

Από τα αστέρια στον Αίνο

Εκπαιδευτικός οδηγός για το Πάρκο Σκοτεινού Ουρανού
του Εθνικού Δρυμού Αίνου

Β Τεύχος: Άγρια Ζωή & Φωτορύπανση



Αναστασία-Ελένη Μαγουλά
Αργύρης Γρίβας
Μιχαήλ Ξανθάκης
Φορέας Διαχείρισης Εθνικού Δρυμού Αίνου



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΙΟΝΙΑ ΝΗΣΙΑ 2014-2020

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Από τα αστέρια στον Αίνο

Εκπαιδευτικός οδηγός για το Πάρκο Σκοτεινού Ουρανού
του Εθνικού Δρυμού Αίνου

Β Τεύχος: Άγρια Ζωή & Φωτορύπανση

Αναστασία-Ελένη Μαγουλά
Αργύρης Γρίβας
Μιχαήλ Ξανθάκης
Φορέας Διαχείρισης Εθνικού Δρυμού Αίνου
Αργοστόλι, Δεκέμβριος 2020

Περιεχόμενα:

1. Ο Αίνος και οι «κάτοικοί» του	5
2. Άγρια Ζωή στην Κεφαλονιά	
2.1. Μικροθηλαστικά	6
2.2. Νυκτόβια και μεταναστευτικά πτηνά	9
2.3. Ερπετά- Αμφίβια	17
2.4. Πεταλούδες και νυχτοπεταλούδες	23
3. Απώλεια του νυχτερινού ουρανού	
3.1. Ορισμός της φωτορύπανσης (τι είναι η φωτορύπανση);	40
3.2. Επιπτώσεις της φωτορύπανσης	40
3.3. Προτάσεις μείωσης της φωτορύπανσης	45
3.4. Μέτρηση φωτορύπανσης	46
4. ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	
4.1. Τι σε μαγεύει στο νυχτερινό ουρανό;	47
4.2. Σώστε τη Caretta Caretta	48
4.3. Που πας σκαντζόχοιρε;	49
4.4. Τα φώτα μας μπέρδεψαν	50
4.5. Νυχτερινά Μπερδέματα	50
4.6. Νυκτόβια πανίδα της Κεφαλονιάς	51
4.7. Φωτορύπανση και άγρια πανίδα (σταυρόλεξο)	52
4.8. Νυκτόβια ζώα της Κεφαλονιάς	54
4.9. Σώστε τα αστέρια	58
4.10.Μετρώντας τους λαμπτήρες	59
7. Βιβλιογραφία	61

1. Ο Αίμος και οι «κάτοικοί» του.

Στη Γη, στον αέρα, στη θάλασσα, η Κεφαλονιά είναι από τα ευλογημένα νησιά με πλούσια βιοποικιλότητα. Με υψόμετρο 1.628 m, ο Αίμος είναι το ψηλότερο όρος στα Ιόνια Νησιά, και με το γειτονικό του όρος Ρούδι (1.125 m) έχουν έκταση 28.620 στρέμματα όπου φύεται η ενδημική κεφαλληνιακή Ελάτη (*Abies cerhalonica* Loundon). Το 1962 ιδρύθηκε ο Εθνικός Δρυμός Αίνου για την προστασία αυτού του ελληνικού ενδημικού είδους στα Ιόνια Νησιά (Φοίτος κ.α., 2015)..

Στο νησί μας έχει βρεθεί ότι κατοικούν το 31% από τα 115 είδη άγριων θηλαστικών που υπάρχουν στην Ελλάδα, από τα οποία τα 4 είδη ανήκουν στην τάξη Ευλιπότυφλα, 7 στην τάξη Τρωκτικά, 1 στην τάξη Λαγόμορφα, 5 στην τάξη Σαρκοφάγα και 19 στη τάξη Χειρόπτερα (Νυχτερίδες). Από αυτά τα 36 χερσαία είδη

θηλαστικών τα 17 είδη αναφέρονται στο κόκκινο βιβλίο των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας ως μη Εκτιμημένα (NE). Επίσης, από τα χειρόπτερα 6 είδη αναφέρονται στο κόκκινο βιβλίο ως Ανεπαρκώς Γνωστά (DD) και πέντε ως Σχεδόν Απειλούμενα (NT). Λόγω αυτής της πλούσιας βιοποικιλότητας ο Εθνικός Δρυμός Αίνου έχει ενταχθεί στο Ευρωπαϊκό Δίκτυο Ειδικών Ζωνών «Natura 2000», στο Δίκτυο Προστασίας Περιοχών για την ορνιθοπανίδα και έχει ορισθεί ως Καταφύγιο Άγριας Ζωής (Φοίτος κ.α., 2015).

Αρκετές έρευνες έχουν γίνει για την καταγραφή των ειδών που υπάρχουν στην Κεφαλονιά και η πιο πρόσφατη είναι αυτή που διεξήχθη από το Φορέα Διαχείρισης του Εθνικού Δρυμού Αίνου από το 2012 και ολοκληρώθηκε το 2015 με τίτλο “Υποβολή στην καταγραφή, παρακολούθηση και αιεφόρο διαχείριση



της Πανίδας του Εθνικού Δρυμού Αίνου, αλλά και της ευρύτερης περιοχής του Νομού Κεφαλονιάς-Ιθάκης”, που χρηματοδοτήθηκε από το ΕΣΠΑ (2007-2013). Η έρευνα αυτή ασχολήθηκε με την αξιολόγηση της πληθυσμιακής κατάστασης των ειδών και εκτιμήθηκαν οι κίνδυνοι που αντιμετωπίζουν καθώς και προτάθηκαν τρόποι και μέσα για την προστασία και τη διαχείριση των πληθυσμιακών ομάδων (Φοίτος κ.α., 2015)..

Όταν πέφτει το σκοτάδι οι μικροί κάτοικοι του Αίνου ξυπνούν. Ζώα που δύσκολα βλέπουμε τη μέρα, ξυπνούν και κυνηγούν. Σε αυτόν τον εκπαιδευτικό οδηγό θα γίνει μια σύντομη αναφορά στην πανίδα του Αίνου και της Κεφαλονιάς, που αγαπά το φυσικό φως και είναι δραστήρια κυρίως τη νύχτα, καθώς επίσης και για τα μεταναστευτικά είδη που αποφεύγουν τα φώτα των πόλεων και προτιμούν απομονωμένα και ήσυχια μέρη.

2. Άγρια Ζωή στην Κεφαλονιά

2.1. Μικροθηλαστικά

Τα μικροθηλαστικά, είναι κυρίως νυκτόβια ζώα και στην Κεφαλονιά εντοπίστηκαν τέσσερα είδη εντομοφάγων:

Ο σκαντζόχοιρος (*Erinaceus roumanicus*) (Εικ.1), ο οποίος αν και αποτελεί ένα κοινό είδος για το νησί και της Ελλάδας, είναι προστατευόμενο είδος



Εικόνα 1. Ο σκαντζόχοιρος (*Erinaceus roumanicus*) είναι πολύ συνηθισμένο είδος της Κεφαλονιάς. Ζει σε αραιές θαμνώνες ή όπου υπάρχει χαμηλή βλάστηση.

από το Προεδρικό Διάταγμα 67/1981. Ζει σε αραιά δάση ή όπου υπάρχει χαμηλή βλάστηση με προσδόκιμο ζωής τα 2-5 χρόνια. Το θηλυκό κάνει 3-6 μικρά στις αρχές του καλοκαιριού. Είναι παμφάγο ζώο αλλά επιλεκτικά. Τρώει σκαθάρια, σκουλήκια, γυμνοσάλιαγκες, ποντίκια, βατράχια, μικρά φίδια, αυγά, μανιτάρια και φρούτα. Το χειμώνα με το κρύο πέφτει σε χειμερία νάρκη. Είναι σχετικά καλός δρομέας αφού τρέχει με ταχύτητα πάνω από 2m/s. Οι σκαντζόχοιροι διαθέτουν από 5000 έως 7000 αγκάθια στο σώμα τους και έχουν φυσική ανοσία σε κάποιους τύπους δηλητηριών φιδιών (www.biodiversitygr.org). Το καλοκαίρι μεγάλο ποσοστό των ζώων αυτών θανατώνονται από αυτοκίνηση στο οδικό δίκτυο του νησιού, καθώς αποπροσανατολίζονται από τα φώτα των οχημάτων.

Η κηπομουγαλή (*Crocidura suaveolens*), που είναι κάτοικος του νησιού από τα αρχαία χρόνια (Εικ. 2)



Εικόνα 2. Η κηπομουγαλή (*Crocidura suaveolens*) καταγράφεται, σύμφωνα με τις πρόσφατες έρευνες στον Αίνο και στον Κούταβο.



Εικ. Χωματοσωροί του θηλαστικού ασπάλακα (*Talpa stankovici*)



Εικόνα 3. Ο δασομυωξός (*Glis glis*), είναι νυκτόβιο κοινωνικό είδος του Εθνικού Δρυμού Αίνου. Τρέφεται από καρπούς, που αναζητά στο δάσος κεφαλληνιακής Ελάτης.

Η χωραφομουγαλή (*Crocidura leucodon*), μικροσκοπικό είδος με μήκος σώματος που δεν ξεπερνά τα 15 cm, είναι εξίσου δραστήρια μέρα και νύχτα.

Ο ασπάλακας (*Talpa stankovici*), που η παρουσία του προδίδεται από τους χωματινούς σωρούς στο έδαφος, που αφαιρεί κατά την υπόγεια κίνησή του. Το είδος τρέφεται με γαιοσκώληκες, ενώ ημερησίως απαιτεί πρόσληψη 40-50 gr τροφής δηλαδή το 1/3 του βάρους του.

Στην Κεφαλονιά ενδημούν επίσης επτά είδη τρωκτικών, όπως το κοινό ποντίκι (*Mus musculus domesticus*), ο μαύρος αρουραίος (*Rattus rattus*) και ο καστανός κοινός αρουραίος (*Rattus norvegicus*), τρία είδη του γένους *Arodemus* (*epimelas*, *flavicollis* και *sylvaticus*) και ο μυωξός (*Glis glis*), που πρόκειται για δασόβιο είδος τρωκτικού, που μοιάζει με σκίουρο και παρατηρείται μόνο στην περιοχή του Εθνικού Δρυμού Αίνου, εντός του δάσους της κεφαλληνιακής Ελάτης

(Φοίτος κ.α., 2015). Ο δασομυωξός είναι φυτοφάγος και τρέφεται με ξηρούς καρπούς, φρούτα, φύλλα, φλοιό δέντρων, ασπόνδυλα και αυγά. Μπορείτε να τον συναντήσετε στον Αίνο να ψάχνει στους κάδους απορριμμάτων για τροφή. Τη μέρα κρύβονται σε φωλιές πουλιών ή στις κουφάλες δέντρων (Bieber, C., 1995). Δραστηριοποιούνται από το Μάιο μέχρι τον Οκτώβριο ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή (Ivashkina, V., 2006).

Το μεγαλύτερο είδος φυτοφάγου θηλαστικού της Κεφαλονιάς είναι ο λαγός (*Lepus europaicus*), ο οποίος απαντάται σε ολόκληρη την νήσο, σε ανοικτές εκτάσεις με αραιή βλάστηση. Αποτελεί ένα νυκτόβιο είδος, που θηρεύεται έντονα. Αρκετά μεγάλος πληθυσμός έχει καταγραφεί εντός του Εθνικού Δρυμού Αίνου, όπου το κυνήγι απαγορεύεται γεγονός που επιτρέπει στο είδος να αναπαράγεται ελεύθερα.

Όσον αφορά στα είδη των σαρκοφάγων, που έχουν αναφερθεί στην Κεφαλονιά αυτά είναι:

- η αλεπού (*Vulpes vulpes*), που η παρουσία της στο νησί σήμερα σπανίζει και είναι δύσκολο να βρεθεί.
- το πετροκούναβο (*Martes foina*) το πιο κοινό σαρκοφάγο είδος της νήσου, έχει μεγάλη προσαρμοστική ικανότητα σε διαφορετικό κλίμα/οικότοπο/τροφή και είναι ιδιαίτερα κτητικό ζώο. Επιβιώνει κοντά στους ανθρώπους και επειδή είναι καλός αναρριχητής μπορεί να φτιάξει τη φωλιά ακόμη και σε στέγες σπιτιών! Τρώει τρωκτικά, πουλιά και καρπούς και αρέσκεται να δοκιμάζει τα πάντα. Πολλές φορές αποτελεί θύμα τροχαίων ατυχημάτων.



