης ή μορφολόγη- σης της τοιχοποιίας. Οι λίθοι προέρχονται συνήθως από ομοιογενή πετρώματα ώστε να λαξεύονται με σχετική ευχέ- ρεια και δίνεται μορφή ορθογωνική παραλληλεπίπεδη. Η λά- ξευστή τους είναι υποτυπώδης, δηλαδή αφαιρούνται προεξο- χές ή γίνονται μικρές εξομαλύνσεις. Στην ημιλαξευτή μορφή ανήκουν η πολυγωνική (μωσαϊκής) και η μεικτής μορφής (κυ- κλώπεια) λιθοδομή. Μια ακόμη μορφή τοιχοποιίας είναι η λα- ξευτή, η οποία εφαρμόζεται από τους αρχαίους χρόνους και γίνεται με ακριβή έδραση, πλέξιμο και επαφή των λίθων με- ταξύ τους. Ανάλογα τον τρόπο λάξευσης, διακρίνονται σε ισόδομες και ανισόδομες.

Τοίχοι αντιστήριξης που ξεπερνούν έναν αιώνα αποτελούν αναπόσπαστο μέρος πολλών τοπίων και χαρακτηρίζουν μέ- χρι και σήμερα πολλές ευρωπαϊκές περιοχές καλλιέργειας

αμπέλου, ελιάς και άλλων καλλιεργειών μικρότερης κλίμακας, ενώ παράλληλα προστατεύουν το έδαφος από τη διάβρωση (Εικόνα 4). Η απόλυτη εναρμόνισή τους με το περιβάλλον και η προσαρμογή τους στην διαρκή πίεση του εδάφους και του νερού, κάνουν το ξερολιθικό τοίχους μοναδικές κατασκευές. Έχουν την μοναδική ικανότητα της προσαρμόσιμης δομής ώστε να αντιδρούν σημειακά στις παραμορφώσεις με την πάροδο των ετών (π.χ. μια σεισμική δόνηση), σε σχέση με τους τοίχους από τσιμέντο, οι οποίοι παρουσιάζουν ακαμψία και όταν εμφανίσουν βαθιές ρωγμές χρειάζεται ολική αντικατάστασή τους.

Ξερολιθικοί τοίχοι σε αναβαθμίδες – αξιοποίηση – πλεονεκτήματα

Οι ξερολιθικοί αναλημματικοί τοίχοι αποτελούν πολύτιμους μάρτυρες μιας παραδοσιακής τεχνικής χτισίματος που χάνεται στο χρόνο και της συνεχούς ανθρώπινης δραστηριότητας. Τέτοιοι τοίχοι είναι ένα θαυμάσιο παράδειγμα ανακύκλωσης άχρηστων υλικών, μιας και κατασκευάζονται από πέτρες που συλλέγονται όταν γίνεται καθαρισμός των αγροτεμαχίων. Οι αγροτικές εργασίες σε απότομες κλίσεις εδάφους είναι σκληρές, οι διαθέσιμες εκτάσεις περιορισμένες και τα νερά δεν συγκρατούνται. Την λύση στην εξουδετέρωση της κλίσης του εδάφους την δίνουν οι αναβαθμίδες, ενώ παράλληλα δημιουργούνται διαθέσιμες εκτάσεις προς καλλιέργεια και γίνεται επιμήκυνση του χρόνου παραμονής του νερού στην επιφάνεια του



Εικόνα 4. Ξερολιθικοί τοίχοι αντιστήριξης σε ελαιώνα της Λέσβου.

εδάφους. Η συμβολή τους στην κατείδυση των βρόχινων υδάτων στους υπόγειους υδροφόρους ορίζοντες είναι εξ' ίσου σημαντική μιας και γίνεται αξιοποίησή τους σε πιο ξηρές περιοχές, όταν αυτά καταλήγουν ως πηγαία νερά.

Συμπερασματικά, οι αναβαθμίδες εξακολουθούν να είναι μέχρι και σήμερα αποτελεσματικά μέσα διαχείρισης των φυσικών πόρων. Συγκρατούν τη γη και την υγρασία του εδάφους, λειτουργούν ως ηλιακοί συλλέκτες που αποθηκεύουν την ημερήσια θερμότητα και την αποδίδουν τη νύχτα. Επιπλέον συμμετέχουν στον αγώνα κατά των φυσικών καταστροφών, όπως είναι οι πυρκαγιές και οι πλημμύρες και τέλος, αποτελούν το υπόβαθρο πρωτότυπων και ειδικών οικοσυστημάτων.

Χώρος κοινωνικής δράσης και οικονομική ανάπτυξη

Για να μπορέσει να διαμορφώσει το βουνό, ο άνθρωπος χρειάστηκε να ασχοληθεί μαζί του με πολλή φροντίδα και να δουλέψει τη γη γνωρίζοντας ότι είναι ο πιο πολύτιμος πόρος που χρειάζεται να διατηρήσει για τον ίδιο και τους

απογόνους του. Η κοινή μάχη για τη γη δημιούργησε κοινότητες στις οποίες η αρμονική συνύπαρξη ήταν αναγκαία και οι οποίες χρειάστηκε να ενώσουν τις δυνάμεις τους για να διαχειριστούν συλλογικά τους πόρους τους. Οι ξερολιθιές αποδεικνύουν την δυνατότητα των κοινωνιών και των πολιτισμών να προσαρμόζονται στις αντιξοότητες που συναντούν στο περιβάλλον τους και μαρτυρούν το μέγεθος εργασίας που τις δημιούργησε.

Από την αρχαιότητα οι περισσότερες ξερολιθικές κατασκευές ήταν συνυφασμένες με την αγροτική παραγωγή, την ύπαιθρο και την οικιακή οικονομία, από τις αναβαθμίδες, τους μύλους και τις αγροϊκές μέχρι τις στάνες και τους μαντρότοιχους (Εικόνα 5). Οι αναβαθμίδες φιλοξενούσαν καλλιέργειες όπως αμπέλια, ελιές, εσπεριδοειδή, κηπευτικά, οπωροφόρα και δημητριακά. Άλλοτε τέτοιοι χώροι παρείχαν έναν ολοκληρωμένο κύκλο παραγωγής και κατανάλωσης με όλα τα απαραίτητα για μεταποίηση προϊόντων εφόδια αλλά και μέχρι ένα πυκνό δίκτυο μονοπατιών για την μεταφορά των προϊόντων. Σήμερα οι περισσότεροι απ' αυτούς τους χώρους έχουν ερημώσει μιας και η σημερινή μορφή ανάπτυξης δεν ευνοεί ιδιαίτερα αυτούς τους τρόπους παραγωγής. Αν όμως μπορέσουμε να εντάξουμε αυτά ξερολιθικά σύνολα σε ένα πλέγμα οικονομικών και αναπτυξιακών δομών συμβατών με τις νέες ανάγκες της κοινωνίας για εναλλακτικούς τρόπους ζωής και διατροφής τότε πιθανόν τα αποτελέσματα να είναι θεαματικά. Αν δοθεί η απαραίτητη προσοχή, όχι μόνο για πολιτιστικούς λόγους, αλλά για να γίνουν σύνολα εργασίας και παραγωγής, τότε θα υπάρξουν θετικές επιπτώσεις στον τομέα της αγροτικής οικονομίας, της εκπαίδευσης – κατάρτισης και του εναλλακτικού τουρισμού.

Τα αναβαθμιδωμένα τοπία με ξερολιθιές δεν είναι μόνο τόποι εκπληκτικής αισθητικής, είναι και πολύτιμοι μάρτυρες της ευρηματικότητας, της υπομονής, της ταπεινότητας και του μόχθου που μπόρεσε να αναπτύξει ο άνθρωπος ανά τους αιώνες ώστε να χρησιμοποιήσει τους φυσικούς πόρους χωρίς να τους καταστρέψει. Η διαμόρφωση αυτών των εκτάσεων και ο επανασχεδιασμός των απότομων κλίσεων ώστε να γίνουν βιώσιμες και παραγωγικές, προϋπόθετε την παρατήρηση και το σεβασμό προς τους φυσικούς νόμους, καθώς και την ικανότητα της συνύπαρξης ανθρώπου – φύσης ώστε να βρίσκονται σε αρμονία.

Η τεχνολογική εξέλιξη και η εκμηχάνιση των καλλιεργειών, σε συνδυασμό με την ευρύτερη χρήση οπλισμένου σκυροδέματος, απομάκρυνε τους ανθρώπους από την δημιουργία των προβιομηχανικών αυτών κατασκευών και φυσικά από την τεχνική της ξερολιθιάς. Αποτέλεσμα αυτού είναι η απειλή

της κατάρρευσης αυτών των κατασκευών. Η τέχνη αυτή που περνούσε με την πράξη από γενιά σε γενιά όσο περνούν τα χρόνια σβήνει.

Η άμεση αξία των ξερολιθικών αναβαθμιδών έγκειται στην διατήρηση του λιγοστού εδάφους των κεκλιμένων περιοχών, στην ανάσχεση της χειμαρρώδους ροής των υδάτων και στον εμπλουτισμό των υπόγειων υδροφόρων οριζόντων. Έμμεσα, τα προϊόντα που παράγονται με παραδοσιακό τρόπο σε αυτές τις περιοχές είναι υψηλής ποιότητας, προέρχονται από ποικιλίες φυτών με μοναδικά χαρακτηριστικά που τους τα προσφέρουν οι καλλιεργητικές, περιβαλλοντικές και εδαφικές συνθήκες που επικρατούν στις αναβαθμίδες. Πλέον με την σταδιακή τους εγκατάλειψη, οι ξερολιθικές αναβαθμίδες χάνουν αυτές τις αξίες τους, αλλά η σταθερή αξία που διατηρούν ακόμη είναι πως λειτουργούν ως καταφύγια άγριας ζωής για την τοπική πανίδα και χλωρίδα.

Οι ξερολιθικές αναβαθμίδες αποτελούν αναπόσπαστα κομμάτια της φυσικής, κοινωνικής, πολιτιστικής και οικονομικής εξέλιξης ενός τόπου, που σέβεται την παράδοσή του και αναζητά την καινοτομία μέσα από παρελθοντικές τεχνικές.



Εικόνα 5. Τοπίο με αιμασιές και περισσότερεώνα στην Άνδρο.

Η βιοποικιλότητα του Αιγαίου

Η περιοχή του Αιγαίου, εκτός από τόπος με πλούσια ιστορία και παγκόσμια τουριστική αξία, φιλοξενεί έναν σημαντικό αριθμό ειδών και οικοτόπων που την κάνει να ξεχωρίζει στην, ούτως ή άλλως, πλούσια σε βιοποικιλότητα λεκάνη της Μεσογείου. Το αρχιπέλαγος του Αιγαίου έχει χαρακτηριστεί ως ένα από τα πιο ενεργά εργαστήρια της φύσης και όχι άδικα: Ο συνδυασμός της γεωγραφικής του θέσης στη συμβολή τριών ηπείρων, η πλούσια και συνεχώς εξελισσόμενη γεωλογική του ιστορία και το χαρακτηριστικό μεσογειακό κλίμα έχουν οδηγήσει στο σχηματισμό ποικίλων ενδιαιτημάτων που στην εξέλιξη του χρόνου οδήγησαν σε μια εντυπωσιακή ποικιλότητα χλωρίδας και πανίδας.

Εκτός από υψηλή ποικιλότητα, στο Αιγαίο παρατηρείται επίσης υψηλός ενδημισμός (είδη που απαντώνται μόνο στη συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή). Εκατοντάδες ενδημικά είδη έχουν περιγραφεί μέχρι σήμερα ενώ πολύ περισσότερα παραμένουν ακόμη άγνωστα στην επιστήμη. Τρεις είναι οι αιτίες του υψηλού ενδημισμού που παρατηρείται στο Αιγαίο:

1. Η μοναδική γεωγραφική θέση της περιοχής. Τρεις ήπειροι περιβάλλουν τα αιγαιοπελαγίτικα νησιά και κάθε μία έχει τη δική της διακριτή επίδραση στη χλωρίδα και την πανίδα. Έτσι συναντώνται στον ίδιο τόπο είδη με ευρωπαϊκή, αφρικανική και ασιατική προέλευση.
2. Ο ισχυρός νησιωτικός χαρακτήρας. Το Αιγαίο διαθέτει πάνω από 6.000 νησιά διαφορετικών μεγεθών (από την Κρήτη μέχρι μικρές βραχονησίδες στο μέγεθος δωματίου). Οι ζωικοί και φυτικοί οργανισμοί που απομονώθηκαν σε αυτά τα νησιά, διαφοροποιήθηκαν σε σχέση με τους μητρικούς πληθυσμούς και τελικά, μέσα από διαδικασίες ειδογένεσης, εξελίχθηκαν σε νέα είδη.
3. Η ιδιαίτερη παλαιογεωγραφία του Αρχιπελάγους. Για μεγάλο χρονικό διάστημα νησιωτικά συμπλέγματα του Αιγαίου ήταν ενωμένα με την Μικρά Ασία (νησιά του Αν. Αιγαίου και κάποια Δωδεκάνησα) ή με την ηπειρωτική Ελλάδα (οι περισσότερες από τις Κυκλάδες). Αντίθετα άλλα

νησιά (Κάρπαθος, Σκύρος, Κρήτη) έμειναν επί μακρόν απομονωμένα. Η έντονη ηφαιστειακή δραστηριότητα είχε ως συνέπεια τη δημιουργία νέων νησιών ή την ριζική αλλαγή της βιοποικιλότητας (μέσω εξαφανίσεων) άλλων (Σαντορίνη, Μήλος, Νίσυρος).

