

# Η Αξιοποίηση της Μεθόδου Διαχρονικής Παρακολούθησης Πληθυσμών (Biomonitoring) Απειλούμενων Ενδημικών Φυτικών Ειδών σε Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Το Παράδειγμα της *Globularia stygia* ως Πρόταση Εφαρμογής.

**Χαρίλαος Μοσχόπουλος**

Βιολόγος M.Sc. - Υπεύθυνος Κέντρου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Κλειτορίας

[harismos@yahoo.gr](mailto:harismos@yahoo.gr)

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία αφορά μια πρόταση αξιοποίησης και εφαρμογής μιας μεθόδου και τεχνικής πληθυσμιακής παρακολούθησης σε Προγράμματα Π.Ε. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται για τον έλεγχο των πληθυσμών και συγκεκριμένα για την παρακολούθηση του πληθυσμού του ενδημικού φυτού της Πελοποννήσου *Globularia stygia* που απαντάται και στον Χελμό και είναι ιδιαίτερης οικολογικής σημασίας, θεωρούμενο από το *Red Data Book* ως τρωτό.

Η μέθοδος συνίσταται στην παρατήρηση, καταμέτρηση και καταγραφή σε συγκεκριμένες σταθερές επιφάνειες, του ενδημικού αυτού φυτού στον Χελμό και στην σύγκριση των αποτελεσμάτων με προηγούμενες διαθέσιμες μετρήσεις.

Η χρήση αυτής της τεχνικής με απλό, βιωματικό και παιγνιώδη τρόπο σε συνδυασμό και με παράλληλες μεθόδους της Π.Ε. δίνει την ευκαιρία στην Περιβαλλοντική Ομάδα να συναντήσει τις έννοιες της Βιοποικιλότητας και της προστασίας της, την εξαιρετική σημασία των ενδημικών ειδών και της ανάγκης διατήρησής τους, τα προβλήματα και τις πιέσεις που δέχονται τα οικοσυστήματα στις Π.Π. τις αιτίες που κινδυνεύουν με εξαφάνιση ενδημικά είδη, τις πιθανές προτάσεις για την σωτηρία τους και τις λύσεις που έχουν δοθεί έως τώρα. Οι μαθητές θα γνωρίσουν το πλαίσιο προστασίας που υφίσταται στις προστατευόμενες περιοχές, την έννοια και τους τρόπους της αειφόρου διαχείρισης καθώς επίσης και τον ρόλο των Φορέων Διαχείρισης που δραστηριοποιούνται στις προστατευόμενες περιοχές.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Βιοποικιλότητα, Προστασία, Διαχείριση, Διαχρονική Παρακολούθηση Πληθυσμών, Ενδημικά, Προστατευόμενες περιοχές, Φορείς Διαχείρισης, *Globularia stygia*.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η σημασία της προστασίας των φυσικών πόρων μέσα από την προστασία της Βιοποικιλότητας είναι γνωστή. Η αξιοποίηση τεχνικών και μεθόδων που χρησιμοποιούνται από την επιστημονική έρευνα για την μελέτη ενδημικών πληθυσμών που βρίσκονται σε κίνδυνο μπορεί να χρησιμοποιηθεί προσαρμοσμένη κατάλληλα σε προγράμματα Π.Ε.

Στόχος της εργασίας αυτής είναι διατύπωση μιας πρότασης για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση προγραμμάτων για να είναι δυνατή η εξοικείωση των μαθητών με τις έννοιες της βιοποικιλότητας, της προστασίας, της αειφόρου διαχείρισης, της

σημασίας και του ρόλου των ενδημικών και σπανίων φυτικών ειδών καθώς και την γνωριμία με προστατευόμενες περιοχές και με τους φορείς προστασίας και διαχείρισης.

Η κεντρική έννοια της βιοποικιλότητας είναι ιδιαίτερα σημαντική και στην Π.Ε. Ο όρος βιολογική ποικιλότητα εκφράζει την ποικιλία των μορφών ζωής σε ένα συγκεκριμένο χώρο. Το περιεχόμενό του όρου αυτού είναι όμως πολύ πιο σύνθετο και αμφιλεγόμενο αφού υπάρχουν πολλά επίπεδα βιοποικιλότητας σε διάφορα επίπεδα οργάνωσης της ζωής. Τα τέσσερα επίπεδα οργάνωσης της **βιολογικής** ποικιλότητας είναι: α) γενετική βιοποικιλότητα, β) βιοποικιλότητα των ειδών, γ) βιοποικιλότητα οικοσυστημάτων και δ) βιοποικιλότητα των τοπίων.

Σε αυτήν την ανακοίνωση αναφερόμαστε στην προστασία της βιοποικιλότητας σε επίπεδο είδους χωρίς να αγνοούμε και τα άλλα υψηλότερα επίπεδα βιοποικιλότητας που απαιτείται προστασία. Γι αυτό και η σημασία της έννοιας της προστασίας είναι πολύ σημαντική και πρέπει να κατανοηθεί από τους μαθητές των περιβαλλοντικών ομάδων.

Είναι πλήρως αποδεκτό σήμερα ότι η προστασία συγκεκριμένων ειδών που απειλούνται δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί παρά μόνο μέσω της προστασίας των βιοτόπων τους. Αυτές οι περιοχές χαρακτηρίζονται πλέον Προστατευόμενες Περιοχές (Π.Π.) Οι Προστατευόμενες Περιοχές (Π.Π.) σύμφωνα με τον ορισμό της IUCN είναι χερσαίες ή θαλάσσιες εκτάσεις, στις οποίες υπάρχουν αναγνωρισμένης αξίας φυσικά, οικολογικά ή και πολιτιστικά στοιχεία, τα οποία έχει αποφασιστεί από κάποια εθνικό ή διεθνή κυβερνητικό φορέα ότι πρέπει να διατηρηθούν και για τις μελλοντικές γενιές.

Η δυνατότητα να συμμετέχουν οι μαθητές σε μια καλά σχεδιασμένη και βιωματικά προσανατολισμένη διαδικασία μελέτης παρακολούθησης ενός πληθυσμού ενός ενδημικού είδους με προϋποθέσεις τέτοιες ώστε να νοιώθουν ότι συμβάλουν στην έρευνα και κατανοούν και συμμετέχουν στην διαδικασία προστασίας θα τους βοηθήσει να εμπεδώσουν την σπουδαιότητα προστασίας και διαχείρισης ειδών και βιοτόπων.