Εικ. 4: Ο λαγός (*Lepus europaeus*) είναι νυκτόβιο ζώο, το οποίο απαντάται σε όλο νησί και θηρεύεται έντονα

Στη βιβλιογραφία αναφέρονται επίσης η νυφίτσα (*Mustela nivalis*), ο ασβός (*Meles meles*) και η αγριόγατα (*Felis silvestris*), αλλά η παρουσία τους δεν έχει επιβεβαιωθεί από τις πρόσφατες έρευνες (Φοίτος κ.α., 2015).

Περί τα 19 είδη νυχτερίδων ζουν σήμερα στην Κεφαλονιά, κάποια από τα οποία είναι πολύ σπάνια, ενώ 16 από αυτά καταγράφηκαν εντός

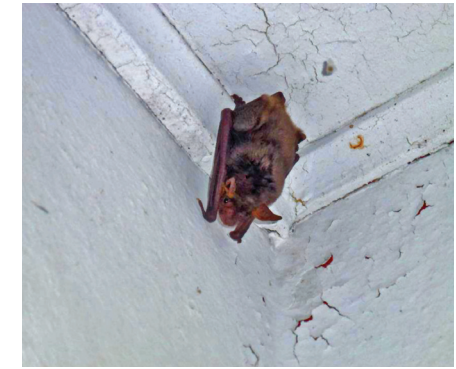
του Εθνικού Δρυμού Αίνου. Πολλά είδη από αυτά εντοπίστηκαν εντός των δύο σπηλαίων, Νύφι και Πετάσι, του Εθνικού Δρυμού. Κάποια είδη χειρόπτερων όπως π.χ. τα είδη *Pipistrellus kuhlii*/*P. nathusii* έχουν εντοπιστεί με βάση ηχογραφήσεις, και επομένως η παρουσία τους στο νησί χρήζει περαιτέρω έρευνας. Αξιοσημείωτη



Εικόνα 5. Το πετροκούναβο (*Martes foina*), από την περιοχή "Λαγκαδάκια" Παλικής και στον Αίνο

είναι η παρουσία του μεγαλύτερου και μικρότερου είδους ρινόλοφου της Ελλάδας των *Rhinolophus ferrumequinum* και *Rh. hipposideros* αντίστοιχα. Ο νυκτοκόμος (*Tadarida teniotis*) της οικογένειας *Molossidae*, που καταγράφηκε στην Κεφαλονιά, αποτελεί το ταχύτερο είδος νυχτερίδας της Ευρώπης που πετά σε μεγάλο ύψος με ταχύτητες που φθάνει τα

65 km/h. Τα είδη *Myotis myotis* /*M. blythi* αποτελούν τα πιο μεγαλόσωμα είδη της πανίδας των χειροπτέρων του Εθνικού Δρυμού Αίνου (βάρος: 20 gr), ενώ τα είδη του γένους *Pipistrellus* και *Hypsugo* είναι τα μικρότερα. Για παράδειγμα, η μικρονυχτερίδα *P. pygmeus* αποτελεί ένα από τα μικρότερα είδη νυχτερίδων της Ευρώπης (βάρος: 7 gr) (Φοίτος κ.α., 2015).



2.2. Νυκτόβια και μεταναστευτικά πτηνά.

Στην Κεφαλονιά σύμφωνα με εκτιμήσεις υπάρχουν 245 είδη πουλιών περισσότερα από τα μισά που έχουν βρεθείς την Ελλάδα(449) (Φοίτος κ.α., 2015). Δυο από τα πιο χαρακτηριστικά νυκτόβια πτηνά που έχουν φωτογραφηθεί από το Φορέα Διαχείρισης Εθνικού Δρυμού Αίνου είναι τα παρακάτω:

Ένα από τα μικρότερα είδη γλαύκας που έχει εντοπιστεί στην Κεφαλονιά είναι ο γκιώνης (*Otus scops* - Ώτος ο σκωψ), ένα από τα γνωστότερα νυχτοπούλια λόγω της χαρακτηριστικής του φωνής και το τραγούδι του «πιου-πίου». Φτιάχνει τις φωλιές του σε κοιλότητες δένδρων ή εγκαταλειμμένες φωλιές άλλων πουλιών

ή σε εγκαταλειμμένα σπίτια. Θα τον βρείτε σε ανοιχτά δάση, οικισμούς, πάρκα, κοντά σε κατοικημένες περιοχές, φυτείες, κήπους κ.τ.λ. Η κύρια τροφή του είναι τα έντομα, αλλά πολλές φορές κυνηγά μικρά ερπετά και μικρά θηλαστικά με αποτέλεσμα να είναι ωφέλιμος στη γεωργούς(el.wikipedia.org).

Κατά τη λαϊκή παράδοση ήταν δυο αδέρφια ο Αντώνης και ο Γιώργος. Ο Γιώργος έχασε τα άλογα τους και όταν το είπε στον αδερφό του, λογοφέρανε και εκείνος τον σκότωσε. Ο Αντώνης, πλέον δολοφόνος, μετάνιωσε και παρακαλούσε το Θεό να του πάρει τη ζωή του, τότε ο Θεός τον μεταμόρφωσε σε πουλί, το Γκιώνη (ή Αντώνη), το οποίο κάθε βράδυ φωνάζει και κλαίει για τον αδικοχαμένο αδερφό του «Γκιων!-Γκιών!»



Εικ.: *Tyto alba*, θρέθηκε τραυματισμένο και στάλθηκε για περίθαλψη.

Εικ.: Γκιώνης *Otus scops*, που συλλέχθηκε σε δίκτυα παρεμβολής για Χειρόπτερα και απελευθερώθηκε μετά τη φωτογράφιση.

Ένα άλλο από τα πιο κοινά είδη νυκτόβιων πτηνών, που υπάρχουν στην Κεφαλονιά και δραστηριοποιείται μετά το σούρουπο, είναι η Τυτώ (*Tyto alba*) της φωτογραφίας είναι γλαυκόμορφο πτηνό της οικογενείας των Τυτονιδών. Απαντάται σε ανοιχτές περιοχές με διάσπαρτα δέντρα, παλιά κτήρια και ερείπια. Τροφή της είναι μικρά σπονδυλωτά, κυρίως τρωκτικά, όπως οικιακά ποντίκια ή χωραφοπόντικες. Τη νύκτα, κυνηγά στα όρια μεγάλων εκτάσεων π.χ. αγρούς και σε δάση και μπορεί να φάει παραπάνω από ένα τρωκτικό, ενώ αν είναι οικογένεια (γονείς με νεοσσούς) μπορούν να καταναλώσουν περισσότερα από 1000 τρωκτικά το χρόνο. Στο απόλυτο σκοτάδι κυνηγά αποκλειστικά με την βοήθεια της ακοής της. Τα ασύμμετρα τοποθετημένα αυτιά στο κεφάλι της και το επίπεδο σχήμα του προσώπου της τη βοηθούν να ανιχνευθεί την απόσταση από την πηγή του ήχου που την ενδιαφέρει και επιτίθεται στο στόχο

της με ακρίβεια εκατοστού. Στην ουσία δεν μπορεί να διαφύγει το τρωκτικό από την Τυτώ όταν προδώσει τη θέση του και για αυτό το λόγω είναι από τα πιο πολύτιμα πτηνά για τους αγρότες. Οι κυριότεροι εχθροί τους είναι οι άνθρωποι, τα σαρκοφάγα ζώα, τα κατοικίδια και οι αγριόγατες, τα φίδια και άλλα αρπακτικά πτηνά (el.wikipedia.org).

Η Κεφαλονιά όμως είναι ένας σημαντικός μεταναστευτικός κόμβος αφού από την άνοιξη μέχρι το φθινόπωρο αποτελεί σταθμό πολλών διαφορετικών ειδών, στρουθιόμορφα (χελιδόνια, συλβίδες, οινάνθες, αετομάχοι, κορυδαλλοί, κ.ά.) και μη (ερωδιό, χαλκόκοτες, αρπακτικά, πολλά χαραδριόμορφα, μελισσοφάγοι, τσαλαπετεινοί, τρυγόνες, φάσες, συκοφάγοι). Από τα στρουθιόμορφα είδη ξεχωρίζουν το σταυλοχελιδόνο (*Hirundo rustica*) το φρυγανοσίχλονο (*Emberiza caesia*), το οποίο, μαζί με το σταχτοπετρόκλη (*Oenanthe oenanthe*), την ασπροκωλίνα (*Oenanthe hispanica*) και το μελισσοφάγο (*Merops apiaster*), απαντώνται σε ικανοποιητικούς αριθμούς κατά την καλοκαιρι-

νή περίοδο (Ξανθάκης κ.α., 2015).

Κάπου 60 επιπλέον είδη αναπαράγονται είτε συστηματικά είτε περιστασιακά. Από τα τακτικά αναπαράγομενα είδη θα πρέπει να αναφερθούν τα εξής: ο καλαμοκανάς (*Himantopus himantopus*), η γαλαζοπαπαδίτσα (*Cyanistes caeruleus*), η οποία φωλιάζει σε ικανοποιητικούς αριθμούς και σε ποικιλία βιοτόπων, ο καλόγερος (*Parus major*) ο οποίος εξαπλώνεται – φαίνεται, μάλιστα, ότι μέρος του πληθυσμού του είναι μόνιμο, ο κοκκινοκεφαλάς (*Lanius senator*), ο κατσουλιέρης (*Galerida cristata*) και ο αμπελουργός (*Emberiza melanocephala*) κ.α. (Ξανθάκης κ.α., 2015).

Κάποια πουλιά περνούν πιο συχνά ενώ κάποια άλλα τα συναντούμε πιο σπάνια. Συχνά μπορούμε να συναντήσουμε το σφυριχτάρι (*Anas penelope*), το κικίρι (*Anas crecca*), τη ψαλίδα (*Anas acuta*), τη σαρσέλα (*Anas querquedula*), το σαΐνι (*Accipiter brevipes*), το ψαραετό (*Pandion haliaetus*), το μαυροπετρίτης (*Falco eleonorae*), τον αετόμαχο (*Lanius collurio*), τον βούνοφυλλοσκόπο (*Phylloscopus bonelli*), τη κιτρινοστριτίδα (*Hippolais icterina*), το τσαλαπετεινό (*Upupa epops*) κ.α. Περιστασιακά έχουν παρατηρηθεί: ο νυκτοκόρακας (*Nycticorax*

nycticorax), ο πορφυροτσικνιάς (*Ardea purpurea*), ο κρύπτοτσικνιάς (*Ardeola ralloides*), το γκισάρι (*Aythya fuligula*), ο τσίφτης (*Milvus migrans*), ο χειμωνόκιρκος (*Circus cyaneus*), ο λιβαδόκιρκος (*Circus pygargus*), ο γερανός (*Grus grus*), το αργυροπούλι (*Pluvialis squatarola*) και το γελογλάρονο (*Gelochelidon nilotica*) (Ξανθάκης κ.α., 2015).

Το φθινόπωρο αν και παρατηρείται πλήθος πουλιών που μεταναστεύουν, η ποικιλία των ειδών είναι μικρότερη από ότι την άνοιξη. Εξαιρεση αποτελούν τα αρπακτικά, όπου πλήθος από σφηκιάρηδες, κίρκους, τσίφτηδες, μαυροκιρκινέζια και αρκετά άλλα, χρησιμοποιούν την Κεφαλονιά σαν ενδιάμεσο σταθμό στο μακρύ ταξίδι τους. Άλλα ενδιαφέροντα είδη, πιο κοινά αυτή την περίοδο, είναι η μεκατάσα (*Scolopax rusticola*), το ορτύκι (*Coturnix coturnix*) και το αηδόνι του χειμώνα ή τσιπουρογιάννης (*Erithacus rubecula*). Πιο εντυπωσιακά είδη που παρατηρούνται στον υγρότοπο του Λιβαδίου και στην Λιμνοθάλασσα του Κουτάβου είναι οι ερωδιό και άλλα υδρόβια και παρυδάτια πτηνά και πιο σπάνια φλαμίνγκο.

Παρακάτω φαίνονται κάποια από τα μεταναστευτικά είδη που έχουν φωτογραφηθεί στην Κεφαλονιά.