Τέλος, στα παραπάνω θα πρέπει να προστεθεί και η μακρά επίδραση των ανθρώπου. Ο εποικισμός των νησιών από τον άνθρωπο είχε ως αποτέλεσμα την μεγάλη αλλαγή των τοπικών συνθηκών με αντίστοιχες μεταβολές της βιοποικιλότητας. Επίσης πολλά είδη διεσπάρησαν στο Αιγαίο μέσω μετακινήσεων. Η ναυσιπλοΐα, που φαίνεται ότι στην περιοχή αναπτύχθηκε από την ένατη χιλιετία π.Χ., πιστεύεται ότι ευθύνεται για πολλά φαινόμενα ανθρωπόχωρης διασποράς.

Οι παραπάνω παράγοντες οδήγησαν στη δημιουργία της εντυπωσιακής βιοποικιλότητας του Αιγαίου (Εικόνα 6). Τα νη-



Εικόνα 6. Η ενδημική σαύρα της Μήλου – *Podarcis milensis*.

σιά του φιλοξενούν μοναδικές μορφές ζωής που, επιπλέον, έχουν αναπτύξει εξαιρετικά ενδιαφέρουσες προσαρμογές στο νησιωτικό περιβάλλον. Όλα τα νησιά άλλωστε αποτελούν ιδιαίτερα οικοσυστήματα και η ζωή σε αυτά αποκλίνει από τα πρότυπα της χέρσου. Από τον 19^ο αιώνα ήδη έγινε αντιληπτή η σημασία της μελέτης της νησιωτικής ζωής και κορυφαίοι πρωτοπόροι της επιστημονικής έρευνας όπως ο Δαρβίνος ή ο Wallace άρχισαν να τη μελετούν σε βάθος. Μεταβολές στο μέγεθος, την αναπαραγωγή, την εκμετάλλευση ενέργειας και τη συμπεριφορά αποτελούν τις εξελικτικές αποκρίσεις των νησιωτικών πανίδων και χλωρίδων.

Με βάση πιο πρόσφατη αξιολόγηση για την βιοποικιλότητα του Αιγαίου (Sfenthourakis et al. 2018), καθώς και αδημοσίευτες παρατηρήσεις της ομάδας μελέτης του ΕΚΠΑ στο πλαίσιο του παρόντος και άλλων έργων, στις δύο κυρίαρχες οικογένειες των Κολεοπτέρων, καταγράφονται 41 από τα 270 είδη της Οικογένειας Tenebrionidae και 54 από τα 962 είδη της Οικογένειας Carabidae που κατανέμονται στην Ελλάδα. Οι δυο αυτές ομάδες κυριαρχούν εντός της πανίδας των Αρθροπόδων στα μεσογειακά οικοσυστήματα της ανατολικής Μεσογείου τόσο σε αφθονία όσο και σε πλούτο ειδών. Επιπρόσθετα συμβάλουν στην εύρυθμη λειτουργία των οικοσυστημάτων συμμετέχοντας σε βασικές λειτουργίες αυτών όπως η ανακύκλωση των θρεπτικών συστατικών και η ροή της ενέργειας μέσω του ελέγχου των πληθυσμών της λείας τους αλλά και ως λεία για άλλα Ασπόνδυλα και Σπονδυλόζωα, όπως μικρά Θηλαστικά, Πτηνά και Ερπετά.

Αναβαθμίδες και βιοποικιλότητα στο Αιγαίο

Οι Ξερολιθικές κατασκευές και οι αναβαθμίδες που χαρακτηρίζουν το αιγαιοπελαγίτικο τοπίο, επιδρούν με σημαντικό τρόπο στη διαμόρφωση της βιοποικιλότητας του Αρχιπελάγους. Η παρουσία τους αυξάνει το ανάγλυφο και τη μωσαϊκότητα του τοπίου, δημιουργώντας πλήθος διαφορετικών μικροενδιαιτημάτων και προσφέροντας καταφύγιο σε ποικιλία οργανισμών χλωρίδας και πανίδας. Επιπλέον, επιδρώντας

στις αβιοτικές παραμέτρους και μεταβάλλοντας τις φυσικές συνθήκες που επικρατούν στη βάση και στο εσωτερικό τους, δημιουργούν καταφύγια ηπιότερων θερμοκρασιών και υψηλότερης υγρασίας, παράγοντες που ευνοούν την ανάπτυξη της βλάστησης και παρέχουν πρόσφορες συνθήκες διαβίωσης σε διάφορα είδη ζώων. Συγκεκριμένα, παρότι τα Θηλαστικά και τα Πτηνά δε φαίνεται να επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό από τις λίθινες αυτές κατασκευές, τα Ασπόνδυλα και τα Ερπετά συχνά εμφανίζουν σημαντικούς πληθυσμούς σε αυτό το ημιφυσικό αναβαθμιδωμένο περιβάλλον (Εικόνα 7).

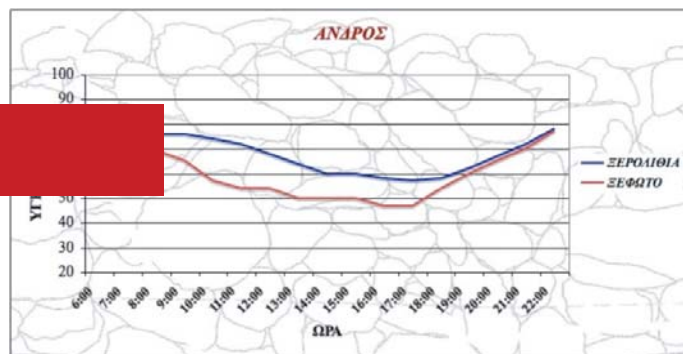
Πρωταρχικός τρόπος με τον οποίο οι Ξερολιθικές επιδρούν στη βιοποικιλότητα είναι η επιρροή που ασκούν στα αβιοτικά χαρακτηριστικά των νησιωτικών ενδιαιτημάτων και ο ρόλος που παίζουν στην δημιουργία τοπικών μικροκλιμάτων. Το θερμικό περιβάλλον των νησιών του Αιγαίου είναι ιδιαιτέρως αντίξοο, κυρίως κατά τους πολύ θερμούς θερινούς μήνες. Οι πολύ υψηλές θερμοκρασίες συσχεραίνουν τις καθημερινές δρα-

Εικόνα 7. Κροκοδειλάκι – *Stellagama stellio* – σε Ξερολιθία της Ικαρίας.



στηριότητες πολλών ζώων, ενώ ιδίως για εξώθερμα ζώα όπως τα ερπετά μπορεί να οδηγήσουν ακόμη και στο θάνατο. Η παρουσία των τοιχίων προσφέρει διαφορετικές συνθήκες έκθεσης στον ήλιο και κατ'επακόλουθο διαφοροποιεί τις θερμοκρασίες που οι ζωντανοί οργανισμοί καλούνται να αντιμετωπίσουν. Πιο συγκεκριμένα, οι ημερήσιες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας γύρω απ' τις ξερολιθιές είναι πιο ήπιες σε σχέση με τις γειτονικές εκτάσεις, ειδικά κατά τη διάρκεια της ημέρας και της πολύ έντονης ηλιοφάνειας. Επιπλέον, το ομαλότερο αυτό θερμικό ανάγλυφο, με τις ηπιότερες θερμοκρασίες, επηρεάζει και την ημερήσια μεταβολή της υγρασίας, η οποία ακολουθεί το πρότυπο της θερμοκρασίας και λαμβάνει υψηλότερες τιμές, με μικρότερη διακύμανση, στη βάση και το εσωτερικό των ξερολιθιών όπως έχει αποδειχθεί από ειδικές μελέτες πάνω σε ξερολιθικά συστήματα (Παφίλης κ.ά. 2014) (Διάγραμμα 1).

Η διαφοροποίηση αυτή στις φυσικές συνθήκες που χαρακτηρίζουν τις λίθινες αναβαθμίδες σε σχέση με τις κοντινές τους εκτάσεις, ιδιαίτερα κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, τις καθιστά αρκετά φιλικά ενδιαιτήματα για την ανάπτυξη μίας

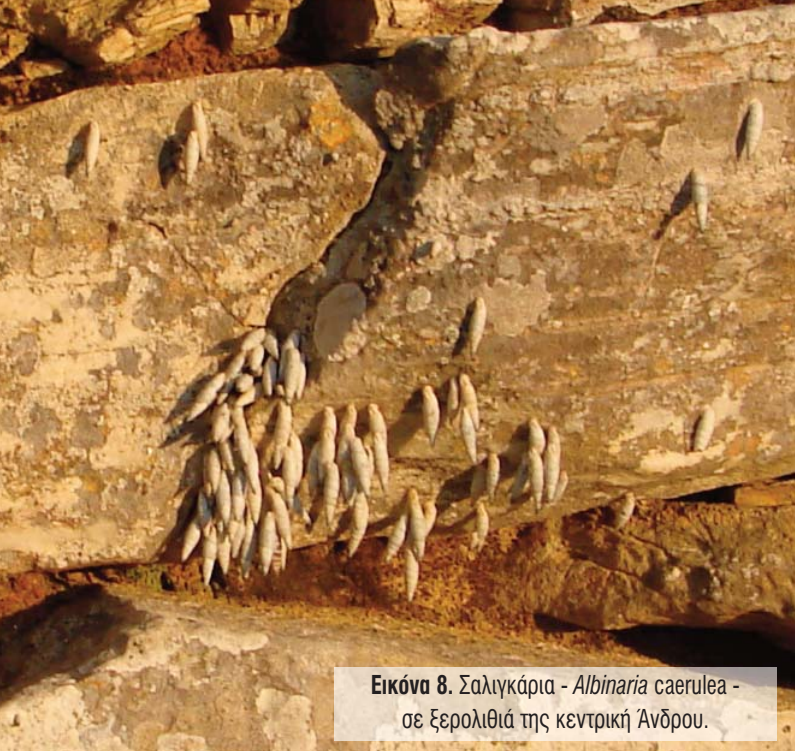


Διάγραμμα 1. Μεταβολές της υγρασίας στη βάση ξερολιθιάς και σε ξέφωτο. (Από Παφίλης κ.α. 2014).

πλούσιας, συγκριτικά, βλάστησης. Ανάλογα με το βαθμό σκίασης, τον προσανατολισμό ή την παλαιότητα των κτισμάτων, διαφέρουν και τα είδη φυτών τα οποία ευδοκιμούν, καθώς και ο βαθμός κάλυψης των τοιχίων. Πρόκειται συνήθως για ποώδη φυτά, από διάφορα ξηρόφιλα, βραχύφιλα, αλλά και σκιοφιλα είδη, προερχόμενα από τη χλωρίδα των γειτονικών περιοχών, τα οποία ωστόσο ποικίλουν σημαντικά από περιοχή σε περιοχή, ανάλογα με τη γεωγραφική θέση, το υψόμετρο και την απόσταση από τη θάλασσα, αλλά φυσικά και από νησί σε νησί, ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε νησιού (Πετανίδου κ.ά 2001, Palmer et al. 2013, Παφίλης κ.ά. 2014).

Οι ξερολιθιές αποτελούν πολύτιμα καταφύγια για τα Ασπόνδυλα των ξηρών νησιωτικών ενδιαιτημάτων, είτε πρόκειται για εδαφικά είτε για ιπτάμενα είδη. Το μικροπεριβάλλον αυξημένης υγρασίας και πυκνότερης φυτικής κάλυψης που επικρατεί στη βάση τους, προσελκύει μια ποικιλία εδαφόβιων ασπόνδυλων, όπως σαλιγκάρια, αράχνες και φαλάγγια, τα οποία αναζητούν προστασία από την ξηρασία και την υψηλή θερμοκρασία που επικρατεί στις ανοιχτές γειτονικές εκτάσεις κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών (Εικόνα 8). Τα Έντομα αποτελούν φυσικά κυρίαρχη ομάδα μεταξύ των Αρθροπόδων στους βιότοπους αυτούς, ωστόσο η σημασία των ξερολιθικών κτισμάτων για την επιβίωσή τους εξαρτάται από τις οικολογικές απαιτήσεις της κάθε ομάδας. Πολλά είδη είναι προσαρμοσμένα με τέτοιο τρόπο στα ξηρά περιβάλλοντα ώστε δεν επηρεάζονται ιδιαίτερα από τις ξερολιθιές, ενώ άλλα επωφελούνται από την παρουσία τους. Τα κολεόπτερα αποτελούν την τάξη εντόμων με τη μεγαλύτερη συνήθως αφθονία και ποικιλότητα, με τις περισσότερες οικογένειες της τάξης να προτιμούν το μικροενδιαιτήμα που δημιουργείται στη βάση των ξερολιθιών.

Παράλληλα με την εδαφόβια εντομοπανίδα, οι ξερολιθικές αναβαθμίδες παίζουν καθοριστικό ρόλο και για τους επικοινωνιαστές, καθώς προσφέρουν ιδιαιτέρως σημαντικές δυνατότητες φωλιάσματος σε πολλά είδη Υμενοπτερών που επιτελούν αυτή τη λειτουργία στα νησιωτικά οικοσυστήματα του Αιγαίου. Τα φρυγανικά αυτά οικοσυστήματα υποστηρίζουν



Εικόνα 8. Σαλιγκάρια - *Albinaria caerulea* - σε ξερολιθιά της κεντρική Άνδρου.