## **ΠΕΔΙΟ ΕΡΕΥΝΑΣ – ΥΛΙΚΟ ΕΡΕΥΝΑΣ**

### **1.Πεδίο Έρευνας**

#### **Το Βουνό: Χελμός και Ύδατα Στυγός (GR32300020)**

##### **Γενικά**

**Θέση - Περιγραφή:** Ο Χελμός βρίσκεται στη Βόρεια Πελοπόννησο στο ανατολικό τμήμα του νομού Αχαΐας. Οριοθετείται από τους υδροκρίτες των ποταμών Βουραϊκού, Κράθη, Αροανίου και την παράλια ζώνη του Διακοφτού. Οι κορυφές περιβάλλουν σε σχήμα πετάλου τη χαράδρα των Υδάτων της Στυγός όπου και σχηματίζεται ένας εντυπωσιακός καταρράκτης 200 μέτρων. Η ψηλότερη κορυφή, η «Ψηλή Κορφή», βρίσκεται στην ανατολικότερη κορυφογραμμή με ύψος 2.355 μέτρα. Πολύ κοντά βρίσκεται η κορυφή «Αϊτοράχη» (2.335μ.) στα δυτικά της οποίας είναι η κορυφή «2.315». Στη δυτική κορυφογραμμή βρίσκεται η δεύτερη σε ύψος κορυφή «Νεραϊδόραχη» (2.341μ.) που είναι στο βορειότερο άκρο. Βορειοδυτικά της Νεραϊδόραχης απλώνεται το οροπέδιο του Ξερόκαμπου. Οι δύο κύριες κορυφογραμμές συναντώνται στη θέση «Απάνω Λιθάρι», από όπου αρχίζει ο σχηματισμός της Κοιλιάδας των Υδάτων της Στυγός.

**Γεωλογία - Τοπίο:** Το όρος χαρακτηρίζεται από ποικιλία γεωλογικών υποστρωμάτων και εδαφικών τύπων. Οι εγκατακρημνίσεις και η διάβρωση του ασβεστολιθικού υποστρώματος έχουν συμβάλει καθοριστικά στη διαμόρφωση της έντονου ανάγλυφου με απόκρημνους ασβεστολιθικούς βράχους και σάρες Τα κύρια

χαρακτηριστικά του φυσικού τοπίου περιλαμβάνουν καλά δασωμένες πλαγιές με δάση κεφαλληνιακής ελάτης και μαύρης πεύκης. Το σημαντικότερο χαρακτηριστικό του όρους είναι ο **υψηλός χλωριδικός ενδημισμός**

Χαρακτηρίζεται από ποικιλία γεωλογικών υποστρωμάτων και εδαφικών τύπων (ασβεστόλιθοι της γεωτεκτονικής ζώνης Ολωνού- Πίνδου, φλύσχεις, κροκαλοπαγή πετρώματα).

Τα κύρια χαρακτηριστικά του φυσικού τοπίου περιλαμβάνουν καλά δασωμένες πλαγιές του Μεσο- και Υπερ-Μεσογειακού ορόφου βλάστησης με δάση κεφαλληνιακής ελάτης (*Abies cephalonica*) και μαύρης πεύκης (*Pinus nigra ssp. Pallasiana*), απόκρημνους ασβεστολιθικούς βράχους, τη λίμνη Μαυρολίμνη (2.050 m) παγετωνικής προέλευσης (είναι η μοναδική αλπική λίμνη της Πελοποννήσου) και την εντυπωσιακή χαράδρα της Στύγας (Υδατα Στυγός), που πλαισιώνεται από της πιο σημαντικές ορθοπλαγιές του όρους και σχετίζεται με μια μικρή, υγρή σπηλιά και έναν καταρράκτη στη βάση της. Οι εγκατακρημνίσεις και η διάβρωση του ασβεστολιθικού υποστρώματος έχουν συμβάλει καθοριστικά στη διαμόρφωση του έντονου ανάγλυφου με απόκρημνους ασβεστολιθικούς βράχους και σάρες.

### **Φυσικός Πλούτος – Οικολογική σημασία**

Στο Χελμό σχηματίζονται οικοτόποι ανεκτίμητης οικολογικής αξίας. Υπάρχει παρουσία φυτικών και ζωικών ειδών με σημαντικό βιογεωγραφικό ενδιαφέρον και υψηλό ποσοστό ενδημισμού. Το βουνό χαρακτηρίζεται «**Δεξαμενή Βιοποικιλότητας**».

**Βλάστηση:** Οι παρακάτω ζώνες βλάστησης εμφανίζονται στο βουνό

- Αλπική Ζώνη 2000 μ και άνω
- Ζώνη Δασών Ελάτης και Μαυροπεύκης 900 έως 1700 μ
- 0-300 μέτρα.

**Χλωρίδα:** Έχουμε μεγάλη χλωριδική βιοποικιλότητα και υψηλή εξειδίκευση λόγω γεωμορφολογίας, υψομετρικού εύρους, εναλλαγής εποχής και διαμόρφωσης διαφορετικών οικοσυστημάτων. Πάνω από **1000 είδη** φύονται στην περιοχή που χαρακτηρίζεται βοτανικός παράδεισος. Υπάρχουν 27 ενδημικά είδη της Πελοποννήσου και 90 της Ελλάδος. Τέτοια είναι το *Bolanthus chelmicus*, *Seseli aroanicum* και η *Viola chelmea*.

Υπάρχουν ακόμη πέντε ενδημικά που φύονται σε παγκόσμια κλίμακα μόνο στον Χελμό και είναι τα *Alchemilla aroanica*, *Corydalis blanca subsp. Oxelmannii*, *Lonicera alpigena subsp. Hellenica*, *Polygala subuniflora* και *valeriana crinii subsp. Crinii*.

Ακόμη εξαιρετικής σημασίας είναι το **είδος προτεραιότητας** *Globularia stygia* αλλά και τα ενδημικά της Πελοποννήσου *Asperoula arcandiensis*, *Festuca stygia*, *Dianthus mercurii*, *Gallium cylleneum*, *Hieracium leucocomum*.

Επίσης φύονται και πολλά φαρμακευτικά φυτά όπως το τσάι *siderites clandestine*, το το φασκόμηλο *Salvia officinalis* και η μέντα *Menta longifolia*.