Alcedo atthis (Αλκυωνή)



Anas acuta (Ψαλίδα)



Anas platyrhynchos (Χουλιάρόπαπια)



Ardea purpurea (Πορφυροτσικνιάς)



Ciconia ciconia (Πελαργός)



Streptopelia turtur (Τρυγόνι)



Emberiza caesia
(Φρυγαντοσίχλονο)



Carduelis cannabina (Φανέτο)



Emberiza hortulana (Βλαχοσιίχλονο)



Upupa epops (Τσαλαπετεινός)



Oenanthe oenanthe (Σταχοπετρόκλης)



Grus grus (Γερανός)



Podiceps auritus (Μαυροβουτιχτάρι)



Phoenicopterus roseus (Φλαμίνγκο)

2.3. Ερπετά- Αμφίβια

Ως σταυροδρόμι τριών ηπείρων, η Ελλάδα, έχει πλούσια βιοποικιλότητα ερπετών και αμφιβίων και σύμφωνα με έρευνες αριθμεί 64 είδη ερπετών και 23 είδη αμφιβίων. Από αυτά, τα 9 είδη ερπετών και τα 3 είδη αμφιβίων είναι ενδημικά της χώρας μας (Παφίλης & Βαλάκος, 2012). Το ιδιαίτερο γεωμορφολογικό σύστημα του νησιού μας φιλοξενεί 4 είδη αμφιβίων, το χωματόφρυνο (*Bufo bufo*) και το πρασινόφρυνο (*Bufo viridis*) της οικογένειας Bufonidae, που έχουν παρατηρηθεί και στον Εθνικό Δρυμό Αίνου (Εικ. 1), το δεντροβάτραχο (*Hyla arborea*), που ανήκει στην οικογένεια Hylidae και το βαλκανοβάτραχο (*Pelophylax kurtmuelleri*), που ανήκει στην οικογένεια Ranidae (Εικ 2).

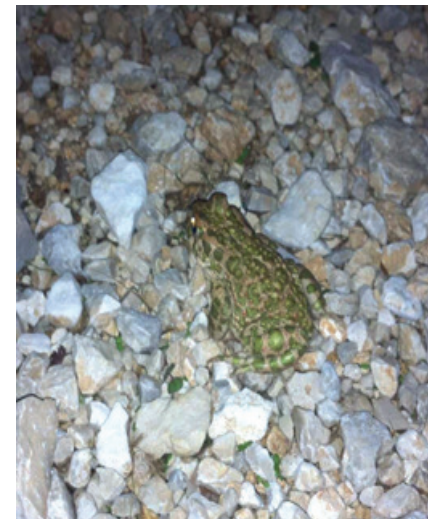
Η πρώτη καταγραφή των ερπετών έγινε από τον Werner το 1894 και η μελέτη τους συνεχίζεται μέχρι σήμερα, όπου



Εικ. 2: Ο βαλκανοβάτραχος (*Pelophylax kurtmuelleri*) στις Αμμουδαρές Παλικής.

έχουν καταγραφεί 25 διαφορετικά είδη, εκ των οποίων τα 8 είναι φίδια, 10 σαύρες και 7 χελώνες (χερσαίες & θαλάσσιες) (Werner, 1894, Βαλάκος, 1998, Ευθυμιάτου-Κατσούνη, 2006, Wilson, 2006).

Τα πιο κοινά και ακίνδυνα φίδια που υπάρχουν είναι το Σπιτόφιδο (*Zamenis situla*) και ο Λαφιάτης (*Elaphe quatuorlineata*) και το νερόφιδο (*Natrix natrix*), ενώ πιο δύσκολα συναντούμε τη δεντρογαλιά (*Hierophis gemonensis*). Επίσης, στο νησί εμφανίζεται και ένα άλλο ακίνδυνο φίδι, γνωστό στην τοπική κοινωνία ως ποντικολόγος, ο έφιος (*Dolichorhynchus caspius*). Δύο είδη φιδιών, που φέρουν ασθενές δηλητήριο είναι ο σαπίτης (*Malpionon insignitus*) και το αγιόφιδο (*Telescopus fallax*) γνωστό και ως «φιδάκι της Παναγίας», αφού κάθε χρόνο από τις 6 μέχρι και τις 15 Αυγούστου εμφανίζονται γύρω από τις εκκλησίες στο Μαρκόπουλο και τα Αργίνια και οι κάτοικοι τα μεταφέ-



Εικ. 1: Ο πρασινόφρυνος (*Bufo viridis*) στο όρος Ρούδι του Εθνικού Δρυμού Αίνου.

ρουν πάνω στην εικόνα της Παναγίας για ευλογία. Το μόνο πραγματικά επικίνδυνο φίδι της Κεφαλονιάς για τον άνθρωπο είναι η οχιά (*Vipera ammodytes*) (Φοίτος κ.α., 2015).

Στην Κεφαλονιά έχουν καταγραφεί οι χερσόβιες χελώνες: μεσογειακή χελώνα (*Testudo hermannii*), η κρασπεδωτή χελώνα (*Testudo marginata*) και η γραικοχελώνα (*Testudo graeca*), για τη οποία η ύπαρξή της αμφισβητείται από τις πρόσφατες έρευνες. Επίσης, σε ποικίλα υδάτινα οικοσυστήματα της Κεφαλονιάς έχουν βρεθεί η γραμμωτή νεροχελώνα (*Mauermys rivulata*) και η πιο σπάνια στικτή νεροχελώνα (*Emys orbicularis*) (Φοίτος κ.α., 2015).



Το έντονο ενδιαφέρον κερδίζει όμως η θαλάσσια χελώνα *Caretta caretta*, η οποία φωλιάζει σε αρκετές παραλίες της νότιας Κεφαλονιάς και πολλές κολυμπούν στον όρμο του Αργοστολίου και στον Κούταβο. Χαρακτηρίζεται ως Κινδυνεύων είδος σύμφωνα με το Κόκκινο Βιβλίο Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας (Λεγάκις & Μαραγκού, 2009). Είναι παμφάγο ζώο με μεγάλα δυνατά σαγόνια και τρέφεται με ασπόνδυλα του πυθμένα, σφουγγάρια, θαλάσσιες ανεμώνες, αχιούς, αστερίες, μικρά ψάρια, μέδουσες, πλωτά συμπλέγματα αυγών και άλλα πολλά θαλάσσια είδη. Πίσω από κάθε μάτι της, έχει δακρυϊκούς αδένες που επιτρέπουν την απομάκρυνση του αλατιού, το οποίο προέρχεται από την κατάποση του θαλασσινού νερού, με αποτέλεσμα να φαίνεται σαν να κλαίει όταν βρίσκεται στη ξηρά. Τα θηλυκά επιστρέφουν στην παραλία που εκκολάφθηκαν ή σε κάποια κοντινή παραλία, βγαίνουν από το νερό σκάβουν την άμμο σε περιοχή ψηλότερα από την παλίρροια και αποθέτουν τα αυγά τους, περίπου 100, καλύπτουν το θάλαμο με τα αυγά και επιστρέφουν στη θάλασσα, διαδικασία που διαρκεί 1-2 ώρες.

Τα νέα χελωνάκια επωάζονται για 80 μέρες και στη συνέχεια σκάβουν την άμμο για να βγουν στην επιφάνεια κατά τη διάρκεια της νύχτας (σούρουπο και μετά) για να μην τραυματιστούν από την καυτή άμμο και να προστατευτούν από τους θηρευτές τους. Σύμμαχοί τους σε αυτό το πρώτο ταξίδι τους είναι ένα μεταλλικό στοιχείο που υπάρχει στον εγκέφαλό τους, ο μαγνητίτης, με τον οποίο αντιλαμβάνονται το μαγνητικό πεδίο της Γης και προσανατολίζονται, ενώ το φως της σελήνης και των αστεριών, που αντανακλά στη θάλασσα τα οδηγεί προς αυ-

τήν. Σε αυτή τη διαδρομή οι εχθροί είναι πολλοί για αυτά τα μικρά χελωνάκια από καβούρια, σκαθάρια, προνύμφες μυγών και σφηκών, μυρμηγκια, φίδια, γλάρους, σκύλους (Margaritoudis et. al. 2019), γάτες, γουρούνια και ανθρώπους (Casale et. al. 2018). Μόλις καταφέρουν να φτάσουν στη θάλασσα κολυμπούν για 20 ώρες μέχρι να φτάσουν στα ανοιχτά. Κρύβονται στα φύκια μέχρι το μέγεθος τους να δεκαπλασιαστεί, οπότε μετά μπορούν να πλησιάσουν τις ακτές. Για τα ενήλικα άτομα, εκτός από τους καρχαρίες, τις όρκες και τις φώκιες, μεγάλος εχθρός τους είναι ο άνθρωπος, ο οποίος τις θανατώνει είτε ηθελημένα είτε άθελά του με τα δίκτυα του, στα οποία μπλέκονται και δεν μπορούν να ανέβουν στην επιφάνεια να αναπνεύσουν, ή με τα σκάφη που τις τραυματίζουν. Επίσης μεγάλο πρόβλημα είναι η ρύπανση των θαλασσών με πλαστικά και σακούλες τα οποία οι χελώνες τα μπερδεύουν με τροφή.



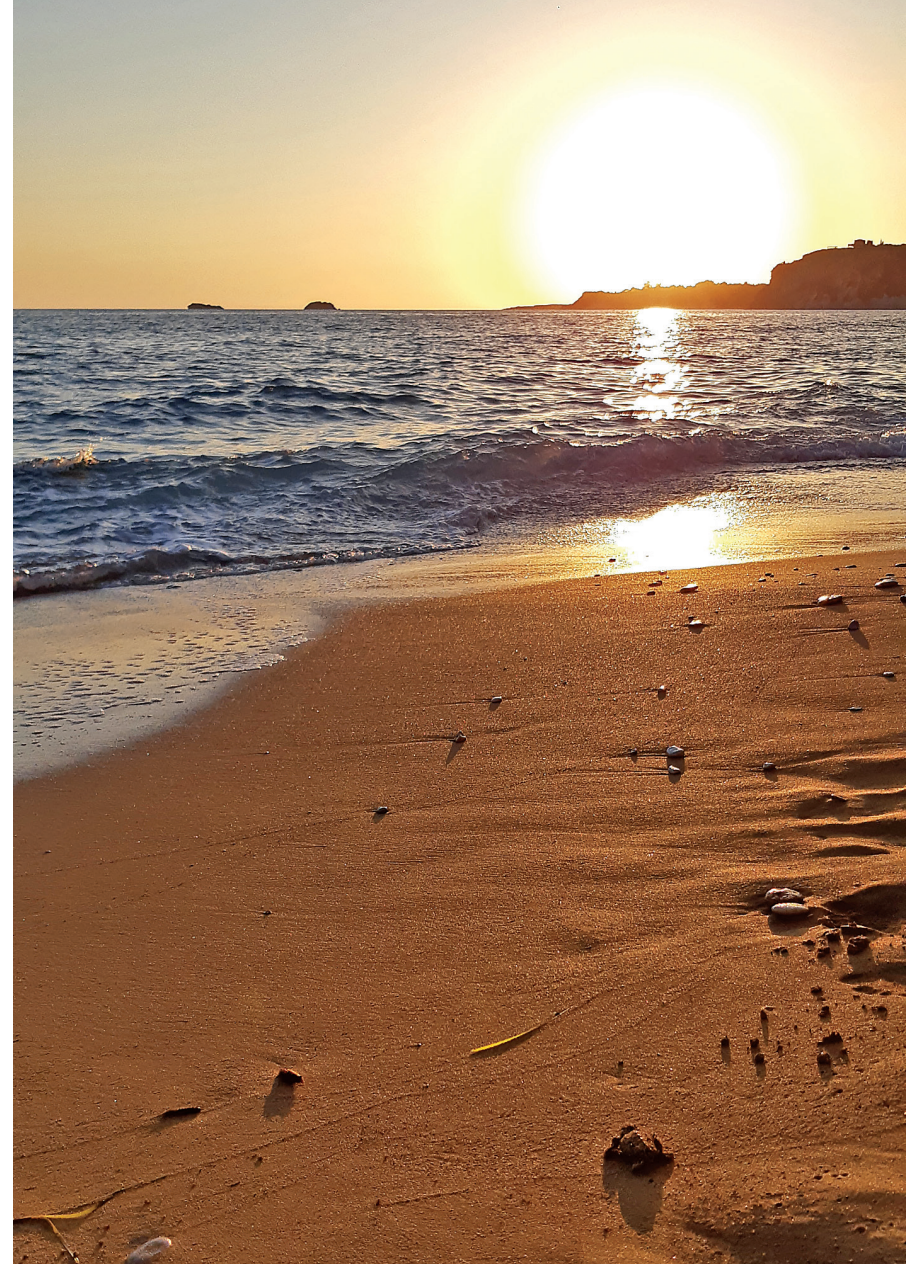
Εικ. : Η πρώτη ανάσα



Εικ. : Η προσπάθεια να απελευθερωθεί από το κέλυφός του.



Εικ. : Ο δρόμος προς τη θάλασσα





Εικ. :Θα καταφέρεις μικρούλη



Εικ. : Η μασκότ της λιμνοθάλασσας του Κουτάβου

Τέλος, στην ευρύτερη θαλάσσια περιοχή της Κεφαλονιάς έχει καταγραφεί και ένα δεύτερο είδος θαλάσσιας χελώνας, η δερματοχελώνα (*Dermochelys coriacea*) (Ευθυμιάτου- Κατσούνη Ν., 2006).