μια εντυπωσιακή ποικιλότητα άγριων μελισσών, η οποία περιλαμβάνει τόσο μοναχικά είδη, όσο και βομβίνους (Petanidou & Ellis 1993). Επιπλέον, ενώ πολλοί ανθρωπογενείς οικότοποι αποτυγχάνουν να προσφέρουν στους επικονιαστές ταυτόχρονες ευκαιρίες τροφοληψίας και φωλιάσματος, το αναβαθμιδωμένο τοπίο με τη φρυγανική βλάστηση προσφέρει τροφή, αλλά και εξαιρετικά πολύτιμες θέσεις φωλιάσματος, κάτι που είναι ιδιαίτερος σημαντικό για είδη με περιορισμένες δυνατότητες διασποράς, όπως για παράδειγμα πολλά είδη μοναχικών μελισσών (Cole et al. 2019).

Όσον αφορά τα Σπονδυλόζωα, οι ξερολιθιές φιλοξενούν κυρίως πληθυσμούς Ερπετών και μικροθηλαστικών. Τα μικροθηλαστικά που απαντώνται στο ξηρό και άνυδρο περιβάλλον των νησιών, κυρίως μικρά τρωκτικά και μυγαλές,

επωφελούνται, αν και σε περιορισμένο βαθμό, από τις λίθινες αναβαθμιδές, οι οποίες τους παρέχουν τροφή, καταφύγιο και χώρους φωλιάσματος. Επίσης, παρότι η παρουσία των ξερολιθιών δε φαίνεται να επηρεάζει ιδιαίτερα τα Πτηνά, τα οποία σπανίως φωλιάζουν στα ανοίγματα και τις χαραμίδες τους (Εικόνα 9), η αφθονία Αρθροπόδων που αυτές υποστηρίζουν, προσφέρει μια σημαντική πηγή τροφής για ορισμένα είδη εντομοφάγων Πτηνών (Parageorgiou 2017). Ωστόσο, η ομάδα Σπονδυλοζώων που επωφελείται περισσότερο από την παρουσία των λίθινων τοιχείων και αναβαθμιδών στο Αιγαίο είναι δίχως αμφιβολία τα ερπετά, και ιδίως οι σαύρες, ορισμένα είδη των οποίων συντηρούν πολύ πυκνούς πληθυσμούς στο αναβαθμιδωμένο αυτό περιβάλλον.

Τα Ερπετά είναι εξώθερμοι οργανισμοί, δεν έχουν δηλαδή την ικανότητα να ρυθμίζουν από μόνα τους τη θερμοκρασία του σώματός τους, αντιθέτως υποχρεούνται να προσαρμόζουν τη συμπεριφορά τους, επιλέγοντας τις κατάλληλες θέ-



Εικόνα 9. Είσοδος φωλιάς κουκουβάγιας -*Athene noctua*-από την Ηρακλεία).

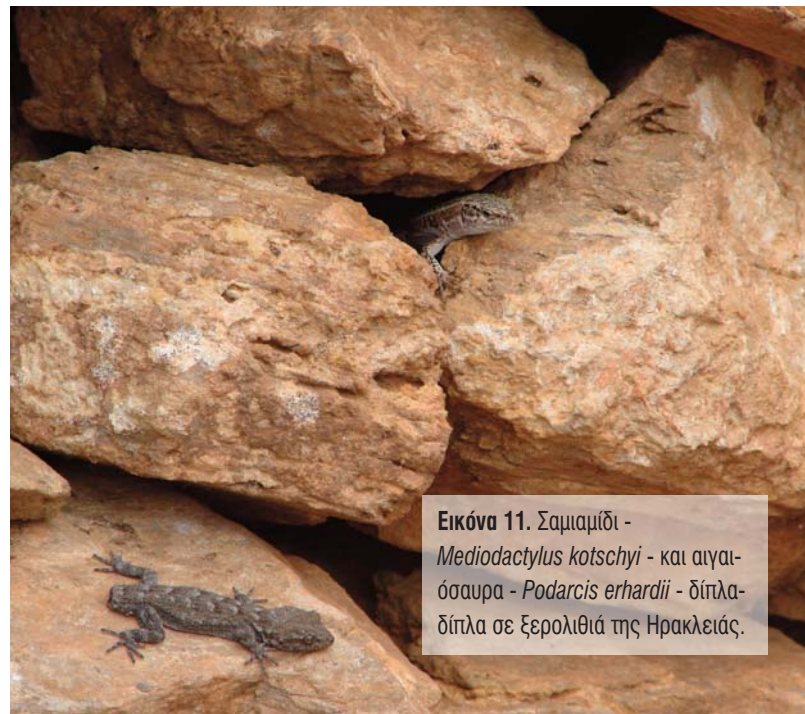


Εικόνα 10. Φιδοπουκάμισο σε ξερολιθιά της Μυκόνου.

σεις και δραστηριότητες, ανάλογα με τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Συνεπώς, επιλέγουν μικροενδιαιτήματα με βασικό γνώμονα, πέραν φυσικά της τροφικής διαθεσιμότητας, τις δυνατότητες θερμορύθμισης που αυτά τους προσφέρουν. Οι θερμικές παράμετροι που επικρατούν στις λίθινες αναβαθμίδες και τα τοιχία, συγκεκριμένα η ικανότητα των πετρών να θερμαίνονται γρήγορα, αλλά και να συντηρούν τη θερμότητα αυτή για μεγάλη διάρκεια, ακόμη και μετά τη δύση του ηλίου, τις καθιστά ιδιαίτερες ελκυστικές θέσεις θερμορύθμισης. Επιπλέον, καθώς θερμορυθμίζουν, τα Ερπετά βρίσκονται σε ανοιχτές εκτεθειμένες θέσεις και καθίστανται, κατά συνέπεια, ευάλωτα στους θηρευτές τους. Το εσωτερικό των ξερολιθιών τους παρέχει εξαιρετικά καταφύγια σε ελάχιστη απόσταση από τις θέσεις θερμορύθμισης. Επιπροσθέτως, κατά τη διάρκεια του θερμού και άνυδρου μεσογειακού καλοκαιριού, και ιδιαίτερα κατά τις ώρες της ημέρας, οπότε και η ηλιοφάνεια είναι έντονη και αμείλικτη για τα ζώα, οι ξερολιθιές τους προσφέρουν, εκτός από θερμορρυθμιστικές ευκαιρίες, προστασία τόσο από τους θηρευτές, όσο κι από τις ίδιες τις φυσικές συνθήκες του τόπου.

Κατά συνέπεια, οι ξερολιθιές αποτελούν εξαιρετικά ενδιαιτήματα για τις σαύρες αλλά και για φίδια (Εικόνα 10). Το φίδι σύρθηκε παράλληλα με την ξερολιθιά έτσι ώστε να ολοκληρωθεί η έκδυση), συνδυάζοντας υψηλή διαθεσιμότητα σε Ασπόνδυλα, πολλοί αντιπρόσωποι των οποίων αποτελούν βασικά συστατικά της διατροφής τους, με ποιοτικές θέσεις θερμορύθμισης και προστασία από τους θηρευτές τους. Επι-

πλέον, παρέχουν κατάλληλες θέσεις για την εναπόθεση των αυγών κάτω από πέτρες και την επώασή τους με ασφάλεια, σε σταθερή θερμοκρασία. Επομένως, δεν συνιστά έκπληξη πως ορισμένα είδη σαυρών, όπως το σαμιαμίδι (*Mediodactylus kotschyi*) και η αιγαίοσαυρα (*Podarcis erhardii*) συντηρούν πάρα πολύ πυκνούς πληθυσμούς σε ενδιαιτήματα όπου κυριαρχούν οι ξερολιθικές κατασκευές (Εικόνα 11). Ένα ακόμη είδος που επωφελείται από την παρουσία τους είναι το κροκοδειλάκι (*Stellagama stellio*), το οποίο απαντάται σε αρκετά νησιά του Αιγαίου, ενώ οι ελληνικοί πληθυσμοί του είναι οι μοναδικοί στην Ευρώπη. Τα είδη αυτά, όντας προσαρμοσμένα να διαβιούν σε πετρώδη οικοσυστήματα που τους παρέχουν τις κατάλληλες θερμορρυθμιστικές ευκαιρίες, ευημερούν σε μέρη με έντονη ανθρώπινη επίδραση, όπως είναι οι αναβαθμίδες, τα τοιχία ή παρόμοια εγκαταλελειμμένα λίθινα κτίσματα.



Εικόνα 11. Σαμιαμίδι - *Mediodactylus kotschyi* - και αιγαίοσαυρα - *Podarcis erhardii* - δίπλα-δίπλα σε ξερολιθιά της Ηρακλείας.

Στο ξηρό και άνυδρο περιβάλλον του Αιγαίου, οι ξερολιθιές δημιουργούν ένα ιδιαίτερο καταφύγιο ήπιας θερμοκρασίας και αυξημένης υγρασίας, παρέχοντας καταφύγιο σε μια ποικιλία ζωντανών οργανισμών. Οι εκπρόσωποι της πλούσιας χλωρίδας και πανίδας των οικοσυστημάτων αυτών, αν και προσαρμοσμένοι στις αντίξοες συνθήκες που καλούνται να αντιμετωπίσουν, συχνά επωφελούνται από τις ευνοϊκότερες συνθήκες που προσφέρουν οι ξερολιθιές. Ειδικά για ορισμένες ομάδες ζώων, όπως τα Ασπόνδυλα και τα Ερπετά, εκτός από την ανακούφιση από τις περιβαλλοντικές συνθήκες, η παρουσία τους προσφέρει τροφή, προστασία από τους θηρευτές, αναπαραγωγικές ευκαιρίες και θέσεις φωλιάσματος. Ο ρόλος λοιπόν των λίθινων αναβαθμίδων και τοιχιών είναι κρίσιμος για την επιβίωση της άγριας ζωής του Αιγαίου.

Η περίπτωση της Άνδρου

Στο πλαίσιο του προγράμματος LIFE Terracescape (*Μετατροπή των εγκαταλεημένων τοπίων αναβαθμίδων σε πράσινες υποδομές μέσω συμμετοχικής επιστασίας γης για καλύτερη προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή*, LIFE 16 CCA/GR/000050) μελετάται μεταξύ άλλων η δομή και ο χαρακτήρας των ξερολιθιών και αναβαθμίδων της Άνδρου, σε συνάρτηση με το κλίμα και τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες, καθώς και η επίδραση των ξερολιθιών και αναβαθμίδων στην βιοποικιλότητα του νησιού.

Η Άνδρος διαθέτει ένα από τα πλέον ανεπτυγμένα δίκτυα ξερολιθιών. Από τους ορεινούς κτηνοτροφικούς οικισμούς κατηφορίζουν μέχρι το σημείο που το έδαφος φτάνει στη θάλασσα και πλαισιώνουν μονοπάτια, ορίζουν κτήματα, διαχωρίζουν βοσκοτόπια. Ακόμη η τεχνική χρησιμοποιείται σε γεφύρια, υδατοδεξαμενές και αρδευτικά κανάλια αλλά και σε στάνες και παραπήγματα των βοσκών (στεγάδια). Παρότι σε πολλά σημεία οι ξερολιθιές είναι αφρόντιστες, η γενική εικόνα του δικτύου είναι ικανοποιητική και μπορεί κανείς εύκολα να εντοπίσει ξερολιθιές υψηλής τεχνικής σε άριστη κατάσταση. Ο ανδριώτικος τύπος χτισίματος της πέτρας είναι

μοναδικός: το σώμα της ξερολιθιάς διακόπτεται από μεγάλες πλάκες οι οποίες ενσωματώνονται πλήρως στον τοίχο και συχνά εξέχουν και πάνω από αυτόν. Σε άλλες περιπτώσεις η ξερολιθιά καταλήγει σε στέψη που αποτελείται από διαγώνια τοποθετημένες πέτρες (Εικόνα 12).

Οι αναληματικές και οριοθετικές ξερολιθιές, στην ντοπιολαλιά αναφέρονται ως «αιμασιές» ή δόμες, ενώ τα ενδιάμεσα οριζόντια χωμάτινα επίπεδα που δημιουργούνται, αναφέρονται ως «πεζούλες». Άλλης χρήσης και είδους ξερολιθικές κατασκευές είναι τα στρογγυλά αλώνια σε χωμάτινο ή βραχώδες έδαφος (τα οποία οριοθετούνται με κάθετες περιμετρικές πλάκες), τα ξερολιθικά υποστατικά - στεγάδια για τους ανθρώπους και τα ζώα, καθώς και τα μαντριά. Οι τοίχοι δομούνται με σχετικά λεπτές, ανεπεξέργαστες πλακοειδείς πέτρες, οριζόντια τοποθετημένες. Σημαντικό στοιχείο αποτελεί το ότι στις ξερολιθιές της Άνδρου χρησιμοποιούνται μικρές

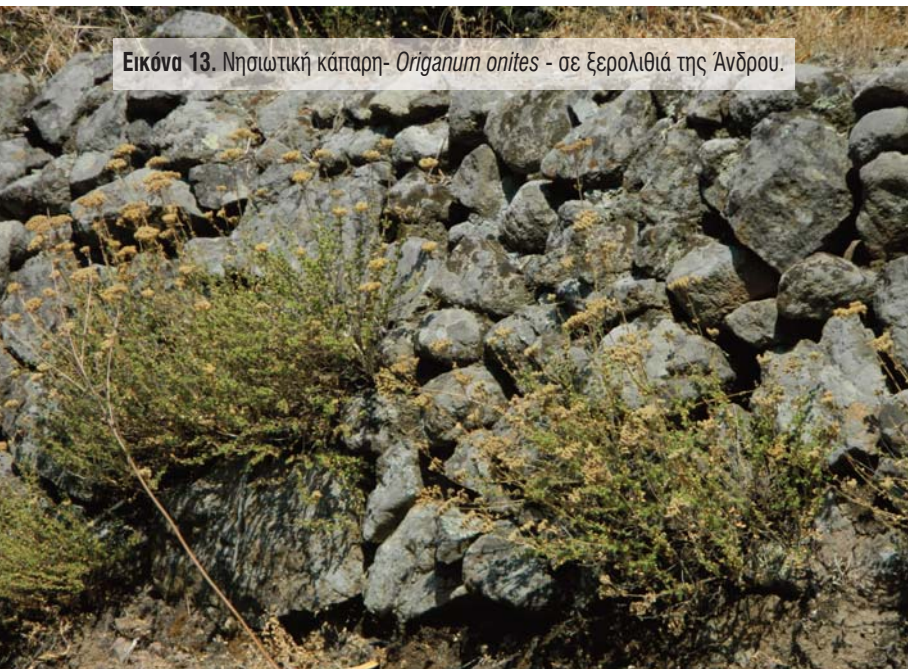


Εικόνα 12. Ξερολιθιές ανδριώτικου τύπου με ενσωματωμένες πλάκες και στέψη.