**Πανίδα:** Περιλαμβάνει σημαντικό αριθμό εντόμων, αμφιβίων, ερπετών πουλιών και θηλαστικών. Οι μπλε πεταλούδες *Agrodiaetus Iphigenia*, *Turanana panagaea* ζουν στις ψηλές κορφές του Χελμού ενώ σπάνιες στην Ελλάδα είναι και οι *Calimorha quantripunctaria*, και *Thersamonia thetis*.

Ο ενδημισμός πλην των λεπιδόπτερων που αναφέρθηκαν αφορά κολεόπτερα , ορθόπτερα και χερσαία ασπόνδυλα όπως γαστερόποδα και ισόποδα. Στον ποταμό αροάνιο απαντούν η πέστροφα και ο χαμοσούρτης (*Salmo macrostigma*, *Barbus peloponnesius*) αμφίβια (9 είδη) όπως ο τρίτωνας *Triturus alpestris*.

Στα ερπετά 24 είδη με φίδια (*Elaphe quatuorlineata*, *Elaphe situla*), οι νεροχελώνες *Emys orbicularis*, *Mauremys rivulata*, οι χερσαίες χελώνες *Testudo marginata*, *Testudo hermanni* που προστατεύονται από την Ελληνική και Ευρωπαϊκή νομοθεσία.

Στα πτηνά έχουμε 21 είδη ημερόβιων αρπακτικών που ξεχωρίζουν ο χρυσαετός *Aquila chrysaetus*, το βραχοκιρκινέζο *Falco tinnunculus* το ξεφτέρι *Accipiter nisus* ο χουχουριστής *Strix aluco*. Ακόμη ο μαύρος δρυοκολάπτης (*Dryocopus martius*), ο χιονόστρουφος *Montifringilla nivalis* και η χιονάδα *Eremophila alpestris*.

Από θηλαστικά χρήζουν προστασίας η βίδρα *Lutra lutra*, και οι νυχτερίδες *Miniopterus sehreibasi*, *Myotis myotis*, *Myotis blythii*, *Rhinolophus blasii*, *Rhinolophus mehelyi*, *Rhinolophus ferrumequinum*.

**Απειλές του Οικοσυστήματος:** Άναρχη δόμηση, υπερβόσκηση, λαθροθηρία, παράνομη υλοτομία, παράνομη συλλογή σπάνιων ειδών της χλωρίδας και πανίδας (πεταλούδες) κ.λ.π.

#### **Περιβαλλοντικά προβλήματα από ανθρωπογενείς επιδράσεις**

- Μείωση του βιολογικού πλούτου εξ αιτίας της εντατικοποίησης των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων
- Υποβάθμιση της βλάστησης και διάβρωση του εδάφους από την υπερβόσκηση στα αλπικά λιβάδια
- Παράνομη και εντατική συλλογή σπάνιων και ενδημικών ειδών χλωρίδας και πανίδας για εμπορική εκμετάλλευση.
- Καταστροφή των δασών από την παράνομη υλοτομία
- Η αντικατάσταση οικολογικά ευαίσθητων ειδών με άλλα ανθεκτικότερα
- Η ρύπανση επιφανειακών και υπόγειων υδάτων
- Η επέκταση του ορεινού δικτύου
- Το κυνήγι

**Πολιτισμικά Στοιχεία:** Τα Καλάβρυτα, ο τόπος Θυσίας, το Μέγα Σπήλαιο, η Μονή Αγίας Λαύρας, ο Πλάτανος της Αγίας Λαύρας, ο Οδοντωτός, η πηγή της Γκόλφως, το Αστεροσκοπείο και το Χιονοδρομικό κέντρο του Χελμού.

## **2. Υλικό Έρευνας**

### **Το Φυτό: *Globularia stygia* (Orph. Ex Boiss. 1859)**

Η *Globularia stygia* Orph. Et Boiss., Diagn. Pl. Orient. Ser. 2, 4: 60 (1859) Βρίσκεται στην λίστα του **red data book** και χαρακτηρίζεται ως **τρωτό**. Ανακαλύφθηκε το 1852 από τον έλληνα βοτανολόγο Θ Ορφανίδη και περιγράφηκε από τον Boisser το 1859. Οι πληθυσμοί του είναι μικροί και όχι εύκολα προσιτοί. Σήμερα παρόλο που δεν απειλείται άμεσα από εξαφάνιση, απαιτείται να μελετηθεί και να παρακολουθηθούν οι πληθυσμοί του στις περιοχές που φύεται.

Είναι φυτό πολυετές, με βλαστούς ξυλώδεις και απλωτούς, φύλλα πολύ μικρά και κεφάλια με πολύ κοντό μίσχο. Σχηματίζει θυσάνους, είναι ελάχιστα ξυλώδες με λεπτούς και μερικώς υπόγειους μίσχους. Τα φύλλα του είναι λογχοειδή 5-15 X 3-10 mm με μίσχο 2-7 mm.

Σχηματίζει μικρούς θυσάνους σε πετρώδη εδάφη και σχισμές βράχων και διασπείρεται. Φαίνεται να προτιμάς σκιερά μέρη με υγρή ατμόσφαιρα σε εδάφη με *Pinus* και *Abies* καθώς επίσης σε ανοιχτά μέρη και σκιερά φαράγγια σε υψόμετρα μεταξύ 1150-2300 m. Ανθίζει μεταξύ Ιουνίου και Ιουλίου.

Ο χρωμοσωμικός αριθμός του είναι  $2n=16$ . Ενδημεί στον Χελμό, στην Κυλλήνη και στον Ταΰγετος. Η κλασική τοποθεσία του, η κοιλάδα της Στυγός πρέπει να προστατευθεί για την υψηλή βοτανική και αισθητική της αξία. Στον Χελμό φύονται μαζί με την *G. stygia* και άλλα είδη όπως *Valeriana crinii* subsp. *Crinii*, *Arnebia densiflora*, *Alchemilla aroanica*, *Teucrium aroanicum* κλπ.

**Είναι ιδιαίτερη ανάγκη να μελετηθούν οι πληθυσμοί της *G. stygia* στις περιοχές που ενδημεί και μέρος αυτής της εργασίας υλοποιούμε σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο της Πάτρας.**

Στην Ελλάδα φύονται 4 είδη του γένους *Globularia*.