2.4. Πεταλούδες – Νυχτοπεταλούδες

Στην Ελλάδα ζουν τουλάχιστον 3.049 είδη της τάξης *Lepidoptera* (ημερόβια και νυχτόβια). Από τα ημερόβια είναι ορισμένα *Heterocera* (νυχτοπεταλούδες) και όλα τα άλλα ανήκουν στα *Rhopalocera* (πεταλούδες). Σύμφωνα με τον Παμπέρη (2009), έχουν βρεθεί πάνω από 235 είδη πεταλούδων.

Οι πεταλούδες της Κεφαλονιάς έχουν μελετηθεί σε ικανοποιητικό βαθμό μέχρι

σήμερα. Η πρώτη μελέτη για τα λεπιδόπτερα της Κεφαλονιάς έγινε από τον Gaskin (1996), ο οποίος σε ολόκληρη την Κεφαλονιά κατέγραψε 35 είδη. Επίσης, Οι Μαρούλης & Ξανθάκης (2015), έχουν πρόσφατα επιβεβαιώσει στην Κεφαλονιά την ύπαρξη 31 ειδών Πεταλούδων από τις περιοχές της Παλικής και του Εθνικού Δρυμού Αίνου. Τέλος, ο Παμπέρης (2009), φωτογράφος πεταλούδων και συγγραφέας του εξαιρετικού βιβλίου “Οι Πεταλούδες της Ελλάδας” μας ανέφερε μετά από προσωπική επικοινωνία ότι στη Κεφαλονιά ενδημούν 70 είδη, που ανήκουν σε πέντε μεγάλες οικογένειες: *Papilionidae* με 4 είδη, *Pieridae* με 12 είδη, *Lycaenidae* με 16 είδη, *Nymphalidae* με 12 είδη και η *Hesperiidae* με 10 είδη, *Danaidae* 1 εί-

δος, Libytheidae 1 είδος και Satyridae 14 είδη. Από τις πεταλούδες της Κεφαλονιάς, δύο είδη, η *Hipparchia fatua* και η *Hipparchia volgensis delattini* είναι ενδημικά της Ευρώπης. Επίσης, τρία είδη, τα *Pseudophilotes vicrama*, *Hipparchia fagi* και *Hipparchia statilinus* υπάγονται σε καθεστώς απειλής σύμφωνα με την Παγκόσμια Ένωση Προστασίας της Φύσης (IUCN - Δείκτης NT: NearThreatened). (Κεφαλονίτικη Πρόοδος, Τεύχος 17, Ιανουάριος-Μάρτιος, 2016).

Αξίζει να αναφερθούν εδώ και τρία παραδείγματα πεταλούδων που μεταναστεύουν από τα ψυχρά κλίματα της Βόρειας Ευρώπης στα θερμά κλίματα της Αφρικής διασχίζοντας θάλασσες, βουνά και ποικιλία καιρικών αντιξοοτήτων.

Η μικρή πεταλούδα, *Danaus chryssirus* (Εικόνα 1) με εύθραυστα και αδύναμα φτερά που το άνοιγμά τους μπορεί να φτάσει τα 8 cm, πασχίζει να πετάξει από τις γειτονικές χώρες και την Αφρική στην Κεφαλονιά, τον Απρίλιο σε ύψος μέχρι και 1000 m πάνω από τη θάλασσα για να βρει λιβάδια και συστάδες χόρτων σε

αμμοθίνες, βραχώδεις περιοχές, κήπους, οάσεις, και γενικά σε σημεία με αρκετή υγρασία για να περάσει τους θερμούς μήνες τους καλοκαιριού. Αν είναι οι καιρικές συνθήκες καλές ξεκινά το ταξίδι της επιστροφής το Δεκέμβριο. Δεν ανήκει στα είδη προς προστασία, καθώς υπάρχει σε μεγάλους πληθυσμούς με μεγάλη γεωγραφική εξάπλωση (Ευρώπη, Ασία και Αυστραλία). Τα έντονα χρώματα, που έχει η *Danaus chryssirus* (πορτοκαλοκόκκινο/μαύρο), καθώς και το αργό αλλά σταθερό πέταγμά της, δίνει τη δυνατότητα στους θηρευτές της να καταλάβουν ότι έχει δυσάρεστη γεύση, λόγω των αλκαλοειδών που έχει προσλάβει ως προνύμφη. Η ελληνική μυθολογία είναι πολλές φορές η «νονά» των επιστημονικών ονομάτων είτε πεταλούδων είτε ζώων είτε αστερισμών, και σε αυτή την περίπτωση ισχύει το ίδιο. Ο Δαναός, ο βασιλιάς του Άργους και ο Χρύσιππος, γιος του Πέλοπα ήταν η αφορμή για να δοθεί το επιστημονικό όνομα αυτής της πεταλούδας, της *Danaus chryssirus*. (Κεφαλονίτικη Πρόοδος, Τεύχος 17, Ιανουάριος-Μάρτιος, 2016).



Εικόνα 1. Η μεταναστευτική πεταλούδα του είδους *Danaus chryssirus*, στην περιοχή του Αγίου Δημητρίου Παλικής.



Εικ. 2: *Vanessa cardui*

Μια άλλη πεταλούδα, η Ζωγραφιστή Κυρία ή Κοσμοπολίτισσα, η *Vanessa cardui*, ανήκει στα μεταναστευτικά είδη που εμφανίζονται εδώ από την άνοιξη ως το φθινόπωρο. Διαβιεί σε όλες τις ηπείρους εκτός από τους κρύους πόλους της Γης. Με φτερά πορτοκαλί με βούλες στην πάνω πλευρά τους και καφέ γκρι στην κάτω την καθιστούν δύσκολα ορατή στους θηρευτές της.

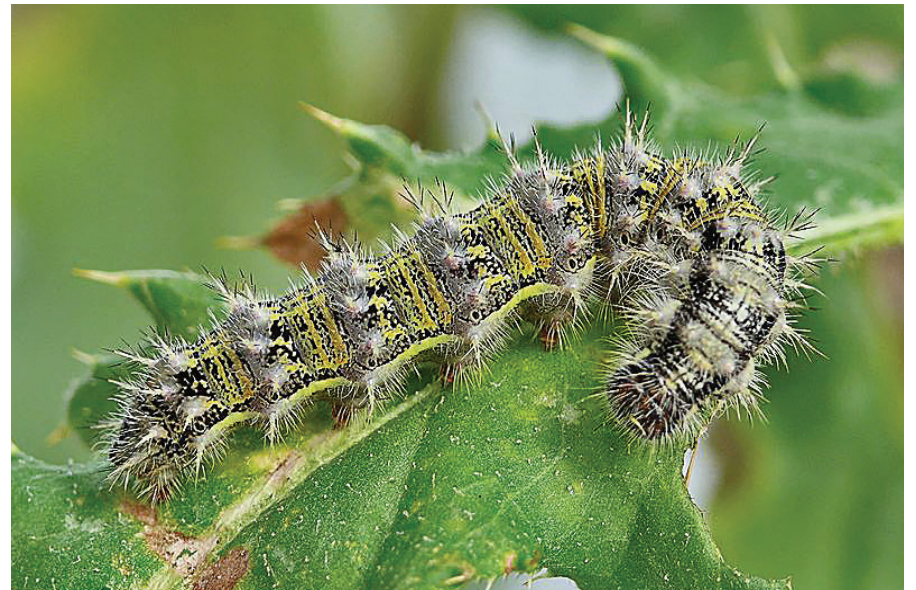
Στην Παλική, καταγράφηκαν για πρώτη φορά, άτομα του είδους *Vanessa cardui* (Εικόνα 4) να παραμένουν στο νησί κατά τους καλοκαιρινούς μήνες και να αναπαράγονται. Αυτό σημαίνει ότι το είδος αυτό αφήνει πιθανόν αυγά και στην Κεφαλονιά και ότι μερικά άτομα που παρατηρούνται νωρίς (π.χ. τον Ιανουάριο) του επόμενου χρόνου δεν προέρχονται από την ετήσια μετανάστευση της (από την Αφρική), αλλά από άτομα που έχουν περάσει (ως

αυγά, κάμπιες, χρυσαλίδες) τον χειμώνα στην Κεφαλονιά (Μαρούλης & Ξανθάκης, 2015).

Ο βιολογικός κύκλος ζωής της *Vanessa cardui*, αποτελεί συχνά αντικείμενο μελέτης μικρών μαθητών στο εξωτερικό λόγω των τεσσάρων σταδίων της μεταμόρφωσής της. Η πεταλούδα εναποθέτει τα μικροσκοπικά, σαν κόκκο ζάχαρης πράσινα αυγά της, ένα σε κάθε φύλλο των φυτών-ξενιστών, τα οποία αλλάζουν χρώμα και γίνονται γκρι λίγο πριν εκκολαφθούν σε 3-5 μέρες. Η προνύμφη, που μοιάζει με μικρό μυρμηγκάκι, καταναλώνει συνεχώς τροφή και αλλάζει συνεχώς χρώματα και μέγεθος μέχρι να φτιάξει το κουκούλι μέσα στο οποίο θα αναπτυχθεί η νύμφη, χρυσαλλίδα, διαδικασία που διαρκεί

12-18 μέρες. Τις επόμενες δέκα μέρες η χρυσαλλίδα θα αλλάξει χρώμα μέσα στο κουκούλι της και θα μεταμορφωθεί

στο πανέμορφο ενήλικο άτομο, το οποίο ομορφαίνει τον κόσμο μας μόνο για δυο εβδομάδες.





Εικ: 3: Τα στάδια της μεταμόρφωσης της *Vanessa cardui*. Φωτογραφίες από τον Harald Süpfle, CC BY-SA 3.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>>, via Wikimedia Commons

Εικόνα 4. *Vanessa cardui*

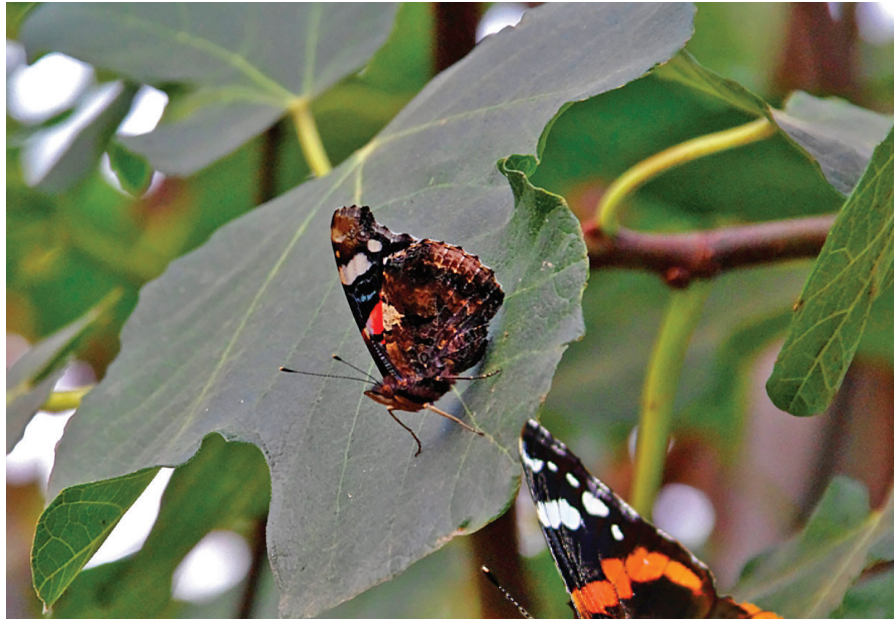


Μια άλλη μεταναστευτική πεταλούδα, για την οποία ακόμη και σήμερα οι επιστήμονες αναζητούν απαντήσεις σχετικά με τη συμπεριφορά της και έχει βρεθεί στην Κεφαλονιά είναι η *Vanessa atalanta*.

Η πεταλούδα *Vanessa atalanta* είναι ένα κοινό είδος πεταλούδων της οικογένειας *Nymphalidae*, που τη συναντούμε στη Βόρεια Αφρική, στην Ευρώπη και στην Δυτική Ασία. Εμφανίζεται σε όλη την Ελλάδα από το επίπεδο της θάλασσας μέχρι υψόμετρο 2.450 μέτρων. Εμφανίζεται σε χαμηλά δάση και λιβάδια κοντά σε πηγές νερού, όπου φυτρώνει η τσουκνίδα (*Urtica dioica*), που αποτελεί κύρια τροφή της κάμπιας της. Οι χαρακτηριστικές άσπρες κηλίδες στις άκρες των φτερών

της και μία πορτοκαλί λωρίδα στην υπομετωπική περιοχή στολίζουν το μαύρο χρώμα της και όταν ανοίγει τα φτερά της φαίνεται εντυπωσιακή (Εικόνα 5). Τα ίδια χρώματα στολίζουν και τα δύο φύλα του είδους, αρσενικό και θηλυκό.