πέτρες με αποτέλεσμα να δημιουργούνται πολλά ενδιάμεσα κενά. Αντίθετα, όπου παρεμβάλλονται μεγάλες όρθιες πλάκες μεγάλων σχιστόλιθων, δομική ιδιαιτερότητα του ανδριώτικου τύπου ξερολιθικών κατασκευών, δεν διαμορφώνονται σκιερές θέσεις, εκτός από τις περιπτώσεις ηβελημένου ηλιασμού τους.

Όσον αφορά στη βιοποικιλότητα του νησιού, την τελευταία δεκαετία έχουν πραγματοποιηθεί εργασίες για την καταγραφή και αξιολόγηση της πανίδας και χλωρίδας του (Εικόνα 13). Με βάση αξιολόγηση που πραγματοποιήθηκε το 2013, στην Άνδρο καταγράφηκαν 143 είδη Ασπονδύλων (Γκιώκας 2013). Η εν λόγω εκτίμηση περιελάμβανε είδη με βάση την αξία τους για την διατήρηση της οικολογικής και ταξινομικής βιοποικιλότητας της Άνδρου και όχι το σύνολο των ειδών του νησιού. Τα χερσαία Γαστερόποδα και τα Ισόποδα αποτελούσαν τις ομάδες με τις μεγαλύτερες αφθονίες, ακολουθούμενες από τα Κολεόπτερα και τα Λεπιδόπτερα.

Εικόνα 13. Νησιωτική κάπαρη- *Origanum onites* - σε ξερολιθιά της Άνδρου.



Εικόνα 14. Κολεόπτερο της Οικογένειας Meloidae στη βάση ξερολιθιάς στη δυτική Άνδρο.



Το 2014, πραγματοποίησε μελέτη της πανίδας σε συστήματα ξερολιθιών και αναβαθμιδών τριών νησιών του Αιγαίου, τη Νάξο, την Άνδρο και τη Μήλο (Παφίλης κ.α. 2014). Από τα 68.779 άτομα μαρκοαρθροπόδων που συλλέχθηκαν, το 85,12% ανήκαν στα Έντομα. Μεταξύ των Τάξεων των Εντόμων, τα Κολεόπτερα με ποσοστό 48,77% ήταν η κυρίαρχη ομάδα (Εικόνα 14). Μεταξύ των Κολεοπτέρων οι Οικογένειες Tenebrionidae, Melyridae, Silphidae και Carabidae εμφάνισαν τις υψηλότερες αφθονίες. Από τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης εργασίας φάνηκε ότι τα Κολεόπτερα δέχτηκαν ισχυρή θετική επίδραση από την παρουσία των ενδιαπημάτων που δημιουργούνται στη βάση της ξερολιθιάς. Η υψηλότερη μέση τιμή της αφθονίας τους παρουσιάστηκε στα δείγματα που συλλέχθηκαν από τη βάση της ξερολιθιάς, η οποία διαχωρίστηκε σημαντικά από τη μέση τιμή στις αναβαθμιδές, αλλά όχι και από τη μέση τιμή στους μάρτυρες. Πιο ισχυρή ήταν η θετική επίδραση της βάσης της ξερολιθιάς στην ποικιλότητα των Οικογενειών των Κολεοπτέρων που δείχνει ότι η βάση της ξερολιθιάς αποτελεί το πιο φιλόξενο μικροενδιάστημα για τις περισσότερες Οικογένειες

Στην Άνδρο καταγράφονται τέσσερα είδη Αμφιβίων (Γκιώκας 2013, Valakos et al, 2008): ο χωματόφρυνος (*Bufo bufo*), ο πρασινόφρυνος (*Bufo viridis*), ο δένδροβάτραχος (*Hyla arborea*) και ο βαλκανικός βάτραχος (*Pelophylax kurtmuelleri*).

Πρόκειται για κοινά και ευρέως εξαπλωμένα είδη της ελληνικής ερπετοπανίδας, τρία εκ των οποίων βρίσκονται σε εθνικό καθεστώς προστασίας (ΠΔ 67/1981: *Bufo bufo*, *Bufo viridis*, *Hyla arborea*), ενώ δύο προστατεύονται επιπλέον από την κοινοτική νομοθεσία (Παράρτημα IV της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ: *Bufo viridis*, *Hyla arborea*). Όπως είναι αναμενόμενο, τα συγκεκριμένα είδη προτιμούν ενδιαίτηματα των εσωτερικών υδάτων (ρέοντα ή στάσιμα ύδατα, ποτάμια, ρυάκια, υδατοσυλλογές κτλ) και δεν αποτελούν είδη που τυπικά εντοπίζονται σε αναβαθμίδες ή ξερολιθιές.

Πίνακας 1. Είδη Ερπετών της Άνδρου (Γκιώκας 2013, Valakos et al, 2008).

Είδος	Κοινή Ονομασία	ΠΔ 67/1981	Οδηγία 92/43/ΕΟΚ
<i>Ablepharus kitaibelii</i>	Αβλέφαρος		IV
<i>Chalcides ocellatus</i>	Λιακόφι	x	IV
<i>Dolichophis caspius</i>	Έφιος		IV
<i>Hierophis gemonensis</i>	Δενδρογαλιά	x	
<i>Mediodactylus kotschy</i>	Σαμιαμίδι	x	IV
<i>Elaphe quatuorlineata</i>	Λαφιάτης	x	II/IV
<i>Zamenis situla</i>	Σπιτόφιδο	x	II/IV
<i>Eryx jaculus</i>	Έρυξ		IV
<i>Lacerta trilineata</i>	Τρανόσαυρα	x	IV
<i>Mauremys rivulata</i>	Γραμμωτή νεροχελώνα	x	II/IV
<i>Natrix natrix</i>	Νερόφιδο	x	
<i>Podarcis erhardii</i>	Αιγαιόσαυρα	x	IV
<i>Telescopus fallax</i>	Αγιόφιδο	x	IV
<i>Xerotyphlops vermicularis</i>	Ανήλιος		
<i>Vipera ammodytes</i>	Οχιά		IV

Στην Άνδρο καταγράφονται 15 είδη Ερπετών: ένα είδος χελώνας, 5 είδη σαυρών και 9 φίδια (Γκιώκας, 2013, Valakos et al, 2008) (Πίνακας 1).

Όσον αφορά στην ερπετοπανίδα των αναβαθμιδών και ξερολιθιών, με βάση παλαιότερες εργασίες (Παφίλης, 2014) αλλά και τις παρατηρήσεις στο πλαίσιο του παρόντος έργου, τα είδη που κυριαρχούν σε αυτές, σε σημείο σχεδόν να αποτελούν τμήματα των δομών, είναι η αιγαιόσαυρα (*Podarcis erhardii*) και το σαμιαμίδι (*Mediodactylus kotschy*), ενώ συχνά παρατηρείται επιπλέον και η τρανόσαυρα (*Lacerta trilineata*). Από τα φίδια, τα πιο συχνά απαντώμενα είδη στις ξερολιθιές είναι η οχιά (*Vipera ammodytes*), το σπιτόφιδο (*Zamenis situla*) και το αγιόφιδο (*Telescopus fallax*).

Αιγαιόσαυρα (*Podarcis erhardii*)

Το είδος εξαπλώνεται στο μεγαλύτερο τμήμα της Ελλάδας εκτός από τις περισσότερες περιοχές της Πελοπόννησο και τα παράλια του Ιονίου. Είναι το πιο κοινό είδος στις Κυκλάδες (εκτός του συμπλέγματος της Μήλου όπου αντικαθίσταται από την ενδημική *Podarcis milensis*) και τις Σποράδες (με την εξαίρεση του Αρχιπελάγους της Σκύρου όπου αντικαθίσταται με την ενδημική *Podarcis gaigeae*). Απαντάται σε όλους τους τύπους βιοτόπων με ιδιαίτερη προτίμηση σε φρύγανα, μακκία, θαμνώδεις εκτάσεις και αμμοθίνες. Το συνολικό μήκος (μαζί με την ουρά) μπορεί να φτάνει τα 25 εκατοστά. Το κεφάλι είναι καλά αναπτυγμένο και στην κάτω πλευρά του λαιμού υπάρχει λείο κολάρο. Η πλάτη έχει χρώμα λαδί ή πρασινωπό και διακοσμείται από πολλά μαύρα σημάδια και κηλίδες, ενώ δύο στενές κιτρινωπές παράλληλες ρίγες διατρέχουν την ραχιαία επιφάνεια. Η κοιλιά



Αιγαιόσαυρα - *Podarcis erhardii* - που ξεπροβάλλει από άνοιγμα στις πέτρες αναβαθμίδας.

είναι γκριζωπή ή κιτρινωπή και τα πλευρά είναι καστανά ή γκριζα ενώ φέρουν με μικρές μαύρες βούλες. Κατά την αναπαραγωγική περίοδο τα αρσενικά παρουσιάζουν φωτεινά μπλε στίγματα στα πλευρά αλλά και στην περιοχή του λαιμού, ενώ η κοιλιά γίνεται έντονα κίτρινη ή πορτοκαλί. Η Αιγαίοσαυρα είναι ημερόβιο είδος. Τα πρωινά θερμορυθμίζει πάνω σε πέτρες και στη συνέχεια αναζητά τη λεία της που αποτελείται από Έντομα (με συχνή προτίμηση στα μυρμηγκία), Αραχνίδια και μικρά σαλιγκάρια. Η περίοδος αναπαραγωγής εντοπίζεται στην άνοιξη. Τα θηλυκά γεννάνε 1-5 αυγά δύο φορές το χρόνο. Τα νεαρά άτομα κάνουν την εμφάνισή τους ένα μήνα περίπου αργότερα.

Σαμιαμίδι

(*Mediodactylus kotschy*)

Το σαμιαμίδι εξαπλώνεται σε όλη την ηπειρωτική χώρα καθώς και στις Κυκλάδες, τις Σποράδες και νησιά του βορειοανατολικού Αιγαίου. Μπορεί και επιβιώνει ακόμη και σε μικρές βραχονησίδες όπου αποτελεί το μοναδικό χερσαίο σπονδυλόζωο. Προτιμά ξηρές πετρώδεις περιοχές με μακκία βλάστηση και φρύγανα καθώς και περιοχές με ανθρώπινη δραστηριότητα όπως αναβαθμίδες, καλλιέργειες, τοίχους και εγκαταλεημένα οικήματα. Το μήκος του φτάνει μέχρι τα 10 εκατοστά μαζί με την ουρά. Φέρει κάθετη κόρη οφθαλμών, διαφανή βλέφαρα ενώ το κεφάλι του είναι τριγωνικό και πεπλατυσμένο και καλύπτεται από μικρές φολίδες. Η ράχη του έχει γκρι χρώμα διαφορετικών αποχρώσεων ενώ στην πάνω πλευρά του κεφαλιού, στη ράχη και στην ουρά υπάρχει μια σειρά από χρωματικούς σχηματισμούς που θυμίζουν ανάποδο V. Η κοιλιακή πλευρά του



Σαμιαμίδι - *Mediodactylus kotschy* - που θερμορυθμίζει σε ξερολιθιά.

σώματος είναι κιτρινωπή. Δραστηριοποιείται κυρίως το σούρουπο αλλά μπορεί να είναι ενεργό και κατά τη διάρκεια της ημέρας. Κρύβεται κάτω από πέτρες ή σε σχισμές των τοίχων και των βράχων όπου δεν γίνεται αντιληπτό από τους θηρευτές του χάρη στον χρωματισμό του. Όταν απειλείται μπορεί και παράγει χαρακτηριστικούς ήχους σε υψηλή συχνότητα. Η αναπαραγωγική του περίοδος ξεκινά στο μέσον της άνοιξης και μπορεί να φτάνει μέχρι το Νοέμβριο στα νοτιότερα σημεία της εξάπλωσής του. Τα θηλυκά αφήνουν συνήθως 2 αυγά κάτω από πέτρες 2 ή 3 φορές κατά τη διάρκεια της κάθε αναπαραγωγικής περιόδου. Τα αυγά διαθέτουν σκληρό ασβεστολιθικό περίβλημα και η επώασή τους διαρκεί γύρω στις 35 μέρες. Το σαμιαμίδι τρέφεται με Έντομα, προνύμφες Εντόμων και Αράχνες.