## **ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ**

### **Διαχρονική Μελέτη Παρακολούθησης Πληθυσμού με Δειγματοληπτικές Επιφάνειες (Biomonitoring)**

Για να μελετήσουμε τον μεταβολή ή την σταθερότητα του πληθυσμού ενός είδους σε μια περιοχή και κατά πόσο αυτός ο πληθυσμός είναι βιώσιμος μελετούμε σε συγκεκριμένες επιφάνειες που έχουμε επιλέξει στο έδαφος τους αριθμούς των ατόμων σε διάστημα λίγων ετών. Στόχος είναι να εκτιμήσουμε τον MVP (Minimum Viable Population) που αποτελεί τον μικρότερο δυνατό μέγεθος πληθυσμού με το οποίο μπορεί έχει υψηλή πιθανότητα να είναι βιώσιμος ένας πληθυσμός στην φύση χωρίς να αντιμετωπίζει τον κίνδυνο εξαφάνισης από περιβαλλοντικούς, δημογραφικούς ή γενετικούς λόγους.

Ο MVP έχει εφαρμογή σε διαχειριστικά προγράμματα προστασίας απειλούμενων ειδών, καθώς επίσης και σε εκτιμήσεις για τις ανάγκες, τις δυνατότητες και την δυναμική ανάπτυξης ενός πληθυσμού σε μια περιοχή.

Ο MVP υπολογίζεται με μαθηματικές τεχνικές κυρίως με την μέθοδο PVA (population viability analysis) σε μοντέλα με υπολογιστές. Με τον τρόπο αυτό μπορούν να προβληθούν μαθηματικά οι ενδεχόμενες μελλοντικές μεταβολές ενός πληθυσμού κάτω από συγκεκριμένες πιέσεις και η πιθανότητα επιβίωσης η εξαφάνισης του στο μέλλον. Μεγάλο μέγεθος πληθυσμού σημαίνει ότι ακόμη και μια σημαντική μείωση λόγω κάποιας καταστροφής ή άλλου αιτίου δεν θα οδηγήσει σε εξαφάνιση τον πληθυσμό αλλά θα είναι δυνατή η ανάκαμψή του. Μικρό μέγεθος πληθυσμού μπορεί να σημαίνει και εξαφάνιση σε πιθανή μελλοντική περιβαλλοντική πίεση ή κρίση, που θα οδηγήσει σε περαιτέρω μείωση του.

Καθοριστικά για αυτό τον αριθμό είναι τα κριτήρια που έχουν ορισθεί από την IUCN Red list (version 6.2 Δεκέμβριος 2006 ) που καθορίζουν κάτω από ποιες προϋποθέσεις ένα είδος θεωρείται απειλούμενο.

**Μέθοδος μελέτης παρακολούθησης ενός πληθυσμού με δειγματοληπτικές επιφάνειες:** Επιλέγονται συγκεκριμένες περιοχές (περίπου πέντε) και δημιουργούνται επιφάνειες μελέτης με τον εξής τρόπο: με τέσσερα ειδικά πασαλάκια και σπάγγο σχηματίζουμε στο έδαφος τετράγωνο πλευράς 5 μέτρων και ανά μέτρο οριζόντια και κάθετα δημιουργούμε τετράγωνα με σπάγγο ούτως ώστε να έχουμε μια συνολική επιφάνεια 25 τετραγωνικών μέτρων διαιρεμένη ανά τετραγωνικό μέτρο με τον σπάγγο.


Ακολουθώς μετρώνται, καταγράφονται και αποτυπώνονται οι αριθμοί του είδους που βρίσκονται σε κάθε τετραγωνικό της επιφάνειας. Επίσης καταγράφονται τα άλλα είδη που είναι μέσα στην επιφάνεια, το είδος του εδάφους, οι συνθήκες κλπ. Οι μετρήσεις στην επιφάνεια επαναλαμβάνονται για καθορισμένα χρονικά διαστήματα κάθε βλαστική περίοδο π.χ. ανά έτος για να υπάρχει πλήρης εικόνα του αριθμού και των μεταβολών ενός πληθυσμού. Μια πολύ συνοπτική και ενδεικτική αναφορά των ενεργειών δίνεται παρακάτω:

Πότε ξεκίνησε η παρακολούθηση (monitoring), Χρονική διάρκεια της παρακολούθησης.

Κάθε πότε κάνουμε παρατηρήσεις. Αριθμός ατόμων / πληθυσμό. Διάταξη στο χώρο των ατόμων που ανθοφορούν. Δυναμική πληθυσμών. Αν υπάρχουν άλλα 'ευαίσθητα είδη' (sensitive species) (ενδημικά ή σημαντικά είδη) στην περιοχή παρακολούθησης. Εάν παρατηρείται θήρευση ταξιανθιών. Εάν παρατηρούνται ταξιανθίες μολυσμένες με μύκητες.

Καρποφορία (περίοδος – έναρξη – κορυφή). Καρπός - αριθμός σπερμάτων ανά καρπό. Βιότοπος. Τύπος οικοτόπου. Ύψομετρο. Έδαφος. Υπόστρωμα. Έκθεση. Κλίση. Κλίμα (μέση χειμερινή και μέση θερινή θερμοκρασία). Αν παρουσιάζουν οι κλιματολογικές συνθήκες διαφορές κατά τη διάρκεια του προγράμματος παρακολούθησης. Ύψος βροχής και μέση ετήσια βροχόπτωση στην περιοχή. Απαιτήσεις σε φως. Συνοδά είδη. Απειλές (άμεσες, έμμεσες, πιθανές) για το ίδιο το είδος ή τον βιότοπο αυτού, και επιδράσεις αυτών στον πληθυσμό. Φυτοπαθολογία (κινδυνεύει το είδος π.χ. από μύκητες.). Ιστορικό χρήσης γης της περιοχής. Μετρήσεις επί των ατόμων:

Μετά την μαθηματική επεξεργασία των αποτελεσμάτων και ύστερα από ορισμένα έτη μελέτης προκύπτουν συμπεράσματα για την βιωσιμότητα του πληθυσμού ενός είδους στην περιοχή. Και από εκεί θα ξεκινήσουν οι διαχειριστικές πρακτικές και τα σχετικά προγράμματα παρέμβασης και διαχείρισης για την επιβίωση του πληθυσμού στην συγκεκριμένη περιοχή.