Στην Κεφαλονιά πετά από Ιανουάριο έως Δεκέμβριο σε δύο γενεές. Κάποια άτομα διαχειμάζουν σε κοιλοότητες του εδάφους και των δέντρων και πετούν πάλι την άνοιξη. Από παρατηρήσεις που έγιναν στη Μεγάλη Βρετανία και στην Ιταλία τεκμηριώθηκε η μετανάστευση του είδους, αλλά ακόμη υπάρχουν πολλά αναπάντητα ερωτήματα σχετικά με τη μεταναστευτική της δραστηριότητα. Δεν είναι γνωστό, για παράδειγμα, εάν μεμονωμένα άτομα του είδους μεταναστεύουν καθ' όλη την



Εικ. 5: *Vanessa atalanta* στον Αίνο, στον Κούταβο και στο Ληξούρι

διαδρομή από το βόρειο στο νότιο άκρο του φάσματος μετανάστευσής της, ή αν πετάνε μόνο σε κάποιο τμήμα της διαδρομής αυτής. Επίσης, δεν είναι σαφές τι ποσοστό των πεταλούδων διαχειμάζει και τι ποσοστό μεταναστεύει σε θερμότερες περιοχές. Παρόλα αυτά, οι πεταλούδες του είδους στην Ιταλία φαίνεται να έχουν ένα διαφορετικό τρόπο μετανάστευσης και προσανατολισμού με βάση τη θέση του ήλιου κατά τη διάρκεια της χειμερινής μετανάστευσης από τον πληθυσμό της Μεγάλης Βρετανίας, διαφορά που πιστοποιεί τοπικές διαφοροποιήσεις συμπεριφοράς μεταξύ των δύο πληθυσμών. Για το λόγο αυτό ζητούν και τη βοήθεια όλων των ευαισθητοποιημένων πολιτών σε περιβαλλοντικά θέματα ώστε να κατανοήσουν την συμπεριφορά της συγκε-

κριμένης πεταλούδας. Δημιούργησαν λοιπόν την ιστοσελίδα <https://insectmigration.wordpress.com/red-admiral-migration/> και ζητούν από τους πολίτες την καταγραφή της θέσης των πεταλούδων του είδους σε ολόκληρη την Ευρώπη. Όταν ο ήλιος δύει, οι πεταλούδες

έχοντας ολοκληρώσει τον ημερήσιο κύκλο δραστηριοτήτων τους ψάχνουν να βρουν μια σχισμή ενός βράχου, το κάτω μέρος των φύλλων, τα άνθη των φυτών, τους βλαστούς των θάμνων, κορμούς δένδρων ή απλά το έδαφος για να περάσουν τη νύχτα. Κρύβονται συνήθως με το κεφάλι προς τα κάτω και κλειστά τα φτερά για να περιορίσουν τη νυχτερινή υγρασία να απλωθείς στην επιφάνεια των φτερών τους (Παμπέρης, 2009).

Τότε είναι που ξυπνούν και δραστηριοποιούνται οι νυχτοπεταλούδες. Σε έρευνα του Μιχάλη Ξανθάκη και Χρή-

στου Μαρούλη, που παρουσιάστηκαν στο 17ο Πανελλήνιο Δασολογικό Συνέδριο, καταγράφηκαν για πρώτη φορά στο νησί μας είκοσι επτά είδη νυχτοπεταλούδων, οι οποίες ανήκουν σε έντεκα διαφορετικές οικογένειες και συγκεκριμένα στις Sphingidae, Crambidae, Arctiidae, Erebidae, Pyralidae, Noctuidae, Geometridae, Gelechiidae, Euteliidae, Plutellidae και Cossidae.

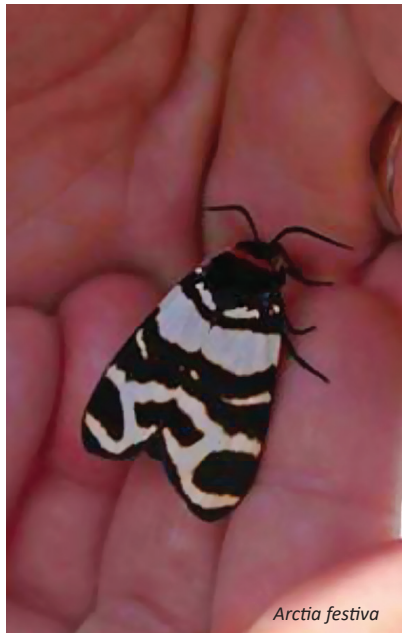
Παρακάτω εμφανίζονται κάποιες από τις νυχτοπεταλούδες που έχουν βρεθεί στη Κεφαλονιά



Amata phegea



Εικόνα 2. Το είδος *Agrius convolvuli*, ώριμο άτομο (πάνω) και προνύμφη (κάτω).



Dolicharthria punctalis



Dysgonia algira-



Zeuzera pyrina

Tyta luctuosa



Pyrausta aurata

Synaphe moldavica



Rhometra sacraria

Plutella xylostella



Palpita vitrealis



Pterophorus pentadactyla



Pterophorus pentadactyla

Pyralis farinalis



Nomophila noctuella

Mythimna ferrago



Lamoria anella



Mirificarma eburnella



Heliiothis peltigera



Mirificarma eburnella



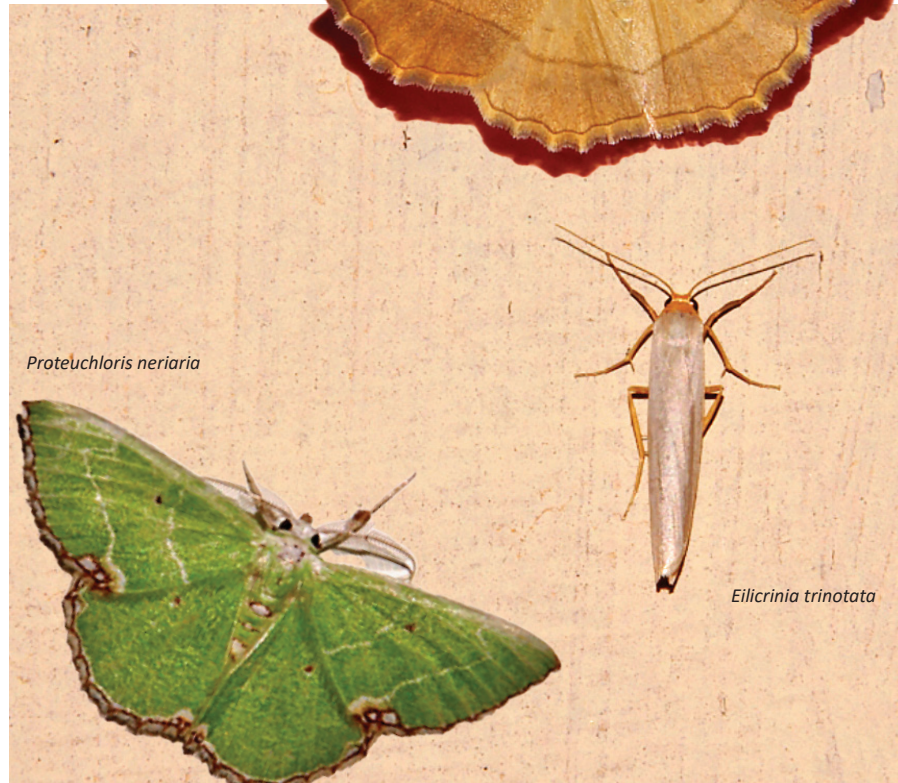
Epicallia villica



Endotricha flammealis



Emmelia trabealis



Eilicrinia trinotata

Proteuchloris neriaris

Eilicrinia trinotata

3. Απώλεια του Νυχτερινού Ουρανού

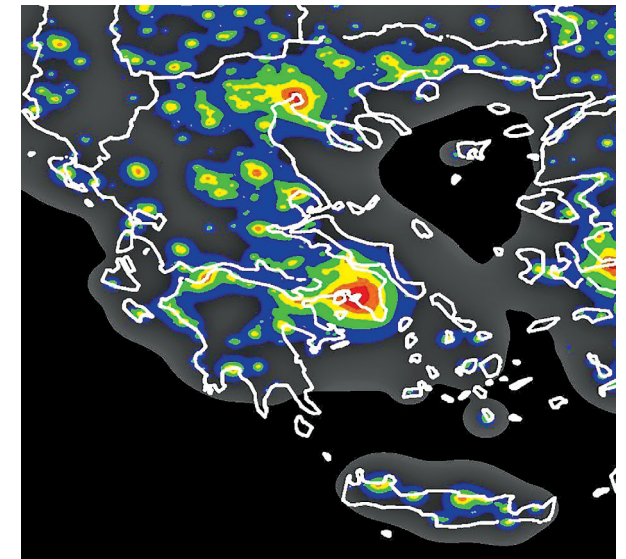
Το θέαμα του νυχτερινού ουρανού είναι εξαιρετικά εντυπωσιακό και απολαυστικό σε περιοχές με βαθύ σκοτάδι, χωρίς φώτα τριγύρω. Τότε η ζώνη του Γαλαξία δεσπόζει στον ουράνιο θόλο και το πλήθος των άστρων προκαλεί δέος. Γι' αυτό οι παρατηρητές του ουρανού αναζητούν τέτοιες σκοτεινές περιοχές για να δουν με τα τηλεσκόπιά τους ή να βγάλουν εντυπωσιακές αστροφωτογραφίες.

Ο νυχτερινός ουρανός μας μαγεύει ειδικά όταν είμαστε στην εξοχή, που είναι γεμάτος αστέρια. Φαντάσου να ζούσες το 1900 ή και όχι τόσο παλιά αλλά όταν οι παππούδες μας ήταν παιδιά. Μέχρι τη δεκαετία του 1960, τα περισσότερα χωριά της Κεφαλονιάς & της Ιθάκης δεν είχαν ηλεκτρικό ρεύμα. Τα σπίτια και οι επιχειρήσεις φωτιζόνταν από κεριά και λυχνάρια. Όταν δεν χρειαζόσουν φως

έσβηνες τη φλόγα και ήταν σκοτάδι. Στη σημερινή εποχή αφήνουμε τα φώτα ανοιχτά όλοι τη νύχτα, στα σπίτια μας, στα δημόσια κτήρια, στους δρόμους, ακόμη και όταν δεν τα χρειαζόμαστε.

Παλιότερα οι ταξιδιώτες και οι ναυτικοί παρατηρούσαν τον ουρανό για να κατευθυνθούν, τώρα βασίζονται στα ηλεκτρονικά μέσα, όπως το GPS. Έχετε αναρωτηθεί αν θα τα καταφέρνατε να ταξιδέψετε χωρίς τη χρήση ηλεκτρονικών συσκευών τη νύχτα;

Καμία σύγκριση δεν μπορεί να γίνει μεταξύ σκοτεινού ουρανού και του ουρανού όπως παρατηρείται μέσα από τον οικιστικό ιστό μιας πόλης, πόσο μάλλον μιας μεγαλούπολης. Κι όμως, οι κάτοικοι των πόλεων θα μπορούσαν να απολαύσουν λίγο ουρανό αν περιοριζόταν η φωτορύπανση.



Τα επίπεδα φωτορύπανσης στην Ελλάδα, από https://www.astronomia.gr/wiki/index.php?title=Αρχείο:Φωτορύπανση_Ελλάδα.jpg

3.1. Ορισμός της φωτορύπανσης (τι είναι η φωτορύπανση;)

Ο υπερβολικός άστροχα κατευθυνόμενος και ενοχλητικός τεχνητός φωτισμός που αποκρύπτει τα περισσότερα ουράνια σώματα, με εξαίρεση τα πιο φωτεινά, προκαλεί «ρύπανση» και είναι γνωστή ως φωτορύπανση. Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται τα επίπεδα φωτορύπανσης στην Ελλάδα.

Το νότιο τμήμα της Κεφαλονιάς είναι αρκετά φωτεινό αλλά ένα μεγάλο τμήμα της είναι αρκετά σκοτεινό.

Η φωτορύπανση δεν είναι άρρηκτα δεμένη με το τεχνητό φως των πόλεων, αλλά με την κακή κατασκευή και τοποθέτηση λαμπτήρων που στοχεύουν προς τον ουρανό. Δεν δημιουργεί φωτορύπανση κάθε φως. Χρειαζόμαστε το τεχνητό φως για να εργαζόμαστε εσωτερικά μέρα και νύχτα. Φαντάσου οι γιατροί να προσπαθούσαν να εξετάσουν ένα ασθενή ή να τον χειρουργήσουν χωρίς τεχνητό φως ή να οδηγήσαμε τα αυτοκίνητα τη νύχτα χωρίς φώτα.