Τρανόσαυρα

(*Lacerta trilineata*)

Είναι κοινό είδος σε όλη την ηπειρωτική Ελλάδα ενώ απαντάται και στα περισσότερα νησιά. Προτιμά θέσεις με πλούσια βλάστηση όπως φυλλοβόλα και μικτά δάση, αλπικά ξέφωτα, θαμνώδεις ανοιχτές εκτάσεις και καλλιέργειες. Όπως φαίνεται και από το δημώδες της όνομα, πρόκειται για μια από τις μεγαλύτερες σαύρες της χώρας: το μήκος της, μαζί με την ουρά, μπορεί να φτάσει ακόμα και το μισό μέτρο. Το κεφάλι είναι ρωμαλέο και μακρύ και τα άκρα καλοσχηματισμένα και μεγάλα. Στην κάτω πλευρά του κεφαλιού, στο «λαιμό», φέρει έντονα πριονωτό κολάρο. Τα αρσενικά έχουν ομοιόμορφο πράσινο χρώμα στη ράχη και κίτρινο στην περιοχή του «λαιμού». Τα θηλυκά φέρουν ανοιχτόχρωμες αποχρώσεις του πράσινου και η ράχη διατρέχε-



Τρανόσαυρα - *Lacerta trilineata* - σε ξερολιθιά από τη Μαγνησία.

ται από τρεις λεπτές λευκές γραμμές ενώ πλευρικά υπάρχουν μεγάλες λευκές κηλίδες. Τα νεαρά έχουν ανοιχτό κιτρινωπό ή πρασινωπό χρώμα και διαθέτουν στην πλάτη τρεις μεγάλες κίτρινες γραμμές. Η τρανόσαυρα είναι ημερόβιο είδος. Συνήθως παραμονεύει ή κρύβεται μέσα στη βλάστηση και κυνηγά την τροφή της με ταχύτατες κινήσεις. Μπορεί να σκαρφαλώνει σε δένδρα αλλά και να κολυμπά σε μικρά ποτάμια. Η αναπαραγωγική περίοδος ξεκινά στις αρχές Μαρτίου και τα θηλυκά αφήνουν 6-20 αυγά στις αρχές Ιουνίου. Τα νεαρά άτομα βγαίνουν από τα αυγά στις αρχές του Σεπτεμβρίου. Η τροφή της τρανόσαυρας αποτελείται από πολλά διαφορετικά Ασπόνδυλα όπως Έντομα, Αραχνίδια, σαλιγκάρια και Μυριάποδα αλλά μπορεί να καταβροχθίσει και άλλες μικρές σαύρες ή ακόμα και μικρά Τρωκτικά.

Οχιά (*Vipera ammodytes*)

Από τα πιο κοινά είδη φιδιών στην ηπειρωτική Ελλάδα και στις περισσότερες Κυκλάδες με εξαίρεση το αρχιπέλαγος της Μήλου όπου αντικαθίσταται από την τοπική ενδημική οχιά (*Macrovipera schweizeri*). Συναντάται σε μεγάλη ποικιλία διαφορετικών ενδιαιτημάτων με προτίμηση στα φρύγανα, τη

μακκία βλάστηση καθώς και σε παρυφές και ξέφωτα δασών. Είναι μικρόσωμο φίδι που σπάνια ξεπερνά τα 90 εκατοστά και ειδικά στα νησιά κυμαίνεται γύρω στα 65 εκατοστά. Το κεφάλι είναι έντονα τριγωνικό λόγω των ιοβόλων αδένων που εδράζονται εκατέρωθεν στην περιοχή του «λαιμού». Τα μάτια φέρουν κάθετη κόρη και στην άκρη του ρύγχους ορθώνεται χαρακτηριστικό έπαρμα που μοιάζει με κέρατο. Ο χρωματισμός της ράχης ποικίλλει έντονα αλλά πάντα υπάρχει ένα πιο σκουρόχρωμο σχήμα έντονου ζικ ζακ που ξεκι-

Οχιά - *Vipera ammodytes* - σε κατεστραμμένη ξερολιθιά στη Νάξο.



νά από τη βάση του κεφαλιού και φτάνει μέχρι την άκρη της ουράς. Είναι φίδι ημερόβιο που μπορεί όμως να δραστηριοποιείται και τις νυχτερινές ώρες το καλοκαίρι. Διαθέτει καλές αναρριχητικές ικανότητες και συχνά απαντά στην κορυφή βράχων ή θάμνων. Η αναπαραγωγική περίοδος εκτείνεται την άνοιξη. Στα τέλη του καλοκαιριού οι θηλυκές οχίες γεννούν 4-20 μικρά (ωζωτοκία). Η προτίμηση που παρουσιάζει στις ξερολιθιές προφανώς σχετίζεται με την αφθονία της τροφής που εντοπίζεται εκεί. Τρέφεται με σαύρες, πουλιά και μικροθηλαστικά. Φέρει ειδικά δόντια (γλυφίδες) από όπου εκκύνεται το δηλητήριο που παράγεται στους ιοβόλους αδένες. Το δηλητήριο είναι ισχυρό αλλά σπανίως αποτελεί σοβαρό κίνδυνο για τον άνθρωπο.

Σπιτόφιδο (*Zamenis situla*)

Είδος με ευρεία εξάπλωση σε όλη τη χώρα καθώς και στα περισσότερα νησιά του Αιγαίου και του Ιονίου. Απαντά συνήθως σε περιοχές με μεσογειακή βλάστηση, θαμνώνες και καλλιεργημένες εκτάσεις. Το σώμα του είναι λεπτό και μπορεί να φτάσει σε μήκος τα 1,20 μέτρα. Ο τυπικός χρωματισμός της ράχης είναι γκριζος με τόνους του καφέ. Ο διάκοσμος ακολουθεί δύο βασικές γραμμές. Στη μία, πολλές μικρές βούλες και κουκίδες καφέ-κεραμιδί χρώματος εξαπλώνονται σε όλο το σώμα. Στην άλλη, δύο επιμήκεις καφέ-κεραμιδί λωρίδες ξεκινούν από την περιοχή του λαιμού και εκτείνονται μέχρι την άκρη της ουράς. Στο κεφάλι αναπτύσσεται σχηματισμός που μοιάζει με στέμμα. Πρόκειται για ημερόβιο είδος το οποίο στις βορειότερες περιοχές της κατανομής του πραγματοποιεί χειμέρια νάρκη. Το σπιτόφιδο ζευγαρώνει στα τέλη της άνοιξης και τις αρχές του

Σπιτόφιδο - *Zamenis situla*.



καλοκαιριού. Τα θηλυκά γεννούν 2-7 αυγά. Η διαίτά του αποτελείται κυρίως από σαύρες και λιγότερο μικροθηλαστικά ενώ συχνά διανθίζεται και από χερσαία Ασπόνδυλα.

Αγιόφιδο (*Telescopus fallax*)

Κοινό είδος σε όλη την Ελλάδα και στα περισσότερα νησιά. Απαντά κυρίως σε περιοχές με φρυγανική και μακκία βλάστηση αλλά και σε θέσεις με καλλιέργειες όπου όμως υπάρχουν και σωροί από πέτρες. Το σώμα του είναι λεπτό και στενεύει ακόμη περισσότερο στην καλά σχηματισμένη περιοχή του λαμιού. Σπάνια ξεπερνά σε μήκος το ένα μέτρο. Ο βασικός χρωματισμός είναι γκριζοκαφέ ενώ καθ'όλο το μήκος του σώματος διακοσμείται από σκουρόχρωμες καφέ κηλίδες. Στη βάση του κεφαλιού φέρει σχήμα σταυρού, στοιχείο στο οποίο οφείλει και το δημώδες του όνομα. Κυνηγά την τροφή του το βράδυ αλλά μπορεί να ενεργοποιείται από το δεινόν. Η αναπαραγωγική περίοδος ολοκληρώνεται την άνοιξη και τα θηλυκά γεννούν 5-18 αυγά σε προφυλαγμένες θέσεις κάτω από πέτρες ή πεσμένους κορμούς. Η διατροφή του βασίζεται



Αγιόφιδο - *Telescopus fallax*.

σε σαύρες, πτηνά και μικροθηλαστικά ενώ τα νεαρά άτομα τρέφονται και με μεγάλωσωμα Έντομα. Έχουν βρεθεί αυγά του στις κάτω πέτρες των ξερολιθιών. Φέρει ήπια ισχύος δηλητήριο που εκχύνεται από γλυφίδες στο πίσω μέρος του στόματος, απολύτως ακίνδυνο για τον άνθρωπο.

Στην αξιολόγηση που πραγματοποιήθηκε το 2013 (Γκιώκας 2013) αναφέρονται 14 είδη Θηλαστικών από την Άνδρο, ενώ εκτιμάται ότι ο αριθμός ενδέχεται να είναι μεγαλύτερος καθώς ορισμένες ομάδες (π.χ. Χειρόπτερα) δεν έχουν μελετηθεί επαρκώς (Πίνακας 2).

Πίνακας 2. Είδη Θηλαστικών στην Άνδρο (Γκιώκας, 2013).

Είδος	Κοινή Ονομασία	ΠΔ 67/1981	Οδηγία 92/43/ΕΟΚ	Κόκκινο Βιβλίο
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Δασοποντικός			
<i>Crocidura leucodon</i>	Χωραφομυγαλίδα	x		
<i>Erinaceus concolor</i>	Σκαντζόχοιρος	x		
<i>Glis glis</i>	Δασομωξός	x		
<i>Lepus europaeus</i>	Λαγός			
<i>Martes foina</i>	Πετροκούναβο			
<i>Meles meles</i>	Ασβός			
<i>Monachus monachus</i>	Μεσογειακή Φώκια	x	(*) II/IV	CR
<i>Mus domesticus</i>	Σταχτοποντικός			
<i>Mustela nivalis</i>	Νυφίτσα	x		
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Αγριοκούνελο			
<i>Rattus rattus</i>	Μαυροποντικός			
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Τρανορινόλοφος	x	II/IV	LC

Με βάση τη μελέτη του ΕΚΠΑ (Παφίλης κ.α. 2014), οι μυγαλές (*Crocidura* sp.) αποτελούν είδη τα οποία επιβιβασμένα παρατηρούνται σε ξερολιθιές και αναβαθμίδες, παρ' όλα αυτά τα δεδομένα της μελέτης δεν έδειξαν κάποια ισχυρή οικολογική προτίμηση του είδους σε ξερολιθιές και αναβαθμίδες σε σχέση με ξέφωτα. Η χωραφομυγαλίδα (*Crocidura leucodon*) που απαντάται στην Άνδρο, είναι μικρόσωμο θηλαστικό (μήκος σώματος 68-87 mm, μήκος ουράς 29-46 mm, μάζα σώματος 6-13 gr). Έχουν γενικά σκούρο γκρι ή καφέ στην πλάτη και λευκό ή ανοικτό γκρι στην κοιλιά. Η περίοδος αναπαραγωγής τους είναι η Άνοιξη και το Καλοκαίρι (Μάρτιο – Σεπτέμβριο). Είναι σαρκοφάγα και η τροφή τους αποτελείται από μικρές σαύρες, ασπόνδυλα και μικρά αμφίβια. Οι κύριοι θηρευτές του είδους είναι τα αρπακτικά πουλιά, τα φίδια και άλλα θηλαστικά (Macdonald & Barrett, 1999).

Σε γενικές γραμμές η ερευνητική προσέγγιση των μικροθηλαστικών είναι πιο απαιτητική από εκείνη της ερπετοπανίδας καθώς ακολουθούν κρυπτικά πρότυπα διαβίωσης και δραστηριοποιούνται κατά τη νύχτα. Έτσι η παρουσία των

Γαλιά - *Sciurus anomalus* - σε ξερολιθιά στη Λέσβο, το μοναδικό νησί όπου απαντάται αυτό το ασιατικό είδος – μοναδικός ευρωπαϊκός πληθυσμός.



Θηλαστικών γενικώς στις ξερολιθιές και τις αναβαθμίδες θεωρείται μάλλον περιορισμένη αν και αυτό ίσως να οφείλεται σε ελλιπή στοιχεία (Εικόνα 21). Στο πλαίσιο του παρόντος προγράμματος χρησιμοποιήθηκαν ειδικές παγίδες μικροθηλαστικών ενώ τον ίδιο ρόλο φαίνεται ότι έπαιξαν και οι παγίδες παρεμβολής που τοποθετήθηκαν για τη μελέτη της εδαφόβιας αρθροποπανίδας. Χάρη σε αυτές τις παγίδες επιβιβαστήθηκε για πρώτη φορά η παρουσία της ετρουσκομυγαλίδας (*Suncus etruscus*) στο νησί και μάλιστα σε θέσεις με αναβαθμίδες στη βάση των οποίων φαίνεται ότι βρίσκει καταφύγιο. Επίσης, αρκετά συχνός ήταν ο εντοπισμός χωραφομυγαλίδων (*Crocidura leucodon*) σε θέσεις με συστήματα αναβαθμίδων, γεγονός που μαρτυρά μία προτίμηση στον συγκεκριμένο τύπο ενδιαιτημάτων.