## **Οι Φορείς με τους μπορούν να συνεργασθούν οι Περιβαλλοντικές Ομάδες**

- **Πανεπιστήμιο Πατρών**

Το εργαστήριο Οικολογίας Φυτών του Τμήματος Βιολογίας του Πανεπιστημίου της Πάτρας μέσα από τα ερευνητικά και τα μεταπτυχιακά του προγράμματα μελετά την οικολογία των ενδημικών και σπανίων σε πολλούς βιότοπους στην Ελλάδα. Ο συγγραφέας της παρούσης εργασίας εκπονεί ερευνητική εργασία σε συνεργασία με το Τμήμα Βιολογίας και με την

καθοδήγηση του καθηγητή Γρηγόρη Ιατρού Η συγκεκριμένη μελέτη της διαχρονικής παρακολούθησης στενότοπων και απειλούμενων ενδημικών ειδών αφορά και την παρακολούθηση του πληθυσμού της *Globularia stygia* που είναι είδος προτεραιότητας με ιδιαίτερη οικολογική αξία.

- **Ο φορέας Διαχείρισης Χελμού Βουραϊκού**

Η συγκέντρωση υψηλού αριθμού ελληνικών και τοπικών ενδημικών taxa (127 και 14 taxa αντίστοιχα), πολλά από τα οποία ανήκουν σε μία από τις κατηγορίες επικινδυνότητας της IUCN, επιπρόσθετα με την παρουσία ενός είδους προτεραιότητας της *Globularia stygia* σύμφωνα με τον κατάλογο του Παραρτήματος II της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, συμβάλλει στην ανάδειξη της οικολογικής αξίας του Χελμού – Βουραϊκού και της Προστασίας του με την ίδρυση του Φορέα Διαχείρισης Χελμού – Βουραϊκού. Ο φορέας πλην της προστασίας και της διαχείρισης έχει στόχο και την περιβαλλοντική εκπαίδευση και ενημέρωση. Θα μπορούσε στο άμεσο μέλλον να αξιοποιήσει αυτή την μέθοδο στα προγράμματα κατά τις επισκέψεις των σχολείων σε συνεργασία με τους υπευθύνους Π.Ε. και το ΚΠΕ Κλειτορίας.

- **Το Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Κλειτορίας**

Είναι το πρώτο ΚΠΕ που ιδρύθηκε στην χώρα και εδώ και 15 χρόνια υλοποιεί προγράμματα Π.Ε. με άξονα το τοπικό περιβάλλον ενώ βάση της φιλοσοφία του είναι η βιωματική προσέγγιση των προγραμμάτων. Παρόλο που υλοποιεί προγράμματα που αφορούν την γλωρίδα της περιοχής δεν έχει ακόμη συζητηθεί η δυνατότητα σχεδιασμού προγράμματος με βάση την παραπάνω μέθοδο. Είναι πολύ πιθανόν στο άμεσο μέλλον να υπάρξει πρόταση για ενσωμάτωση στα προγράμματα του ΚΠΕ και της προσέγγισης που αναπτύχθηκε. Θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμο το ΚΠΕ να έχει διαθέσιμα τα δεδομένα της διαχρονικής παρακολούθησης από την έρευνα του Πανεπιστημίου της Πάτρας ώστε όποιο σχολείο επισκέπτεται για πρόγραμμα την περιοχή και θέλει να υλοποιήσει την μέθοδο παρακολούθησης να μπορεί να στηριχθεί στην βοήθεια του ΚΠΕ Κλειτορίας.

## **ΕΝΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΣΧΕΔΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ**

Αξιοποιώντας τα παραπάνω θα προχωρήσουμε στην διατύπωση της πρότασης για την αξιοποίηση της διαχρονικής μελέτης των πληθυσμών της *G. Stygia* σε προγράμματα Π.Ε.

### **Γιατί η *Globularia*;**

Στην συγκεκριμένη περίπτωση η *Globularia stygia* επειδή θεωρείται φυτό προτεραιότητας για την περιοχή και περιγράφεται ως τρωτό στο Red Data Book προσφέρει την ευκαιρία στους μαθητές μέσα από προγράμματα Π. Ε. να έλθουν σε επαφή και με το πεδίο Χελμό, με το συγκεκριμένο φυτό καθώς και με την μεθοδολογία της μελέτης του. Ακόμη με την ευκαιρία που στην περιοχή δραστηριοποιείται ο φορέας διαχείρισης Χελμού – Βουραϊκού οι μαθητές θα έχουν ευκαιρία πιο οργανωμένα να γνωρίσουν την βιοποικιλότητα αλλά και την διαχείριση που γίνεται στην προστατευόμενη περιοχή. Η παρουσία του ΚΠΕ Κλειτορίας που θα μπορούσε στο μέλλον να υλοποιήσει προγράμματα με αντίστοιχο περιεχόμενο θα λειτουργούσε ενισχυτικά προς την κατεύθυνση της εμπέδωσης των εννοιών της

Βιοποικιλότητας, της Προστασίας, της Διαχείρισης καθώς και της σημασίας και του ρόλου τους στους μαθητές.

Η πρόταση αυτή δεν έχει εφαρμοσθεί στο ΚΠΕ Κλειτορίας ούτε στον φορέα διαχείρισης καθώς η συγκεκριμένη επιστημονική μελέτη που εκπονείται βρίσκεται ακόμη στην φάση των μετρήσεων, από το επόμενο έτος όμως θα είναι δυνατό να εφαρμοσθεί καθώς θα υπάρχουν αξιοποιήσιμα αποτελέσματα.

**Αντικείμενο:** Η μελέτη της πληθυσμιακής μεταβολής ενός απειλούμενου ενδημικού φυτού του Χελμού της *Globularia stygia*

**Σκοπός:** Να φέρει σε επαφή μαθητές με τις έννοιες της Βιοποικιλότητας, της Προστασίας και της Διαχείρισης καθώς και την κατανόηση της σημασίας των δράσεων που πρέπει να αναληφθούν για την προστασία της βιοποικιλότητας μιας προστατευόμενης περιοχής και των απειλούμενων ενδημικών.

**Το πρόγραμμα θα λειτουργεί σαν:**

α) Αυτόνομο πρόγραμμα Π.Ε. σε μαθητικές ομάδες ή άλλες ομάδες παιδιών ή ακόμη και ενηλίκων για εκπόνηση προγραμμάτων με άξονα την Προστασία του Περιβάλλοντος.