Πρέπει να υπάρχει ο απαραίτητος

φωτισμός στις πόλεις, αλλά όχι ο υπερβολικός σε κτίρια και δρόμους, ο οποίος είναι εκείνος που δημιουργεί τη φωτορύπανση.

3.2. Επιπτώσεις της φωτορύπανσης

Το πρόβλημα της φωτορύπανσης δεν είναι μόνο ότι δυσχεραίνει την παρατήρηση του νυχτερινού ουρανού, αλλά έχει δυσμενείς επιπτώσεις στο οικοσύστημα, στην υγεία και στην οικονομία.

Είναι μεγάλη απώλεια ενέργειας. Αυξάνεται η ρύπανση του αέρα γιατί ένα μεγάλο ποσοστό ενέργειας που παράγεται στην Ελλάδα προέρχεται από λιγνίτη, ορυκτό το οποίο όταν καίγεται, παράγει διοξείδιο του άνθρακα, το οποίο συμβάλλει στην κλιματική αλλαγή. Αρκεί να υπολογίσουμε ότι ένα φως σε εξωτερικό οικιακό χώρο καταναλώνει 0,5 kWh το βράδυ, ενέργεια που χρειάζεται μια τηλεόραση πλάσματος 50 ιντσών για να λειτουργήσει μια ώρα. Προκαλεί μείωση της νυχτερινής μας όρασης και αύξηση της εγκληματικότητας. Αν και πιστεύουμε ότι ο εξωτερικός φωτισμός μας προστατεύει

στη πραγματικότητα βοηθά τους εγκληματίες να κρύβονται στις σκιές, που δημιουργούν τα έντονα φώτα. Έρευνες έχουν δείξει ότι τα πολλά φώτα δεν προσφέρουν ασφάλεια από τα ατυχήματα στους δρόμους ή την εγκληματικότητα αλλά μόνο κοστίζουν (Steinbach et. al. 2015)

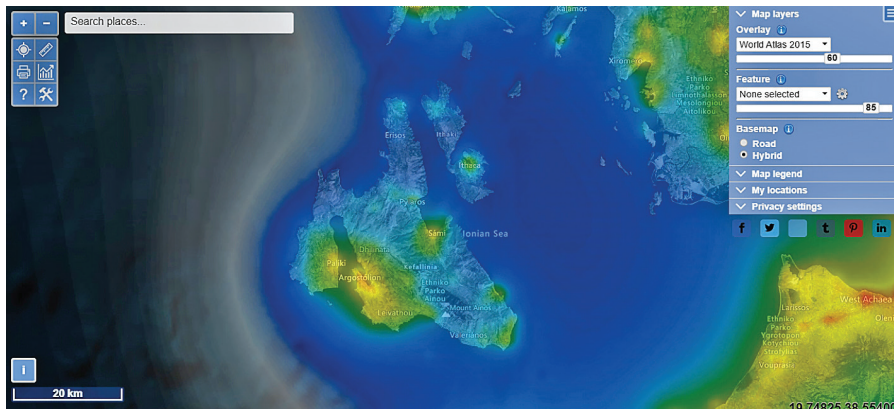
Διαταράσσει τη ζωή των ζώων συμπεριλαμβανομένων των ανθρώπων, που όλα χρειάζονται τις νυχτερινές ώρες. Ο νυχτερινός φωτισμός διαταράσσει τον ύπνο, τις διατροφικές συνήθειες ακόμη και των πουλιών και των εντόμων.

Επιστημονικές μελέτες αποδεικνύουν ότι στη φύση τα έντομα, τα αμφίβια, τα πουλιά, τα ψάρια, τα ερπετά και τα θηλαστικά, χρειάζονται τόσο το φως της ημέρας όσο και το σκοτάδι για να είναι υγιή. Η φωτορύπανση προκαλεί πολλά προβλήματα στη φύση λόγω του τεχνητού φωτός που υπάρχει κατά τις νυχτερινές ώρες.

Όλα τα άγρια ζώα μπορεί να παρουσιάσουν σύγχυση, εξασθενημένες δεξιότητες επιβίωσης, προβλήματα αναπαραγωγής και απώλεια όρεξης ή δυσκολία εύρεσης τροφής, όταν υπάρχει έντονος φωτισμός τη νύχτα. Τα έντομα και τα πουλιά μπορεί επίσης να αντιμετωπίσουν έντονη προσήλωση στο φως, μια ανθυγιεινή ανησυχία που εμποδίζει το πουλί ή το έντομο να εστιάσει σε οτιδήποτε άλλο. Έχετε δει ποτέ έναν σκώρο να πετάει γύρω από ένα φανάρι σε κύκλους; Ο σκώρος ή αλλιώς νυχτοπεταλούδα, στέκεται αποσβολωμένος στο φως. Είναι σημαντικό για εμάς να μάθουμε περισσότερα για τη φωτορύπανση και να δημιουργήσουμε ένα πιο υγιεινό περιβάλλον για την πανίδα του τόπου μας. Αν και έχουν γίνει αρκετές μελέτες για το πώς μας επηρεάζει το τεχνητό φως τη νύχτα ((artificial

light at night , ALAN) αυτό συνήθως χαρακτηρίζεται ως προς την ένταση του φωτισμού, σε σχέση με την ανθρώπινη όραση. Όμως, οι βιολογικές διεργασίες (π.χ. φωτοσύνθεση, κικκάδιος ρυθμός, όραση) ποικίλλουν ανάλογα με το φάσμα του φωτός στο οποίο είναι πιο ευαίσθητα. Επίσης, πέρα από το φάσμα της πηγής του τεχνητού φωτός, σημαντική είναι η φωταύγεια και πώς αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους. Τα σύννεφα στις αστικές περιοχές ανακατευθύνουν σε μεγαλύτερο ποσοστό κόκκινο από ότι μπλε φως προς την επιφάνεια της Γης, το οποίο πιστεύεται ότι μειώνει τη λάμψη του ουρανού λόγω της ισχυρότερης σκέδασης Rayleigh σε μικρά μήκη κύματος. Αυτό που λείπει σε αυτό το σημείο είναι μια καλά ανεπτυγμένη κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι βιολογικές επιπτώσεις μεταξύ μεμονωμένων οργανισμών, σταδίων ζωής, χωρικών χρονικών πλαισίων αλλάζουν με τη διακύμανση του τεχνητού φωτός τη νύχτα. Αν και υπάρχουν τεκμηριωμένα παραδείγματα των επιπτώσεων του τεχνητού φωτός τη νύχτα στο θήραμα που επηρεάζει τους θηρευτές τους, και των επιπτώσεων στους θηρευτές που επηρεάζουν το θήραμά τους, ο τρόπος με τον οποίο αυτές οι επιδράσεις εξαπλώνονται μέσω των κοινοτήτων παραμένει ελάχιστα κατανοητός (Gaston K.J.,2015).

Το φως επηρεάζει τους οργανισμούς μέσω του οπτικού συστήματος στα ζώα, του φωτοσυνθετικού συστήματος στα φυτά και μέσω διαφόρων μη οπτικών χρωστικών ουσιών τόσο στα φυτά όσο και στα ζώα. Οι οικολογικές επιπτώσεις μπορούν να χαρακτηριστούν ως διαταραχή της ροής πληροφοριών ή / και αλλαγές στη χρήση και τη διαθεσιμότητα των πόρων.

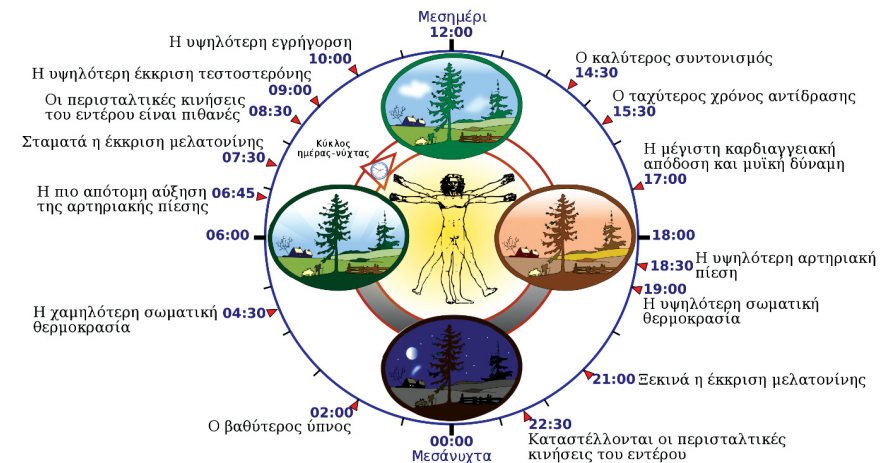


Η φυσιολογική αντίδραση των ζωντανών οργανισμών (φυτά κα ζώα) στη διάρκεια της μέρας ή της νύχτας, ονομάζεται φωτοπεριοδισμός και είναι ζωτικής σημασίας για όλους τους οργανισμούς. Η μέτρηση και η ερμηνεία της διάρκειας της μέρας και της νύχτας ρυθμίζεται από το κερκάδιο σύστημα των οργανισμών. Τα μοτίβα ύπνου, σίτισης, η θερμοκρασία του πυρήνα του σώματος, η εγκεφαλική λειτουργία, η παραγωγή ορμονών, η κυτταρική αναγέννηση και άλλες βιολογικές λειτουργίες των ζώων και των ανθρώπων καθορίζονται από τον κερκάδιο ρυθμό, δηλαδή την ενδογενή περιοδική μεταβολή των διάφορων βιολογικών διεργασιών στη διάρκεια των 24 ωρών της μέρας. Ο κερκάδιος ρυθμός βοηθά τους ζωντανούς οργανισμούς να προετοιμαστούν για τις επερχόμενες περιβαλλοντικές αλλαγές και να συντονίσουν τις εσωτερικές μεταβολικές διεργασίες με το περιβάλλον στο οποίο ζουν (Sharma, 2003).

Η μετανάστευση και η χειμερία νάρκη εξηγούνται από τον τρόπο ρύθμισης της συμπεριφοράς των ζώων λόγω της έγκαιρης πρόβλεψης των καιρικών συνθηκών, της διαθεσιμότητας της τροφής και άλλων παραμέτρων που αλλάζουν και είναι απαραίτητα για την επιβίωση των ειδών (Zivkovic et. al. 2007).

Στα θηλαστικά ο έλεγχος του κερκάδιου ρυθμού γίνεται με την έκκριση μελατονίνης από την επίφυση, τη θερμοκρασία του πυρήνα του σώματος και τα επίπεδα της κορτιζόλης στο πλάσμα. Σε πειράματα που έγιναν για να δείξουν τη σημασία του βιολογικού ρολογιού, μετάλλαξαν ή διέγραψαν τα υπεύθυνα γονίδια των ποντικών για τη λειτουργία του κερκάδιου ρυθμού και τα συγκεκριμένα ποντίκια παρουσίασαν υπερφαγία,

έγιναν παχύσαρκα και διαταράχθηκε ο μεταβολισμός της γλυκόζης προδιαθέτοντας τα να παρουσιάσουν διαβήτη (Turek et. al. 2005). Το τεχνητό φως επηρεάζει ακόμη και το ανθρώπινο σώμα. Ο φυσικός κύκλος μέρας-νύχτας διαταράσσεται και μαζί με αυτόν διαταράσσεται και ο κερκάδιος ρυθμός μας, με εμφανή αποτελέσματα είτε στη ψυχολογία μας, π.χ. με την παρουσίαση κατάθλιψης, είτε στη βιολογία του οργανισμού μας, π.χ. με την εξασθένηση του ανοσοποιητικού μας συστήματος και τη δυσκολία στην αντιμετώπιση διάφορων ασθενειών π.χ. του καρδίου. Αξίζει να σημειωθεί ότι το Νόμπελ Ιατρικής το 2017 δόθηκε στους Jeffrey Hall, Michael Rosbash και Michael Young για τις ανακαλύψεις τους πάνω στους μοριακούς μηχανισμούς που ελέγχουν τους κερκάδιους ρυθμούς. Χρησιμοποιώντας ως πρότυπο οργανισμό τις μύγες φρούτων, απομόνωσαν ένα γονίδιο που ελέγχει τον φυσιολογικό καθημερινό βιολογικό ρυθμό. Αυτό το γονίδιο κωδικοποιεί μια πρωτεΐνη, που συσσωρεύεται στο κύτταρο κατά τη διάρκεια της νύχτας και στη συνέχεια αποικοδομείται κατά τη διάρκεια της ημέρας. Στη συνέχεια, εντόπισαν πρόσθετα πρωτεϊνικά συστατικά αυτής της διαδικασίας, παρουσιάζοντάς μας τον μηχανισμό που διέπει το αυτοσυντηρούμενο ρυθμό με τη βοήθεια του φωτός της μέρας μέσα στο κύτταρο, και κατά συνέπεια σε όλους τους πολυκύτταρους οργανισμούς, ακόμη και τον άνθρωπο. Το ρολόι ρυθμίζει κρίσιμες λειτουργίες όπως τη συμπεριφορά, τα επίπεδα ορμονών, τον ύπνο, τη θερμοκρασία σώματος και το μεταβολισμό (εικ.1). Η ευημερία μας επηρεάζεται όταν υπάρχει μια προσωρινή αναντιστοιχία μεταξύ του εξωτερικού μας περιβάλλοντος και αυτού του εσω-