Ετρουσκομυγαλίδα (*Suncus etruscus*)

Είναι πολύ κοινό είδος σε όλη την ηπειρωτική Ελλάδα αλλά η κατανομή του στη νησιωτική χώρα έχει επιβιβασθεί μόνο για λίγα νησιά. Η έλλειψη στοιχείων ως προς τη νησιωτική εξάπλωση θα πρέπει να αποδοθεί στις λίγες στοχευμένες μελέτες. Η εύρεση του είδους σε παγίδες παρεμβολής στο πλαίσιο του παρόντος προγράμματος αποτελεί την πρώτη τεκμηριωμένη αναφορά για παρουσία της ετρουσκομυγαλίδας στην Άνδρο. Το είδος βρίσκεται σε ποικιλία ενδιαιτημάτων όπως καλλιεργημένες θέσεις, μακκία βλάστηση, στα όρια δασών και σε περιοχές με ήπια ανθρώπινη δραστηριότητα. Το μήκος του κεφαλοκορμού μπορεί να λαμβάνει τιμές μεταξύ 3 και 5 εκατοστών. Το κύριο χαρακτηριστικό του είναι το αναπτυγμένο ρύγχος που εξέχει έντονα από το κεφάλι. Η ουρά της είναι μεγάλη, έχει μήκος περίπου το 60% του κεφαλοκορμού, ενώ καλά ανεπτυγμένα είναι και τα αυτιά της. Το χρώμα του κοντού τριχώματος είναι γκρι καφέ, πιο σκούρο στη ράχη και πιο ανοικτό στην κοιλιακή περιοχή. Αραιές μεγάλες τρίχες καλύπτουν την ουρά. Παρουσιάζει κυρίως νυκτόβια δραστηριότητα και κινείται σε καλυμμένες θέσεις κάτω από τη βλάστηση και ίσως για αυτό να προτιμά τις προστατευμένες θέσεις με ξερολιθιές. Τα θηλυκά γενούν 2 με 5 μικρά μέχρι και 6 φορές το χρόνο έπειτα από κύηση

Ετρουσκομυγαλίδα - *Suncus etruscus* – που βρέθηκε μέσα σε παγίδα παρεμβολής η οποία είχε τοποθετηθεί στη βάση αναβαθμίδας.



που δεν υπερβαίνει τον ένα μήνα. Η διατροφή της βασίζεται κυρίως σε Έντομα τα οποία καταβροχθίζει συνέχεια καθώς λόγω του υψηλού της μεταβολισμού δεν μπορεί να παραμείνει νηστική για πάνω από λίγες ώρες. Θηρεύεται έντονα από νυκτόβια αρπακτικά πουλιά όπως η κουκουβάγια και η τυτώ ενώ υπολείμμάτα της έχουν βρεθεί και στο στομάχι φιδιών όπως το αγιόφιδο.

Χωραφομυγαλίδα (*Crocidura leucodon*)

Εξαπλώνεται σε όλα τα Βαλκάνια και είναι κοινό είδος στην Ελλάδα όπου εντοπίζεται τόσο στην ηπειρωτική χώρα όσο και στα περισσότερα νησιά. Απαντά σε μεγάλη ποικιλία ενδιαιτημάτων όπως ανοίγματα και ξέφωτα σε μεσογειακά δάση, καλλιεργημένες περιοχές, μακκία βλάστηση με αρκετές πέτρες. Η ραχιαία πλευρά είναι καλυμμένη με κοντό τρίχωμα που έχει συνήθως καφε-γκρίζους χρωματισμούς ενώ στην κοιλιακή χώ-

ρα το τρίχωμα είναι ανοιχτό γκριζό ή υπόλευκό. Το συνολικό μήκος του κεφαλοκορμού ξεκινά από τα 6 και δεν υπερβαίνει τα 9 εκατοστά. Το ρύγχος είναι στενό και ροζ ενώ εξέχουν πολλές υπόλευκες μεγάλες τρίχες. Τα μάτια είναι στραμμένα προς τα πρόσω και είναι πολύ μικρά. Πρόκειται κυρίως για νυκτόβιο είδος που την ημέρα παραμένει κρυμμένο μέσα σε λαγούμια ή κάτω από πέτρες. Η περίοδος αναπαραγωγής ξεκινά τον Απρίλιο και τα θηλυκά μπορεί να κάνουν 2 έως 4 γέννες που περιλαμβάνουν 4 έως 9 μικρά. Εάν η οικογένεια απειληθεί, ένα νεογνό δαγκώνει την ουρά της μητέρας και την ακολουθεί ενώ τα υπόλοιπα παίρνουν θέση το ένα πίσω από το άλλο, δαγκώνοντας την ουρά του μπροστινού και ακολουθώντας τη μητέρα που σπεύδει να τα απομακρύνει από τον κίνδυνο. Τρέφονται με Έντομα και Αράχνες ενώ περιστασιακά μπορεί να επιτεθεί και σε άλλα μικροθηλαστικά.

Όπως σημειώθηκε, τα πουλιά, λόγω του ιδιαίτερου προτύπου διαβίωσης, δεν απαντώνται σε ικανή συχνότητα στις ξερολιθιές και στις αναβαθμίδες, όχι τουλάχιστον τόσο ώστε να διαφοροποιηθούν από γειτονικές θέσεις. Παρ' όλα αυτά, στη διάρκεια του συγκεκριμένου προγράμματος αλλά και παρελθοντικών έργων (Παφίλης κ.α. 2014), υπήρξαν συχνές πα-

Χωραφομυγαλίδα - *Crocidura leucodon*.

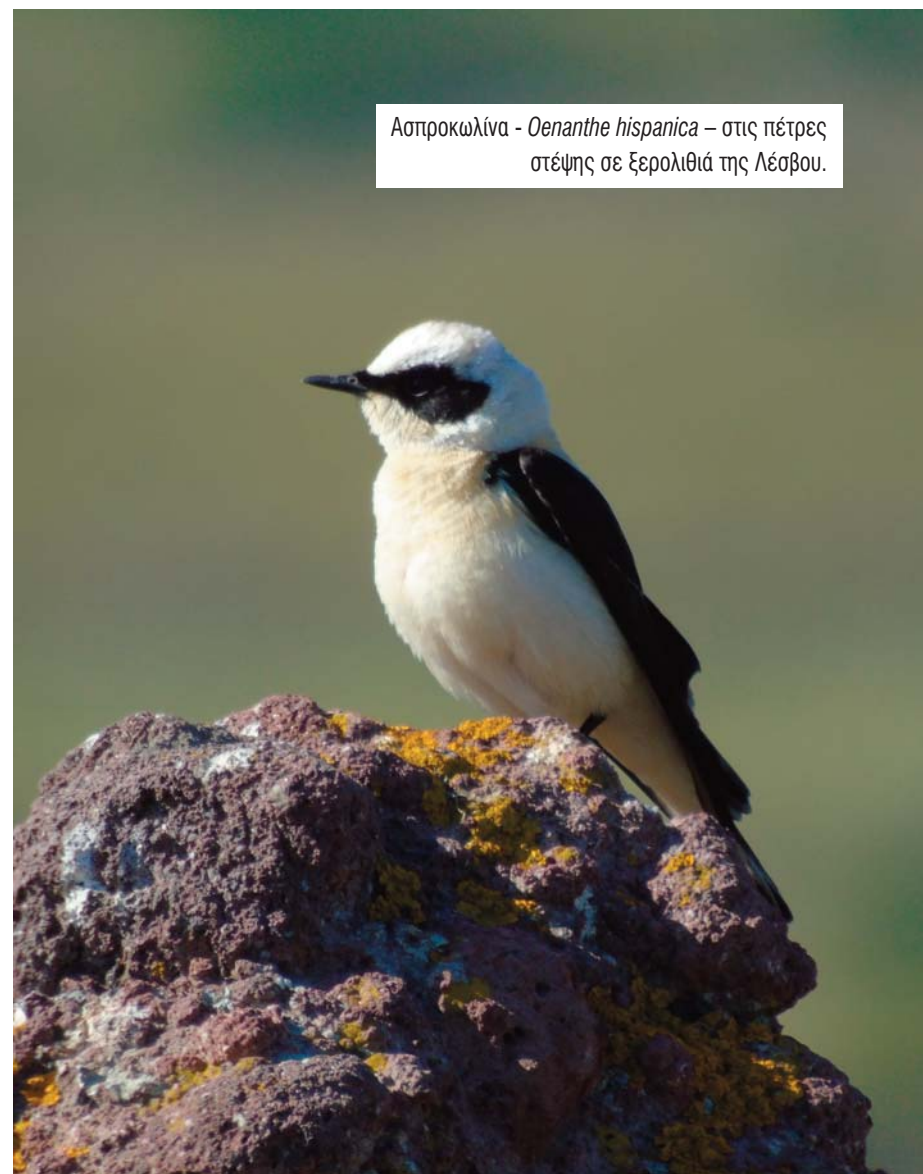


ρατηρήσεις κάποιων πουλιών που έδειχναν σαφή προτίμηση σε αναβαθμίδες.

Ασπροκωλίνα (*Oenanthe hispanica*)

Το είδος διαχειμάζει νότια της Σαχάρας και τέλη Μαρτίου έρχεται στην Ελλάδα για να αναπαραχθεί σε εκτεταμένο γεωγραφικό εύρος, τόσο σε ηπειρωτικές όσο και νησιωτικές περιοχές. Το μεγαλύτερο μέρος του ελληνικού πληθυσμού εντοπίζεται έως υψόμετρο 500 μέτρων, αλλά τοπικά στην ηπειρωτική χώρα φτάνει έως τα 1.000 μέτρα και έως τα 1.500 μέτρα στην Κρήτη. Είναι σχετικά κοινό είδος στις Κυκλάδες και αναπαράγεται αραιά σε κάποια από τα νησιά. Προτιμά τα ανοιχτά ενδιαιτήματα, όπως περιοχές με βραχώδεις εξάρσεις, ξερές βραχώδεις ρεματιές, εκτάσεις με διάσπαρτα βράχια, πέτρες, θάμνους και δέντρα, ξερολιθικούς τοίχους, παλιά λατομεία, αρχαιολογικούς χώρους, ενώ απαντά επίσης και σε αμπελώνες, μακία βλάστηση και αραιά δάση. Η ασπροκωλίνα είναι λεπτοκαμωμένο πουλί μήκους 13,5–15,5 εκατοστών. Η ουρά είναι λευκή με μαύρα τα ενδιάμεσα φτερά, ενώ στην άκρη της έχει μαύρη λωρίδα, το αρσενικό έχει μαύρο λαιμό και μαύρη μάσκα, πλάτη και στήθος λευκά ή ωχροκίτρινα, λευκή κοιλιά και μαύρες φτερούγες. Τα θηλυκά έχουν γκριζοκάστανο επάνω μέρος με ομοίομορφο κιτρινοπορτοκαλί στήθος και μαύρες με κιτρινοκαστανές φτερούγες. Στην Ελλάδα αναπαράγεται το ανατολικό υποείδος (*O. h. melanoleuca*), στο οποίο τα αρσενικά έχουν πιο εκτεταμένο μαύρο στο κεφάλι και η εικόνα τους είναι πιο ασπρόμαυρη. Κατά τη διάρκεια της ημέρας συνηθίζει να εποπτεύει την περιοχή της από κορυφές θάμνων ή βράχων και κατεβαίνει να αναζητήσει την τροφή της η οποία αποτελείται από καρπούς και Ασπόνδυλα, όπως πολλά είδη Εντόμων, Αράχνης και σαλιγκάρια. Κατασκευάζει την φωλιά της με ξηρό φυτικό υλικό κάτω από βράχους, μέσα σε τρύπες βράχων, παλιών κτιρίων και ανάμεσα σε πέτρες ξερολιθικών κατασκευών. Η αναπαραγωγική περίοδος ξεκινάει μέσα–τέλη Απριλίου, γεννάει 4–5 αυγά και τα επωάζει για δύο εβδομάδες. Αναχωρεί για τις περιοχές διαχείμασης Αύγουστο–Σεπτέμβριο.

Ασπροκωλίνα - *Oenanthe hispanica* – στις πέτρες στέψης σε ξερολιθιά της Λέσβου.



Κουκουβάγια - *Athene noctua*
 – στην κορυφή Ξερολιθιάς.



Κουκουβάγια (*Athene noctua*)

Είναι επιδημητικό είδος το οποίο εξαπλώνεται σε ολόκληρη την Ελλάδα, τόσο στα ηπειρωτικά, όσο και στα νησιά. Ζει από το επίπεδο της θάλασσας έως το υψόμετρο των 1.650 μέτρων, με την προϋπόθεση ύπαρξης του κατάλληλου ενδιαιτήματος. Είναι κοινό είδος στις Κυκλάδες και αναπαράγεται στα περισσότερα από τα νησιά. Απαντά σε πολύ μεγάλη ποικιλία βιοτόπων, από κέντρα πόλεων και οικισμών, αρχαιολογικούς χώρους, λατομεία, υγροτόπους, θαμνότοπους, θέσεις με βράχια, αραιά δέντρα, φυτοφράκτες και Ξερολιθιές, έως αγροτικές περιοχές και προτιμά τα ανοιχτά ενδιαιτήματα, όπως καλλιεργούμενες εκτάσεις, φρύγανα, περιοχές γύρω από χωριά με χέρσα, βοσκοτόπους, αποθήκες αγροτικών προϊόντων και κτηνοτροφικές εγκαταστάσεις. Η κουκουβάγια είναι ένα μικρό γλαυκόμορφο, μήκους 23–27,5 εκατοστών. Έχει στρογγυλό μεγάλο κεφάλι με κίτρινα μάτια και λευκά «φρύδια», κοντή ουρά με σκούρες λωρίδες και μικρά πόδια. Το πάνω μέρος του σώματος και των φτερούγων είναι καφετί με λευκές κηλίδες, ενώ το κάτω μέρος υπόλευκο με καφέ κηλίδες. Είναι κυρίως νυκτόβιο είδος, αλλά δραστηριοποιείται και κατά την διάρκεια της ημέρας, όπου την βλέπουμε να κάθεται σε εκτεθειμένα σημεία. Έχει πολύ χαρακτηριστική φωνή και το πέταγμά της είναι κυματιστό. Η τροφή της αποτελείται από μεγάλα Έντομα (με συχνή προτίμηση σε Κολεόπτερα και Ορθόπτερα), Τρωκτικά, μυγαλές, πουλιά, Αμφίβια και φίδια. Κατασκευάζει την φωλιά της σε τρύπες βράχων, κτιρίων, δέντρων και Ξερολιθιών. Η αναπαραγωγική περίοδος ξεκινάει συνήθως τον Απρίλιο, γεννάει 2–7 αυγά και τα επωάζει για σχεδόν ένα μήνα.