β) ως δραστηριότητα σε προγράμματα σχολείων ή ΚΠΕ τα οποία θα έχουν άξονες την Προστασία, την Βιοποικιλότητα, τις προστατευόμενες περιοχές, τον οικουρισμό, τα απειλούμενα είδη, την χλωρίδα κλπ

γ) ως δραστηριότητα σε προγράμματα επιμόρφωσης εκπαιδευτικών σε ΚΠΕ στην Π.Ε. με αξιοποίηση μεθοδολογιών όπως **Μελέτη Πεδίου** ή **Περιβαλλοντικό Μονοπάτι**

**Γενικοί Στόχοι:**

1. Η εισαγωγή στις έννοιες της Βιοποικιλότητας, της Προστασίας, και της Διαχείρισης και η κατανόηση της σημασίας τους.
2. Η κατανόηση της σημασίας της προστασίας και διαχείρισης των απειλούμενων ειδών, και των προστατευόμενων περιοχών.
3. Η επαφή των μαθητών με τους φορείς Διαχείρισης.
4. Η άμεση επαφή των μαθητών με ενδημικά και απειλούμενα είδη.
5. Η ανάπτυξη μιας ορθής περιβαλλοντικά στάσης απέναντι στις περιοχές που χρήζουν προστασίας και ορθής διαχείρισης.

**Ειδικό Στόχοι:**

1. Η κατανόηση από τους μαθητές της σημασίας και της αξίας των ενδημικών ειδών.
2. Η εκτίμηση της ανάγκης προστασίας των απειλούμενων ειδών.
3. Η εξοικείωση με το φυσικό περιβάλλον των προστατευόμενων περιοχών και η ανάπτυξη ικανότητας να προσεγγίζουν με ασφάλεια και γνώση πεδία ορεινών περιοχών.
4. Η ανάπτυξη δεξιοτήτων όπως η χρήση χάρτη, πυξίδας, αλτιμέτρου, GPS, η δημιουργία επιφανειών μελέτης, η σωστή καταμέτρηση και αποτύπωση των φυτικών οργανισμών.
5. Η ανάπτυξη δεξιοτήτων στην μελέτη και αναγνώριση των προς μελέτη απειλούμενων ενδημικών ειδών όπως η χρήση κλείδας αναγνώρισης.
6. Η εξοικείωση με την επιστημονική μεθοδολογία διαχρονικής παρακολούθησης πληθυσμών με την παρατήρηση και καταμέτρηση των ατόμων στις επιφάνειες μελέτης καθώς και με την σύγκριση και



- διασταύρωση των στοιχείων με προηγούμενες καταγραφές και η επαφή και εξοικείωση με βάσεις δεδομένων.
7. Η ανάπτυξη κριτικής σκέψης και άσκηση της παρατηρητικότητας με την διασύνδεση των περιβαλλοντικών πιέσεων των απειλούμενων ειδών με την προστασία και διαχείριση
  8. Η ανάπτυξη της ομαδοσυνεργατικότητας, της κατανομής ρόλων, και της συλλογικότητας στην λήψη αποφάσεων.
  9. Η κατανόηση της σημασίας του ενημερωμένου και ενεργού πολίτη καθώς και των δράσεων και των πρωτοβουλιών που μπορεί να αναλάβει.

#### **Υλικά:**

1. Μια ή περισσότερες έτοιμες επιφάνειες φυτικής κάλυψης 5X5 m,
2. Όργανα μετρήσεων και καταγραφής όπως αλτίμετρα, θερμομέτρα, GPS, φωτογραφικές μηχανές, πυξίδες, χάρτες κ.λ.π.
3. Δεδομένα από προηγούμενες μετρήσεις της ίδιας ή άλλων ομάδων η από επίσημες μετρήσεις του Φ.Δ.Π.Π, , του ΚΠΕ, ή του Πανεπιστημίου.
4. Φωτογραφικό υλικό από τα απειλούμενα ενδημικά για μελέτη και επίδειξη στις συναντήσεις της ομάδας στο σχολείο ή στο ΚΠΕ
5. Απλές κλείδες για αναγνώριση και ταυτοποίηση των συγκεκριμένων φυτικών οργανισμών στο πεδίο ή στο εργαστήριο του ΚΠΕ ή του Φορέα.
6. Φύλλα εργασίας ή φυλλάδια οδηγιών

#### **Σύντομη Περιγραφή Σταδίων του Προγράμματος. Διαδικασία και δραστηριότητες**

##### **Στην τάξη, στο ΚΠΕ ή στον Φορέα Διαχείρισης**

1. Γνωριμία και συγκρότηση Ομάδας, παιχνίδια γνωριμίας – επικοινωνίας
2. Ολιγόλεπτη παρουσίαση με διαφάνειες του Χελμού και του φυσικού του πλούτου καθώς και μικρή περιγραφή των προστατευόμενων περιοχών του. Συζήτηση.
3. Οι μαθητές αναζητούν στοιχεία και υλικό με καθοδήγηση μέσα από δημοσιεύσεις ή ιστοσελίδας όπως π.χ. του Φ.Δ. Χελμού – Βουραϊκού για το πεδίο που θα επισκεφθούν και καταγράφουν τα απαραίτητα οικολογικά στοιχεία που αφορούν τα απειλούμενα ενδημικά της περιοχής καθώς και στοιχεία για το φυτό προτεραιότητας την *Globularia stygia*.
2. Έρχονται σε επαφή αρχικά με την βιοποικιλότητα της περιοχής του Χελμού μέσα από διάφορες φωτογραφίες των φυτικών και ζωικών ειδών που τους παρέχονται από την βιβλιογραφία.
3. Διαπιστώνουν την εξαιρετικά μεγάλη ποικιλία σε είδη του συγκεκριμένου βουνού. Χωριζόμενα σε ομάδες καταγράφουν τα είδη και καθοδηγούνται στο συμπέρασμα της μεγάλης βιολογικής ποικιλότητας σε επίπεδο ειδών στην περιοχή.
4. Εξοικειώνονται με την χρήση κλείδας, την μελέτη του χάρτη και τον προσανατολισμό καθώς και με την χρήση οργάνων όπως πυξίδες, αλτίμετρα, GPS κλπ. Αυτό γίνεται με παιγνιώδη τρόπο με ασκήσεις – παιχνίδια προσανατολισμού κλπ.