Εικ.1: Μερικά χαρακτηριστικά του ανθρώπινου κερκάδιου κύκλου (Από Ioannis Protonotarios Αυτή η διανυσματική εικόνα δημιουργήθηκε με Inkscape. - The work is a Greek translation by Ioannis Protonotarios done with Inkscape of Image:Biological clock human.svg done with Inkscape by YassineMrabet. Informations were provided from "The Body Clock Guide to Better Health" by Michael Smolensky and Lynne Lamberg; Henry Holt and Company, Publishers (2000). Landscape was sampled from Open Clip Art Library (Ryan, Public domain). Vitruvian Man and the clock were sampled from Image:P human body.svg (GNU licence) and Image:Nuvola apps clock.png, respectively., CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=63326628>

τερικού μας βιολογικού ρολογιού, για παράδειγμα όταν κάνουμε υπερατλαντικά ταξίδια βιώνουμε "jet lag". Υπάρχουν επίσης ενδείξεις ότι όταν ο τρόπος ζωής μας και ο ρυθμός που υπαγορεύει ο εσωτερικός μας κερκάδιος ρυθμός δεν συμβαδίζουν υπάρχει αυξημένος κίνδυνος για διάφορες ασθένειες. Μετά τις ανακαλύψεις των Jeffrey Hall, Michael Rosbash και Michael Young, η βιολογία, που ασχολείται με τον κερκάδιο ρυθμό και τις επιπτώσεις στην υγεία και την ευημερία μας από τη διαταραχή του, έχει εξελιχθεί σε ένα τερά-

στιο και εξαιρετικά δυναμικό ερευνητικό τομέα.

Έρευνες (Merlin C et. al. 2009). έδειξαν ότι η πεταλούδα μονάρχης (Danaus plexippus) μεταναστεύει από τη Βόρεια Αμερική στο Μεξικό, μια διαδρομή πάνω από 3000 χλμ, στηριζόμενη στο κερκάδιο ρυθμό της, που ρυθμίζεται από την κεραία της.

Τα πουλιά που μεταναστεύουν ή κυνηγούν τη νύχτα, προσανατολίζονται με το φως των αστεριών και της σελήνης. Τα έντονα φωτισμένα κτήρια έλκουν



Danaus plexippus

τα πουλιά αυτά και τα αποπροσανατολίζουν. Κάθε χρόνο εκατομμύρια πουλιά πεθαίνουν καθώς συγκρούονται σε έντονα φωτισμένα κτίρια και γυάλινους ουρανοξύστες. Τα αποδημητικά πτηνά εξαρτώνται από τις θερμοκρασιακές αλλαγές, την αλλαγή της θέσης του ήλιου και τη διάρκεια της μέρας. Τα τεχνητά φώτα μπορούν να προκαλέσουν μετανάστευση νωρίτερα ή πολύ αργά και να χάσουν ιδανικές κλιματολογικές συνθήκες για φωλιά, τροφή και άλλες συμπεριφορές. Ο Μπούσμπουρας (2020) στο βιβλίο του με τίτλο: «Θανάτωση πουλιών από πρόσκρουση σε γυάλινα κτήρια, τζάμια και διαφανείς κατασκευές. Μέθοδοι πρόληψης» αναφέρει ότι κάθε χρόνο θανατώνονται από πρόσκρουση σε κτίρια κατά μέσο όρο 600 εκατομμύρια πουλιά στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής. Οι γυάλινες επιφάνειες αντανακλούν τα δένδρα και τους θάμνους, που υπάρχουν στο περιβάλλον και τα πουλιά κατευθύνονται με ορμή προς τα διαφανή τζάμια ενώ νομίζουν ότι κατευθύνονται προς τη βλάστηση. Αυτό συμβαίνει, γιατί τα πουλιά δεν διαθέτουν στεροσκοπική όραση και δεν μπορούν να τα αντιληφθούν την επίπεδη διαφανή επιφάνεια. Ο μελετητής μας εξηγεί ότι: «Πρέπει να έχουμε υπόψη μας ότι τα πουλιά προσελκύνονται από το φως που υπάρχει στο εσωτερικό των κτηρίων ή σε κεραίες, ειδικά τα νυκτόβια, αλλά και πουλιά που μεταναστεύουν τη νύχτα. Όσο ψηλότερα είναι τα κτίρια, τόσο εντονότερο είναι το πρόβλημα. Οι περισσότερες προσκρούσεις κατά την μετανάστευση διαπιστώνονται σε κτίρια που προεξέχουν του ορίζοντα. Το πρόβλημα δεν γίνεται αντιληπτό από τους πολίτες, καθώς δεν διανοούνται ότι τα πουλιά που βρίσκουν νεκρά μπροστά

σε ένα κτίριο είχαν προσκρούσει στα τζάμια και μόνο στις περιπτώσεις που τυχαία ακούσουν τον ήχο πρόσκρουσης θα το συνειδητοποιήσουν». (Μπούσμπουρας, 2020)

Επίσης, πολλά έντομα έλκονται από το φως, και τα τεχνητά φώτα μπορούν να δημιουργήσουν μια θανατηφόρα έλξη. Ο μειούμενος πληθυσμός εντόμων επηρεάζει αρνητικά όλα τα είδη που βασίζονται σε έντομα για τροφή ή επικονίαση. Μερικοί θηρευτές εκμεταλλεύονται αυτή την έλξη στο φως προς όφελός τους και βρίσκουν τη λεία τους πολύ πιο εύκολα, με αποτέλεσμα να υπάρχουν διαταραχές στις τροφικές αλυσίδες.

Τα νεογέννητα χελωνάκια γεννιούνται στη παραλία, συνήθως τη νύχτα. Το πρώτο τους ένστικτο είναι να βρουν τον ωκεανό. Το πετυχαίνουν κοιτώντας την αντανάκλαση των άστρων και του φεγγαρόφωτος πάνω στα κύματα. Σε αυτή τη διαδρομή οι εχθροί είναι πολλοί για αυτά τα μικρά χελωνάκια από καβούρια, σκαθάρια, προνύμφες μυγών και σφηκών, μυρμήγκια, φίδια, γλάρους, σκύλους (Margaritoudis et. al. 2019), γάτες, γουρούνια και ανθρώπους (Casale et al. 2018). Τα φώτα γύρω από τις παραλίες τα αποπροσανατολίζουν με αποτέλεσμα να απομακρύνονται από τη θάλασσα και τα εκθέτουν στους θηρευτές τους. Αν δεν τα καταφέρουν να φτάσουν σύντομα στον ωκεανό είναι πολύ πιθανό να πεθάνουν.

Αρκετές έρευνες έχουν ήδη γίνει και συνεχώς οι επιστήμονες ανακαλύπτουν νέα στοιχεία ότι το τεχνητό φως τη νύχτα έχει αρνητικές έως θανατηφόρες επιπτώσεις στους ζωντανούς οργανισμούς συμπεριλαμβανομένων των αμφίβιων, των πουλιών, των θηλαστικών, των εντόμων και των φυτών. Η προστασία του νυχτερι-

νού ουρανού επιβάλλεται, ώστε να προσταθήσουμε να διατηρήσουμε το σκοτεινό ουρανό χωρίς φωτορύπανση.

3.3. Προτάσεις μείωσης της φωτορύπανσης.

Η εύκολη λύση για να εξαλείψουμε τη φωτορύπανση είναι να κλείσουμε όλοι τα φώτα τη νύχτα. Όμως χρειαζόμαστε κάποια φώτα το βράδυ, επομένως είναι φυσικώς αδύνατον να κλείσουν όλα τα φώτα. Αυτό δε σημαίνει ότι δεν μπορούμε να κάνουμε κάποιες μικρές προσαρμογές, οι οποίες θα μειώσουν τη φωτορύπανση.

Στο εξωτερικό, στις Η.Π.Α. υπάρχουν ήδη πολιτείες που αρχίζουν να περνάνε νομοθεσίες σχετικές με τη μείωση

της φωτορύπανσης, όπως να υπάρχουν φώτα μόνο όπου χρειάζονται ή να ανάβουν τα φώτα με αισθητήρες κίνησης. Χαρακτηριστικά στο Τορόντο του Καναδά, η ένταση των φωτών των δρόμων ελαττώνεται κατά τις εποχές της μετανάστευσης των πουλιών και στη Φλόριδα των Η.Π.Α. απαγορεύεται να φαίνονται φώτα από την παραλία.

Συνεπώς μια μέθοδος μείωσης της φωτορύπανσης είναι ο δημόσιος φωτισμός στους δρόμους να γίνεται μόνο όπου χρειάζεται, με χρήση ενεργειακά αποδοτικών λαμπτήρων που θα έχουν την ένταση που απαιτείται, με φωτιστικά που δεν φωτίζουν προς τα πάνω ή προς τα πλάγια, που φωτίζουν μόνο τις ώρες που απαιτείται φωτισμός, με χρήση λαμπτήρων θερμού φωτός, όπως φαίνεται και στην παρακάτω αφίσα:

Η προστασία του νυχτερινού ουρανού ξεκινάει από ΕΞΕΝΑ

<p>1 Φώτισε μόνο όπου χρειάζεται</p> 	<p>2 Επίλεξε ενεργειακά αποδοτικούς λαμπτήρες στην ένταση που έχεις ανάγκη</p> 	<p>3 Βάλε φωτιστικά που δε φωτίζουν προς τα πάνω</p> 
<p>4 Φώτισε μόνο όταν χρειάζεται</p> 	<p>5 Προτίμησε λαμπτήρες με θερμό φως</p> 	<p>6 Έλα μαζί μας!</p> <p>Σε χρειαζόμαστε στην μάχη ενάντια στην φωτορύπανση</p>  <p>Ελληνικό παράρτημα IDA darksky.gr</p>

Μέτρα σωστού φωτισμού, από <https://www.facebook.com/darkskygr/photos/a.10152136829380212/10163072529100212>

Σώστε τη *Caretta carreta*

Ηλικίες: 5-12

Τα χελωνάκια *Caretta carreta*, όταν επωαστούν για περίπου 80 μέρες, σκάβουν την άμμο για να βγουν μέσα από τη φωλιά τους κυρίως τη νύχτα, γιατί έτσι υπάρχει περίπτωση να γλιτώσουν από

τους θηρευτές τους και δεν τραυματίζονται από τις υψηλές θερμοκρασίες της άμμου που παρατηρούνται την ημέρα. Το φως του φεγγαριού και των αστεριών αντανακλάται στην επιφάνεια της θάλασσας και τα καθοδηγούν ώστε να καταφέρουν να φτάσουν στη θάλασσα.

Βοήθησε τα χελωνάκια μας από τη Μεγάλη Άμμο να φτάσουν στη θάλασσα.