Το πρόγραμμα

Το πρόγραμμα LIFE TERRACESCAPE (LIFE 16 CCA/GR/000050): “Μετατροπή των εγκαταλειμμένων τοπίων αναβαθμίδων σε πράσινες υποδομές μέσω συμμετοχικής επιστασίας γης για καλύτερη προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή” υλοποιείται από έξι εταίρους: Πανεπιστήμιο Αιγαίου (συντονιστής), Δήμος Άνδρου, Πράσινο Ταμείο, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, ΕΛΓΟ Δήμητρα και Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών. Το πρόγραμμα, τετραετούς διάρκειας και συνολικού προϋπολογισμού 2.694.038€, αφορά στην μελέτη, αποκατάσταση και ανάδειξη των αναβαθμιδών της Άνδρου με σκοπό την επανακαλλιέργεια τους και την αξιολόγησή τους ως υποδομών που συνεισφέρουν στην τοπική οικονομία και τη βιώσιμη ανάπτυξη, στην ανθεκτικότητα απέναντι στην κλιματική αλλαγή και στην προστασία της φύσης και της βιοποικιλότητας. Συνοπτικά, οι στόχοι του προγράμματος είναι:

- Η ανάδειξη της σημασίας των αναβαθμιδών ως πράσινων υποδομών σχετικά με το ρόλο τους στην κλιματική αλλαγή και τις οικοσυστημικές λειτουργίες μέσω της καλλιέργειάς τους με ορθές πρακτικές.
- Η σύσταση οργανισμού «Συμμετοχικής Επιστασίας Γης» με σκοπό την παραγωγή τοπικών προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας σε αναβαθμιδές, εμπλέκοντας άμεσα την τοπική κοινωνία.
- Η ανάδειξη της περιβαλλοντικής, κοινωνικής, και οικονομικής σκοπιμότητας της αποκατάστασης και επανακαλλιέργειας εγκαταλειμμένων αναβαθμιδών στο νησί της Άνδρου.
- Η παραγωγή κλιματικώς έξυπνων και υψηλής προστιθέμενης αξίας αγροδιατροφικών προϊόντων, με την δημιουργία μιας τοπικής ομάδας γεωργών, σε συνεργασία με επιχειρήσεις στον χώρο της αγροδιατροφής, της εστίασης και του τουρισμού.
- Η εκπόνηση Στρατηγικού Σχεδίου Κλιματικής Προσαρμο-

γής ώστε να μεταφερθεί η εμπειρία και η τεχνογνωσία που θα προκύψει από το έργο και σε άλλα νησιά του Αιγαίου.

- Η εκπαίδευση των ενδιαφερόμενων μερών και η μεταφορά πληροφορίας και τεχνογνωσίας με σκοπό την ευαισθητοποίηση και τη διαμόρφωση κλιματικά υπεύθυνων συμπεριφορών.

Στο πλαίσιο των παραπάνω στόχων, η ομάδα του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών συμμετέχει στις δράσεις του προγράμματος που αφορούν κατά κύριο λόγο στην καταγραφή, αποτύπωση και αξιολόγηση της επίδρασης των παρεμβάσεων του προγράμματος όσον αφορά στις οικοσυστημικές λειτουργίες, με έμφαση στη δομή και τη δυναμική των κοινοτήτων της χερσαίας πανίδας.

Εικόνα 15. Αναβαθμιδές στην περιοχή μελέτης.



Πιο συγκεκριμένα, στο πλαίσιο της Δράσης Α1, πραγματοποιήθηκαν κατά τα πρώτα έτη του προγράμματος καταγραφές βάσης για την αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης της πανίδας (Αρθρόποδα, Θηλαστικά, Ερπετά και Πτηνά) και των αβιοτικών παραγόντων των μικροενδιατημάτων τους (θερμοκρασία, υγρασία). Οι μεθοδολογικές προσεγγίσεις για τις καταγραφές αυτές προέκυψαν από το Σχέδιο Παρακολούθησης που υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης Α3. Ο σκοπός ήταν να καταγραφεί η υφιστάμενη κατάσταση της βιοποικιλότητας ούτως ώστε να μπορέσει να αξιολογηθεί η επίδραση της επανακαλλιέργειας των εγκαταλειμμένων αναβαθμίδων στη βιοποικιλότητα.

Στο πλαίσιο της Δράσης C4, η ομάδα του ΕΚΠΑ συμμετέχει στις δραστηριότητες εκπαίδευσης που προβλέπονται από το πρόγραμμα (σχολείο Ξερολιθιάς).

Τέλος, στο πλαίσιο της Δράσης D1, η ομάδα εργασίας του ΕΚΠΑ πραγματοποιεί συστηματική παρακολούθηση των δεικτών που εξετάστηκαν στη Δράση Α1 (ποικιλότητα και αφθονία πληθυσμών, αβιοτικοί παράγοντες) στις περιοχές όπου πραγματοποιούνται παρεμβάσεις από το έργο (αποκατάσταση αναβαθμίδων και επανακαλλιέργεια) καθώς και σε γειτονικές περιοχές-μάρτυρες, για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του έργου (Εικόνα 15).

Μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε

Η καταγραφή και αξιολόγηση της ποικιλότητας της πανίδας των αναβαθμιδομένων ενδιατημάτων του Αιγαίου πραγματοποιείται κατά κύριο λόγο την άνοιξη, περίοδο κατά την οποία τα ζώα δραστηριοποιούνται στο μέγιστο βαθμό. Οι μέθοδοι που ακολουθούνται για το σκοπό αυτό εξαρτώνται από την ομάδα οργανισμών που στοχεύει η καταγραφή.

Η μελέτη και η ανάλυση της σύνθεσης και της δομής της πανίδας των Ασπονδύλων του εδάφους μπορεί να πραγματοποιηθεί με ένα πλήθος δειγματοληπτικών μεθόδων και η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου εξαρτάται από την επιμέρους ομάδα οργανισμών που πρόκειται να μελετηθεί. Για τη



Εικόνα 16. Παγίδες παρεμβολής στη βάση Ξερολιθιάς.

μελέτη της πανίδας των μακροαρθροπόδων, που αποτελείται από οργανισμούς όπως τα Έντομα και τα Αραχνίδια τα οποία δραστηριοποιούνται στην επιφάνεια του εδάφους, η πλέον ενδεδειγμένη μέθοδος δειγματοληψίας είναι η χρήση παγίδων παρεμβολής (Εικόνα 16). Η μέθοδος περιλαμβάνει

τοποθέτηση πλαστικών ποτηριών μιας χρήσης, τα οποία θάβονται εντός του χώματος, με το χείλος τους να εφάπτεται ακριβώς στην επιφάνεια του εδάφους. Γεμίζονται μερικώς με ένα συντηρητικό υγρό, το οποίο σκοτώνει ακαριαία τα Αρθρόποδα που κατά την δραστηριότητά τους πέφτουν στην παγίδα και τα συντηρεί σε καλή κατάσταση, καθώς αποτρέπει την ανάπτυξη βακτηρίων και μυκήτων που επιφέρουν την αποσύνθεση των νεκρών ζώων. Σε κάθε τύπο βιοτόπου τοποθετείται ένας αριθμός παγίδων ώστε να εξασφαλίζεται ο απαραίτητος για την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων, αριθμός επαναλήψεων, με κατάλληλες αποστάσεις ώστε να αποφεύγονται οι επικαλύψεις της μιας παγίδας με την άλλη. Οι παγίδες παραμένουν ενεργές για ένα χρονικό διάστημα και στη συνέχεια συλλέγονται προκειμένου να αναλυθεί το περιεχόμενό τους. Στο εργαστήριο προσδιορίζονται όλα τα διαφορετικά είδη που συλλέχθηκαν καθώς και ο αριθμός των ατόμων του κάθε είδους. Έτσι είναι δυνατή η ανάλυση της σύνθεσης, της δομής και βιοποικιλότητας των βιοκοινοτήτων των εδαφικών Ασπονδύλων στους εκάστοτε τύπους βιοτόπου που πραγματοποιείται η μελέτη.

Η μέθοδος είναι απλή στην εφαρμογή της, πολύ οικονομική και δίνει μια σαφή εικόνα για τις κατανομές των οργανισμών στο χώρο και στο χρόνο. Στις χωρικές αναλύσεις, εντός διαφορετικών τύπων βιοτόπου, τοποθετούνται σταθμοί δειγματοληψίας με παγίδες παρεμβολής, που επιτρέπουν τη σύγκριση της πανίδας των εδαφικών Αρθροπόδων, ποιοτικά και ποσοτικά, μεταξύ περιοχών με διαφορετικά οικολογικά χαρακτηριστικά. Η ανάλυση επιτρέπει την ανάδυση των βιοτικών ή βιοτικών παραμέτρων που παίζουν καθοριστικό ρόλο στις κατανομές των ειδών και είναι υπεύθυνοι για τις ποιοτικές και ποσοτικές διαφορές των βιοκοινοτήτων σε διαφορετικούς τύπους βιοτόπου. Παράλληλα εξάγονται σημαντικά συμπεράσματα για την οικολογία των ειδών, ανάλογα με την απόκριση τους στις μεταβολές των περιβαλλοντικών παραμέτρων από περιοχή σε περιοχή. Στις χωρικές μελέτες κατά κανόνα επιλέγεται οι παγίδες να τοποθετούνται κατά την εποχή που βιβλιογραφικά είναι γνωστό ότι αποτελεί την περίοδο της μέγιστης δραστηριότητας των ειδών. Στις μελέτες

που στοχεύουν στην επίδραση της μεταβολής των περιβαλλοντικών παραμέτρων με την πάροδο των εποχών, που είναι ιδιαίτερα έντονη στις περιοχές με μεσογειακό κλίμα, οι παγίδες μπορεί να παραμένουν ενεργές σε όλη τη διάρκεια του έτους, αλλά το περιεχόμενό τους συλλέγεται συνήθως σε μηνιαία βάση. Έτσι είναι δυνατό να εκτιμηθεί η επίδραση των κλιματικών αλλαγών στη σύνθεση και τη δομή της βιοκοινότητας των εδαφικών Αρθροπόδων και η το πρότυπο της χρονικής δραστηριότητας των ειδών που την αποτελούν.

Στις παραδοσιακές καλλιέργειες των αναβαθμίδων της Άνδρου, στόχος του πειράματος ήταν η μελέτη των επιπτώσεων στην πανίδα κυρίως των εδαφικών αρθροπόδων. Για την επίτευξη του στόχου εκπονήθηκε συγκριτικό πείραμα που τοποθετήθηκαν σταθμοί δειγματοληψίας με παγίδες παρεμβολής, εντός της έκτασης της καλλιέργειας και σε φυσικά οικοσυστήματα που λειτούργησαν ως μάρτυρες. Συνολικά μελετήθηκαν οι μονοκαλλιέργειες με φάβα, κριθάρι και βύνη και η μεικτή καλλιέργεια κριθαριού με βίκο. Σε κάθε τύπο καλλιέργειας τοποθετήθηκαν δύο σταθμοί δειγματοληψίας με 10 παγίδες παρεμβολής ο καθένας. Αντίστοιχος αριθμός σταθμών λειτούργησε και στους τέσσερις μάρτυρες που αντιπροσωπεύουν τους κυρίαρχους τύπους βιοτόπου του νησιού, καθώς περιλαμβάνουν φρυγανικές και αμμώδεις διαπλάσεις, θαμνώνες και εγκαταλειμμένα λιβάδια. Οι παγίδες ήταν ενεργές τρεις συνεχόμενους μήνες, από το Μάιο μέχρι τον Ιούλιο του 2019, που αντιστοιχεί στην περίοδο της μέγιστης δραστηριότητας των ειδών της εδαφοπανίδας. Η συλλογή του περιεχόμενου των παγίδων πραγματοποιήθηκε σε μηνιαία βάση και στη συνέχεια η διαλογή και αναγνώριση των οργανισμών των διάφορων ομάδων πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο.