##### **Μελέτη περίπτωσης**

1. Παρατηρούν φωτογραφίες και μελετούν το σχετικό με την *Globularia stygia* υλικό (π.χ. μορφολογία, βιότοποι, ανθοφορία κλπ)
2. Αναζητούν στοιχεία και ενημερώνονται για την υψηλή οικολογική σημασία του, την σπανιότητα του και την ανάγκη μελέτης και προστασίας του.

3. Ενημερώνονται για τρόπους μελέτης του πληθυσμού του φυτού προτείνοντας και τα ίδια με καταιγισμό ιδεών μεθόδους ώστε βαθμιαία και με συζήτηση να οδηγηθούν στην κατανόηση της εφαρμοζόμενης μεθοδολογίας.

### **Επίσκεψη στο πεδίο**

1. Επίσκεψη στο πεδίο – εξοικείωση με παιχνίδια – ασκήσεις και παιχνίδια αισθήσεων: βιωματική οικείωση του χώρου με τις πέντε αισθήσεις μέσα από χρώματα, ήχους, οσμές, υλικά και γεύσεις
2. Προσανατολισμός στον χώρο. Μελέτη και αποτύπωση θέσης σε χάρτη.
3. Οι μαθητές μετρούν και καταγράφουν θέση, υψόμετρο, θερμοκρασία, εποχή και όποια άλλα στοιχεία κριθούν απαραίτητα
4. Παρατηρούν το είδος και την υφή του εδάφους που υπάρχει στην περιοχή, τις κλίσεις του και συλλέγουν δείγματα πετρωμάτων για μελέτη.
5. Εντοπίζουν τις έτοιμες επιφάνειες μελέτης 5X5 στο πεδίο, τις αποτυπώνουν στον χάρτη και τις σχεδιάζουν σε φύλλα εργασίας.
6. Αναγνωρίζουν το προς μελέτη φυτό(*G. Stygia*) στις επιφάνειες και στην γύρω περιοχή
7. Μετρούν με προσοχή και καταγράφουν τον αριθμό των ατόμων της *G. stygia* σε κάθε τετράγωνο χωρίς να καταπατούν τα φυτά
8. Καταγράφουν και φωτογραφίζουν τα άλλα συνοδά είδη που υπάρχουν μέσα στην επιφάνεια ή και εκτός και κυριαρχούν στην περιοχή
9. Με προσοχή και σεβασμό συλλέγουν ελάχιστα συνοδά είδη για αναγνώριση στο εργαστήριο ή στο σχολείο.
10. Επισκοπούν το πεδίο και καταγράφουν τυχόν περιβαλλοντικές πιέσεις που παρατηρούν στην περιοχή (π.χ. υπερβόσκηση, διάβρωση, τουριστική ανάπτυξη, δρόμοι, σκουπίδια κλπ)
11. Επισκέπτονται τα πολιτισμικά μνημεία και τα άλλα αξιόλογα τουριστικά αξιοθέατα της περιοχής και ενημερώνονται για την σημασία του τουρισμού στην οικονομική ανάπτυξη της περιοχής.

### **Στο σχολικό εργαστήριο, στο εργαστήριο του ΚΠΕ ή στο Φορέα Διαχείρισης**

1. Με οδηγό τις κλείδες και φωτογραφικό υλικό οι μαθητές αναγνωρίζουν τα φυτικά είδη που συνέλεξαν και δημιουργούν φυτολόγια με στοιχεία για κάθε φυτικό είδος. Αναζητούν στοιχεία για την σπανιότητα ή την ανάγκη προστασίας του κάθε φυτού που συνέλεξαν καθώς και την σημασία του στο οικοσύστημα
2. Με βάση φυσικοχημικές ιδιότητες (αντίδραση σε οξέα, χάραξη, ειδικό βάρος κλπ) πειραματίζονται με στοιχειώδη πρωτόκολλα για το είδος των πετρωμάτων της περιοχής (π.χ. ασβεστόλιθοι, πυριτόλιθοι κλπ) και τα αποτελέσματα τα αποτυπώνουν στα φύλλα εργασίας.
3. Παρατηρούν σε στερεοσκόπια την μορφολογία από δείγμα της *Globularia stygia* που συνέλεξαν γύρω από την περιοχή μελέτης
4. Αναζητούν από βάση δεδομένων, από το internet ή από προηγούμενες μετρήσεις που έχουν κάνει οι ίδιοι ή άλλες ομάδες ή από εκτυπωμένους καταλόγους τις προηγούμενες καταγραφές του πληθυσμού του συγκεκριμένου είδους στις ίδιες επιφάνειες
5. Συγκρίνουν τους αριθμούς παρατηρώντας αν υπάρχουν μεταβολές και σχολιάζουν τις όποιες μεταβολές.
6. Αναζητούν τις ενδεχόμενες αιτίες για τις μεταβολές αυτές.
7. Προτείνουν κατάλληλα μέτρα προστασίας αν αυτό απαιτείται

8. Διαπιστώνουν με έρευνα στο διαθέσιμο υλικό αν υπάρχει ήδη θεσμικά κατοχυρωμένη προστασία της βιοποικιλότητας στην περιοχή και ποιοι φορείς την υλοποιούν. Ενημερώνονται για το θεσμικό πλαίσιο προστασίας των Π.Π. Έτσι διαπιστώνουν την σημασία των φορέων διαχείρισης και της κρατικής παρέμβασης.
9. Ενημερώνονται από το προσωπικό του Φορέα Διαχείρισης για τα προβλήματα που αντιμετωπίζει η περιοχή, το ρόλο του Φορέα και την δράση του καθώς και τις λύσεις που έχουν προταθεί για την προστασία.
10. Ενημερώνονται για τον βαθμό που είναι δυνατό να προστατευθούν τα απειλούμενα είδη της περιοχής
11. Με συζήτηση και καταιγισμό ιδεών προτείνουν τυχόν πρόσθετα μέτρα που πρέπει να ληφθούν και σχεδιάζουν τρόπους υλοποίησης αυτών των μέτρων.
12. Διαπιστώνουν την ανάγκη ο κάθε πολίτης με προσωπική ευθύνη και συμμετοχή να συνεισφέρει στην προστασία και ανάδειξη της βιοποικιλότητας της περιοχής και αναζητούν τρόπους για αυτό
13. Προτείνουν και υλοποιούν τυχόν δράσεις (ενημερωτικές ή άλλες) που θα ενισχύσουν την προστασία στα απειλούμενα είδη της περιοχής.
14. Αποτυπώνουν οργανωμένα όλο το αυτό υλικό σε μια πλήρη παρουσίαση και το οργανώνουν παρουσιάζοντάς το στο τέλος της σχολικής χρονιάς, καθώς επίσης παραδίδουν τα στοιχεία στον Φορέα ή στο ΚΠΕ με τους οποίους και συνεργάστηκαν για αξιοποίηση και από άλλες περιβαλλοντικές ομάδες σε μελλοντικά προγράμματα.
15. Αξιολογούμε το πρόγραμμα και διαπιστώνουμε την ουσιαστική αλλοίωση που πέτυχε η υλοποίηση του στους μαθητές της ομάδας μας.

## **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ**

Θα πρέπει να έχουμε την δυνατότητα να σχεδιάζουμε και να υλοποιούμε προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης που μπορούν να φέρουν ρήξη στην αντίληψη για την ανάπτυξη η οποία είναι συχνά ανεπαρκής και επικίνδυνη για το περιβάλλον αφού δεν λαμβάνει υπόψη την ανάγκη για διατήρηση των φυσικών πόρων στους οποίους βασίζεται. Παρ' όλο που η έννοια της αειφορικής ανάπτυξης εμφανίζεται παντού και αναφέρεται διαρκώς από ποικίλους φορείς και πρόσωπα δεν έχει κατανοηθεί πλήρως ούτε έχει αποφέρει τα αναμενόμενα αποτελέσματα στην αλλαγή στάσης απέναντι στο περιβάλλον.

Θα είναι χρήσιμο λοιπόν να υπάρχει δυνατότητα διεξαγωγής ολόκληρου ή μέρους ενός προγράμματος Π.Ε. που να στοχεύει στην Μελέτη Περιβάλλοντος, που προσφέρει την δυνατότητα στους μαθητές να συναντήσουν την σημασία της προστασίας και της αειφορικής διαχείρισης μέσα από την μελέτη κάποιου οικοσυστήματος ή στοιχείων του.

Τα οφέλη που προκύπτουν από την συμμετοχή των μαθητών σε ένα τέτοιο πρόγραμμα είναι αρκετά και θα αναφέρουμε μερικά:

Η ευκαιρία για βιωματική προσέγγιση του θέματος και ανάδειξη και των συναισθηματικών στόχων του προγράμματος που είναι πολύτιμοι και το κάνουν αποτελεσματικό και δημοφιλές. Ιδιαίτερα ο προσανατολισμός του ΚΠΕ Κλειτορίας στον σχεδιασμό προγραμμάτων με κυρίαρχη την βιωματική προσέγγιση θα μπορούσε να δώσει στο πρόγραμμα αυτό μια πολύ ουσιαστική διάσταση.

Η επαφή των μαθητών με μια περιοχή σημαντικής οικολογικής σημασίας με υψηλή βιοποικιλότητα και πολλά ενδημικά είδη καθώς και ο ενθουσιασμός που θα νιώσουν παρατηρώντας και αναγνωρίζοντας σπάνια και ενδημικά είδη που είναι απειλούμενα.

Η γνωριμία των μαθητών και αξιοποίηση από την περιβαλλοντική ομάδα των επιφανειών μελέτης και αίσθηση ότι συμμετέχουν σε μια ουσιαστική έρευνα με περιεχόμενο και αξία για την προστασία του είδους που μελετούν.

Η επαφή με το ενημερωτικό υλικό ήδη από την τάξη, από το ΚΠΕ ή τον Φ.Δ. καθώς και η επίσκεψη στον φορέα διαχείρισης, στο ΚΠΕ και στους άλλους περιβαλλοντικούς φορείς που ασχολούνται με την προστασία και την ενημέρωση όπως το δασαρχείο, η πυροσβεστική (πράγμα που ήδη γίνεται στα προγράμματα του ΚΠΕ Κλειτορίας).

Όλα αυτά πιστεύουμε θα συμβάλουν ώστε ένα τέτοιο πρόγραμμα που θα έχει την αφετηρία του σε μια επιστημονική μέθοδο ελέγχου να καταλήξει με την κατάλληλη άρμωση με τις περιβαλλοντικές μεθόδους και πρακτικές σε ένα εξαιρετικά ποιοτικό και σύγχρονο πρόγραμμα με πολλαπλά οφέλη για τους μαθητές για την επίτευξη των στόχων της Π,Ε,

Σε αυτήν την φάση απλά παρουσιάστηκε μια πρόταση με στόχο την συζήτηση και την κριτική. Επαφίεται σε εμάς που δραστηριοποιούμαστε στην προστατευόμενη περιοχή αλλά και στους συναδέλφους των σχολείων που υλοποιούν ή ενδιαφέρονται για προγράμματα με αντίστοιχο περιεχόμενο μαζί με τους μαθητές τους να υλοποιηθεί μια τέτοια πρόταση.

## ΠΗΓΕΣ

1. Blamey M., Grey-Wilson C., A & C Black (2004). *Wild Flowers of Greece*
2. Boissier, E., *Diagn Pl. Orient. Ser. 2, 4: 60 (1859)*
3. Γεωργιάδη Θ. (2004). *Οικολογία. Βλάστησης*, Πάτρα
4. Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων *Το έργο Οικοτόπων στην Ελλάδα.*, Δίκτυο Φύση 2000., Οδηγία 92/43/ΕΟΚ.
5. IUCN (2006). *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria Version 6.2 (December 2006)*
6. Kit Tan & G Iatrou (2001). *Endemic Plants of Greece. The Peloponnese.*, Gads Forlag, Kobenhavn
7. Ντάφης Σπύρος. *Δασική Οικολογία.*, Εκδόσεις Γιαχούδη
8. Παπιομύτογλου Β (2006). *Αγριολούλουδα της Ελλάδας.*, Mediterraneo Editions
9. Strid, A. (1986). *Mountain Flora of Greece, Vol 1*. Cambridge Univ. Press, Cambridge
10. Strid, A. & Tan, Kit (1997) *Flora Hellenica, Vol 1* Konigstein Koeltz Scientific Books
11. *The Red Data Book*
12. Σφήκα Γ. (1992). *Αγριολούλουδα της Ελλάδας* Αθήνα
13. Σφήκας Γ. (1997). *Τα ενδημικά Φυτά της Ελλάδας*, Αθήνα