Για τον προσδιορισμό της σύνθεσης της πανίδας των μικρών Θηλαστικών που απαντώνται στα ενδιαίτημα αυτά, αλλά και της αφθονίας τους, γίνεται χρήση ειδικών παγίδων τύπου Sherman (Εικόνα 17). Πρόκειται για πτυσσόμενες παγίδες αλουμινίου, οι οποίες χρησιμοποιούνται συχνά για τη μελέτη πληθυσμών μικρών Θηλαστικών, σε διάφορων τύπων βιοτόπους (Mills et al. 1991; Loeb 1999). Στην προκειμένη

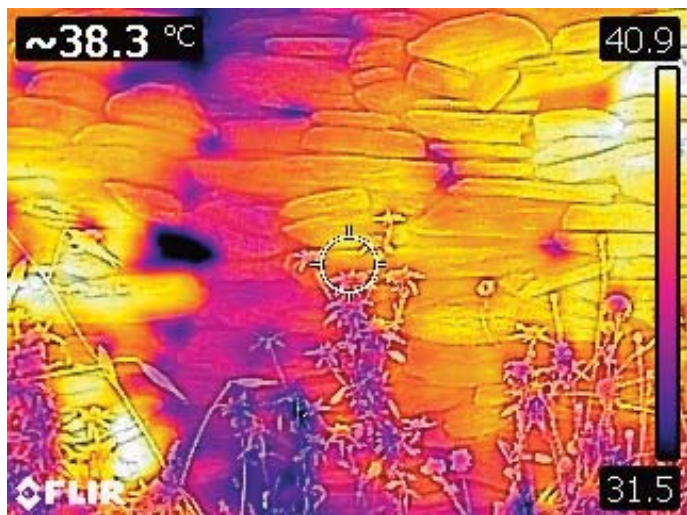
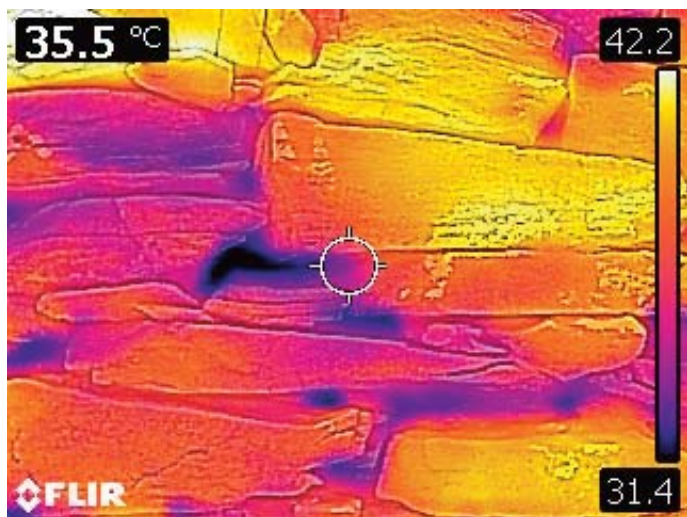
περίπτωση, τοποθετούνται κατά μήκος των αναβαθμίδων, σε απόσταση τουλάχιστον 10 μέτρων μεταξύ τους, και αφήνονται στην υπό μελέτη περιοχή καθ' όλη τη διάρκεια μιας νύχτας, οπότε και τα θηλαστικά των νησιωτικών οικοτόπων



Εικόνα 17. Παγίδες μικροθηλαστικών στη βάση αναβαθμίδας.

δραστηριοποιούνται κατά κύριο λόγο. Τα ζώα που συλλαμβάνονται με τις παγίδες αυτές δε βλάπτονται με κάποιο τρόπο και αφήνονται ελεύθερα αμέσως μετά την καταγραφή τους. Αξίζει εδώ να σημειωθεί πως οι παγίδες παρεμβολής που τοποθετούνται για την εκτίμηση των πληθυσμών εδαφικών Ασπονδύλων, συχνά συλλαμβάνουν και μικρόσωμα θηλαστικά, όπως οι μυγαλές. Παρότι η μέθοδος αυτή δεν προτιμάται λόγω του γεγονότος ότι τα ζώα που συλλέγονται με τον τρόπο αυτό θανατώνονται, συμβάλει εντούτοις στη γενικότερη αξιολόγηση της πανίδας μικροθηλαστικών ενός βιοτόπου.

Ο προσδιορισμός των ειδών σαυρών που διαβιούν σε ένα ενδιάστημα και η εκτίμηση της πληθυσμιακής πυκνότητάς τους έγινε με τη μέθοδο των τυχαίων διαδρομών (Jaeger 1994, Lovich et al. 2012). Σύμφωνα με αυτήν, ένας παρατηρητής περπατά κατά μήκος τυχαίας διαδρομής 100 μέτρων και καταγράφει όλες τις σαύρες που εντοπίζει εντός του οπτικού του πεδίου, σε απόσταση περίπου 2 μέτρα δεξιά και αριστερά της διαδρομής που ακολουθεί. Οι διαδρομές επαναλαμβάνονται με τρόπο ώστε να καλυφθεί το σύνολο του υπό μελέτη βιοτόπου, αλλά και όσο το δυνατόν περισσότερα διαφορετικά μικροενδιαιτήματα. Επιπλέον, οι καταγραφές αυτές πραγματοποιούνται κατά τις ώρες δραστηριότητας των ζώων και εφόσον οι καιρικές συνθήκες ευνοούν τη δραστηριοποίησή τους. Η μέθοδος των διαδρομών παρέχει αξιόπιστα δεδομένα για τη αφθονία των πληθυσμών των περισσότερων ειδών σαυρών (Martyn & López 2002; Dvaz et al. 2006), ωστόσο όσα είδη Ερπετών είναι κρυπτικά, όπως για παράδειγμα τα φίδια, δεν μπορούν να ανιχνευθούν με τον τρόπο αυτό. Συνεπώς, για την καταγραφή τους απαιτείται διαφορετική προσέγγιση, κατά την οποία ο παρατηρητής διεξάγει διεξοδική έρευνα κατά μήκος της διαδρομής που ακολουθεί, σηκώνοντας πέτρες και άλλα στοιχεία του εδάφους, ούτως ώστε να μπορέσει να εντοπίσει τα ζώα που κρύβονται από κάτω. Οι διαδρομές επαναλαμβάνονται σε διαφορετικές ώρες της ημέρας και με τον τρόπο αυτό εξάγεται μια εικόνα των ειδών που διαβιούν στην υπό μελέτη περιοχή, καθώς και της αφθονίας τους.



Εικόνα 18 Α και Β. Θερμικές απεικονίσεις αναβαθμίδας όπου απεικονίζεται η θερμική διαφοροποίηση.

Η παρουσία των ξερολιθιών στο αιγαιοπελαγίτικο τοπίο επιδρά με σημαντικό τρόπο στα αβιοτικά χαρακτηριστικά των νησιωτικών ενδιαιτημάτων, ειδικά τη θερμοκρασία, παρέχοντας διαφορετικές συνθήκες έκθεσης στον ήλιο και επομένως διαφοροποιώντας τις θερμοκρασίες που τα ζώα έχουν να αντιμετωπίσουν. Για την απόδοση του θερμικού χαρακτήρα των ξερολιθιών χρησιμοποιούνται ειδικές θερμικές κάμερες που αποτυπώνουν τις θερμοκρασιακές αυτές διαφορές. Οι θερμικές φωτογραφίες λαμβάνονται με τέτοιο τρόπο ώστε να καλυφθούν όσο το δυνατόν περισσότερα μικροενδιαιτήματα, σημεία με διαφορετικό βαθμό σκίασης, αλλά και θέσεις που συνήθως καταλαμβάνονται από Ερπετά και μικροθηλαστικά (Εικόνες 18Α και 18Β).

Βιβλιογραφία

- Acovitsioti-Hameau, A. (2010): Dry stone works and piles: breakings and partitions that carry social links. In: Dry stone walls as part of the cultural landscape, p. 19–22. Proceedings of the 12th international congress of the SDS (Ambleside, UK, September 2010), Milnthorpe-Cumbria, Dry Stone Walling Association.
- Acovitsioti-Hameau, A., Cagin, L. (2020): Tradition et nouveauté dans la transmission de l'art de bâtir en pierres sèches. In: Ressources et construction: la transmission des savoirs sur les chantiers. Paris, Editions du Comité des travaux historiques et scientifiques.
- Arndt, E, Schnitter, P, Sfenthourakis, S. & Wrase, D.W. (2011). Ground Beetles (Carabidae) of Greece. Pensoft.
- Barber, R.L.N. (1994): Οι Κυκλάδες στην Εποχή του Χαλκού. Εμπορική Τράπεζα της Ελλάδας. 314 σ.
- Dvaz, J.A., Monasterio, C., Salvador, A. (2006). Abundance, microhabitat selection and conservation of eyed lizards (*Lacerta lepida*): a radiotelemetric study. J. Zool. (Lond.) 268: 295–301.
- French, C.A., Whitelaw, T.M. (1999): Soil erosion, agricultural terracing and site formation processes at Markiani, Amorgos, Greece: the micromorphological perspective. Geoarchaeology 14(2): 151–189.
- Grove, A.T., Rackham, O. (2003): The nature of Mediterranean Europe: an ecological history. Yale University Press. 384 p.
- Jaeger, R.G. (1994). Transect sampling. In: Measuring and monitoring biological diversity, (Editors: Heyer, W.R., Donnelly, M.A., McDiarmid, R.W., Hayek, L.C., Foster, M.C.). Smithsonian Institution Press, Washington and London, pp 103–107.
- Lehmann, R. (1993): Terrace degradation and soil erosion on Naxos Island, Greece. In: International symposium on farm land erosion, p. 429–450.
- Loeb, S.C. (1999). Responses of Small Mammals to Coarse Woody Debris in a Southeastern Pine Forest. J. Mammal. 80: 460–471.
- Lovich, R.E., Hayes, W.K., Mushinsky, H., Rodda, G.H. (2012). Transect surveys, including line distance. In Reptile biodiversity, standard methods for inventory and monitoring: 227–234. McDiarmid, R.W., Foster, M.S., Guyerm, C., Gibbons, J.W. & Chernoff, N. (Eds). Berkeley: University of California Press.
- Macdonald, D. W., & Barrett, P. (1999). *Mammals of Britain & Europe*. HarperCollins.

- Martín, J., López, P. (2002). The effect of Mediterranean dehesa management on lizard distribution and conservation. *Biol. Conserv.* 108: 213–219.
- Mills, J.N., Ellis, B.E., McKee, K.T., Maiztegui, J.I., Childs, J.E. (1991). Habitat Associations and Relative Densities of Rodent Populations in Cultivated Areas of Central Argentina. *J. Mammal.* 72: 470–479.
- Palmer, C., Colledge, S., Bevan, A., & Conolly, J. (2010). Vegetation recolonisation of abandoned agricultural terraces on Antikythera, Greece. *Environmental Archaeology*, 15(1): 64–80.
- Papageorgiou, D., Barboutis, C., Kassara, C., Giokas, S. (2017). Habitat selection of woodchat shrikes *Lanius senator* during spring stopover is related to foraging strategy. *Current Zoology*, 63(2): 139–149.
- Petanidou, T. & Ellis, W.N. (1993). Pollinating fauna of a phryganic ecosystem: Composition and diversity. *Biodiversity Letters*, 1(1): 9–22.
- Sfenthourakis, S., Pafilis, P., Parmakelis, A., Poulakakis, N. & Triantis, K.A. (2018). *Biogeography and Biodiversity of the Aegean. In honour of Prof. Moysis Mylonas*. Broken Hill Publishers Ltd.
- Solomou, A. (2019). Biodiversity conservation and agricultural terraces: a case study on the island of Kythira (Greece). *Proceedings of the International Scientific Conference on IT, Tourism, Economics, Management and Agriculture, Bratislava, Slovakia*, pp. 13–18.
- Valakos, E.D., Pafilis, P., Sotiropoulos, K., Lymberakis, P., Maragou, P., Foufopoulos, J. (2008). *The Amphibians and Reptiles of Greece*. Edition Chimaira, Frankfurt am Main.
- Βερνίκος Ν., Δασκαλοπούλου, Σ., Παυλογεωργάτος, Δ.Γ. (2001): Πρόταση ταξινόμησης ξερολιθικών κατασκευών. *Interdisciplinary Workshop “The Building Stone in Monuments”*, Αθήνα, 9 Νοεμβρίου 2001, Μυτιλήνη, 11 Νοεμβρίου 2001.
- Γκιώκας, Σ (2013). “Καταγραφή και αξιολόγηση της χερσαίας βιοποικιλότητας της Άνδρου, με έμφαση στην πανίδα ασπονδύλων, ερπετών, αμφιβίων και θηλαστικών”. Αναφορά ως μέρος του Διαχειριστικού Σχεδίου της ΖΕΠ Άνδρου, στο πλαίσιο της δράσης Α1 του προγράμματος LIFE10 NAT/GR/000637 ANDROSSPA.
- Λεγάκις, Α., & Μαραγκού, Π. (2009). *Το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας*. Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία, Αθήνα, 528.
- Μιχαήλ, Γ., Παγκρατίου, Ε., Πουλογιάννη, Ν. (2001): Εγχειρίδιο ξερολιθικών κατασκευών. Πρόγραμμα «Λίθος, η πέτρα από την Ήπειρο μέχρι τη Σκό-

- δρα». Κοινοτική Πρωτοβουλία INTERREG II. Έκδοση Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.
- Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης (2002): Ορεινές περιοχές, προβλήματα και προτάσεις διαχείρισης. Πανεπιστήμιο Κρήτης.
- Παφίλης, Π., Βαλάκος, Σ., Κωσταντινίδης, Θ., Foufopoulos, J., Θεοδοσίου, Α., Αναστασίου, Γ., Καραμέτα, Ε., Σαγώνας, Κ. (2014). Ξερολιθίες, στηρίγματα βιοποικιλότητας. Πρόγραμμα Επιστημονικών Μελετών 2013, Κοινωνικές Ίδρυμα Ιωάννη Σ. Λάτση, σελίδες 100. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθήνας, Αθήνα.
- Παφίλης, Π. (επιμέλεια) (2020). Η Πανίδα της Ελλάδας, Βιολογία και Διαχείριση της Άγριας Πανίδας. 1100 σελ, Εκδόσεις Broken Hill.
- Παφίλης, Π. & Μαραγκού, Π. (επιμέλεια) (2020). Άτλας Αμφιβίων και Ερπετών της Ελλάδας. 230 σελ., Εκδόσεις Broken Hill.
- Πετανίδου, Θ., Dahm, H. & Σουλακέλλης, Ν. (2001). Ο ρόλος των αναβαθμίδων στο παρελθόν και η σημασία τους για το μέλλον των νησιών σε σχέση με την οικονομία, την οικολογία και τον πολιτισμό. Τελική Τεχνική Έκθεση προς το Υπουργείο Αιγαίου, τόμοι 2, σελίδες 249. Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μυτιλήνη.
- Χριστόπουλος, Α., Τσίγγου, Α. (2007): Αναβαθμίδες με ξερολιθιά και ο ρόλος τους στην αξιοποίηση των εδαφών. Πτυχιακή εργασία, Σχολή Τεχνολόγων Γεωπονίας, Τ.Ε.Ι. Μεσολογγίου. 94 σ.