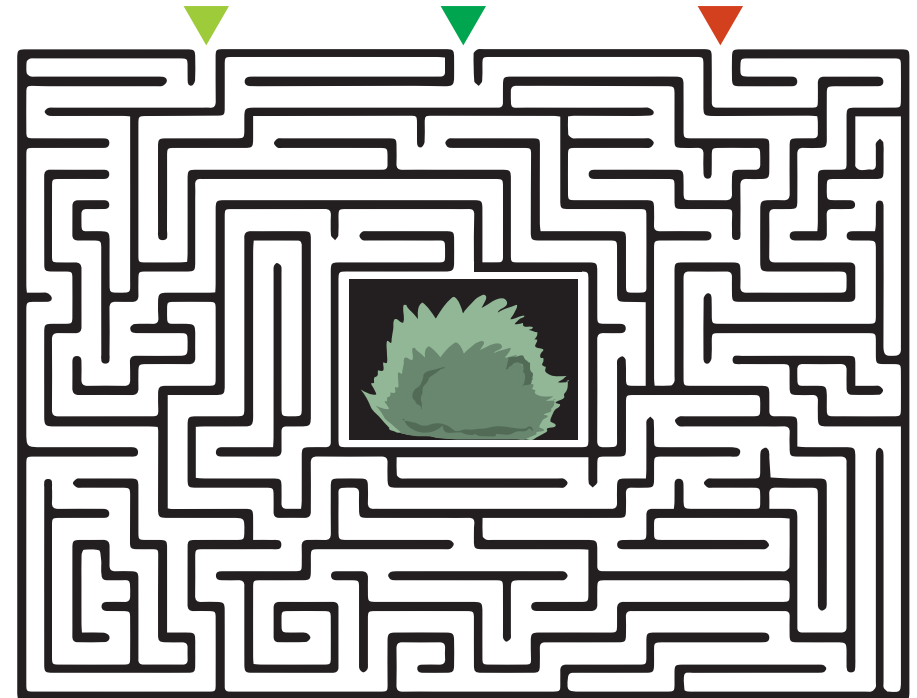
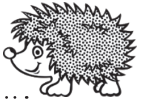


Που πας σκοντζόχοιρε;

Ηλικίες: 6-12

Το ήξερες ότι ο νυκτόβιος σκοντζόχοιρο αν και είναι πολύ συνηθισμένο είδος Ελλάδας προστατεύεται από το Προεδρικό Διάταγμα 67/1981(ως προστατευόμενο είδος); Είναι παμφάγα ζώα αλλά επιλεκτικά. Τρώνε σκαθάρια, σκουλήκια, γυμνοσάλιαγκες, ποντίκια, βατράχια,

ψάρια, μικρά φίδια, αυγά ,μανιτάρια και φρούτα. Το χειμώνα με το κρύο πέφτουν σε χειμερία νάρκη. Το καλοκαίρι μπορεί να τα δείτε το βράδυ στο δρόμο. Αποπροσανατολίζονται από τα φώτα των αυτοκινήτων και πολλές φορές είναι θύματα τροχαίων. Βοήθησε το σκοντζοχοιράκι μας να βρει το δρόμο για τη φωλιά του χωρίς να το πατήσει το αυτοκίνητο.



Τα φώτα μας μπέρδεψαν

Προσπάθησε να βρεις τα ζώα που τα ενοχλούν τα φώτα

1. ΥΙΒΥΟΑΚΓΑΟΚ

2. ΟΧΤΣΡΑΑΒ

3. ΚΡΤΑΑΚ ΤΑΕΤΤΕΑΡ

4. ΥΑΟΕΧΤΠΠΛΥΔΑΘΝ

5. ΣΝΚΣΖΑΟΤΙΧΡΟΟ

6. ΑΥΙΕΝΤΧΡΔ

7. ΟΑΛΣΓ

8. ΝΑΚΙΟΥΒ

ΚΑΡΕΤΤΑ ΚΑΡΕΤΤΑ ΝΥΧΤΟΠΕΤΑΛΟΥΔΑ ΣΚΑΝΤΖΟΧΟΙΡΟΣ ΛΑΓΟΣ ΚΟΥΝΑΒΙ
ΚΟΥΚΟΥΒΑΓΙΑ ΒΑΤΡΑΧΟΣ ΝΥΧΤΕΡΙΔΑ



Νυχτερινά μπερδέματα

Ηλικίες: 8-14

ΡΩΝΠΗΑΤΟΦΣΥ	
ΕΑΒΝΛΡΟΙΠΛ	
ΚΟΙ ΟΔΡΥΚΑΣΡΜΣΙΘ	
ΟΥΚΑΤΒΝΙ	
ΑΣΜΟΕΣΤΙΣΡ	
ΣΤΡΜΛΑΠΑΗ	
ΣΟΝΑΡΥΟ	
ΟΑΙΝΣ	
ΚΙΤΣΕΟΣΝΟ	
ΝΔΠΑΑΙ	

ΛΕΞΕΙΣ:

ΟΥΡΑΝΟΣ - ΦΩΤΟΥΡΥΠΑΝΣΗ - ΛΑΜΠΗΤΡΑΣ - ΣΚΟΤΕΙΝΟΣ - ΑΣΤΕΡΙΣΜΟΣ - ΚΙΡΚΑΔΙΟΣ
ΡΥΘΜΟΣ - ΝΥΚΤΟΒΙΑ - ΠΑΝΙΔΑ - ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ - ΑΙΝΟΣ

Νυκτόβια πανίδα της Κεφαλονιάς

Βρείτε τα ζώα που δραστηριοποιούνται τη νύχτα στη Κεφαλονιά.

Γ Η
Β Κ
Γ Ρ Ω Ο
Σ Χ Β Ο
Ω Ν Π Ζ Σ Α
Δ Σ Π Δ Λ Ω
Σ Α Γ Χ Λ Ο Ν Υ Χ Τ Ε Ρ Ι Δ Α Φ Ψ Τ Δ Δ
Π Κ Λ Σ Χ Σ Κ Α Ν Τ Ζ Ο Χ Ο Ι Ρ Ο Σ Χ Σ
Ζ Ν Ρ Α Ρ Β Ω Κ Ο Υ Κ Ο Υ Β Α Γ Ι Α
Κ Ρ Ι Κ Ο Π Ο Ν Τ Ι Κ Ο Σ Σ Ρ Ψ
Σ Κ Χ Ο Υ Χ Ο Υ Ρ Ι Σ Τ Η Σ
Ο Κ Θ Μ Π Ο Υ Φ Ο Σ Β Π
Λ Υ Τ Χ Μ Υ Γ Α Λ Η Λ Γ Ο Φ
Ι Ν Υ Δ Γ Κ Ι Ω Ν Η Σ Ξ Γ Γ
Σ Υ Α Τ Δ Α Σ Ο Μ Υ Ω Ξ Ο Σ Κ Ρ
Ψ Ζ Β Ω Ι Β Τ Ζ Τ Φ Ο Φ Π Δ
Δ Λ Ξ Ι Ξ Δ Τ Κ Α Λ Ε Π Ο Υ
Υ Θ Χ Χ Σ Ψ Φ Π Η Ε
Ψ Δ Λ Ρ Υ Σ Ν Ξ
Μ Β Χ Τ

ΑΛΕΠΟΥ
ΔΑΣΟΜΥΩΞΟΣ
ΤΥΤΩ
ΓΚΙΩΝΗΣ

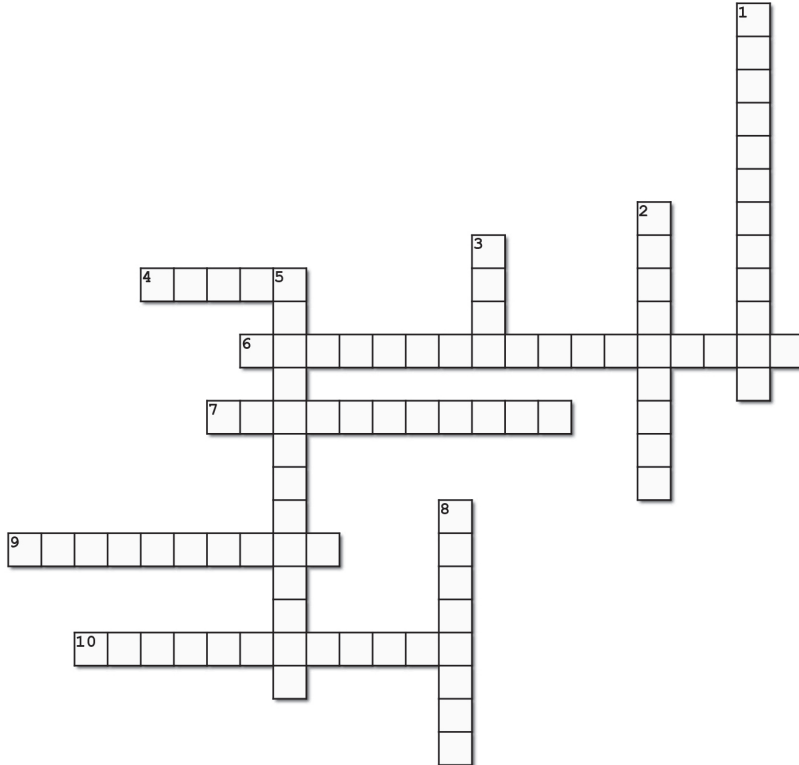
ΜΥΓΑΛΗ
ΣΚΑΝΤΖΟΧΟΙΡΟΣ
ΚΟΥΚΟΥΒΑΓΙΑ
ΧΟΥΧΟΥΡΙΣΤΗΣ

ΚΡΙΚΟΠΟΝΤΙΚΟΣ
ΚΟΥΝΑΒΙ
ΜΠΟΥΦΟΣ
ΝΥΧΤΕΡΙΔΑ

Φωτορύπανση και άγρια πανίδα

Ηλικίες: 6-12

Προσπάθησε να λύσεις το παρακάτω σταυρόλεξο.



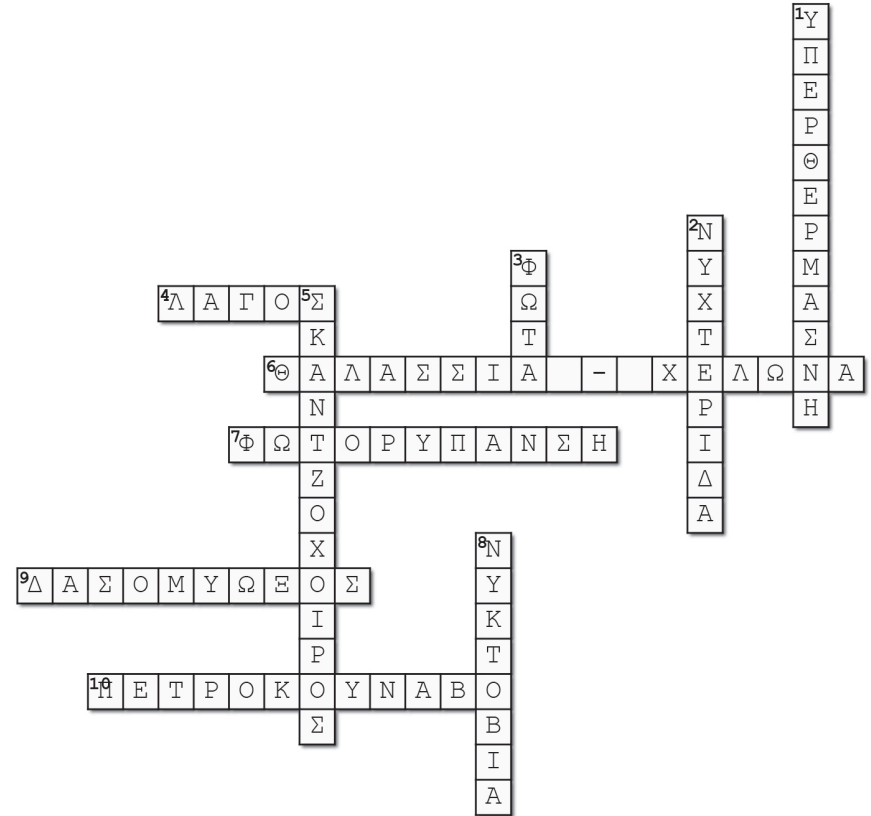
Horizontal

4. Νυκτόβιο θηλαστικό που θηρεύεται έντονα.
6. Τα παράκτια φώτα την αποπροσανατολίζει μόλις εκκολαφθεί από το αυγό της.
7. Ο ανεπαρκής, διεισδυτικός φωτισμός είναι η κυριότερη αιτία της.....
9. Είναι τρωκτικό του Αίνου που μοιάζει με σκίουρο.
10. Ζει κοντά στους ανθρώπους. Θύματά του οι κότες.

Vertical

1. Η του πλανήτη προκαλεί το λιώσιμο των πάγων και δυσκολεύει τις πολικές αρκούδες να βρουν τροφή.
2. Στην Κεφαλονιά έχουν βρεθεί 19 διαφορετικά είδη αν και δεν έχουμε 'μάγισσες'.
3. Σβηνοντάς τα, περιορίζουμε την παραγωγή των αερίων του θερμοκηπίου.
5. Τα αγκάθια του το προστατεύουν από τους κινδύνους.
8. Είναι τα ζώα που δραστηριοποιούνται τη νύχτα

Φωτορύπανση και άγρια πανίδα (λύσεις)



Horizontal

4. Νυκτόβιο θηλαστικό που θηρεύεται έντονα. (ΛΑΓΟΣ)
6. Τα παράκτια φώτα την αποπροσανατολίζει μόλις εκκολαφθεί από το αυγό της. (ΑΛΑΞΙΑ - ΧΕΛΩΝΑ)
7. Ο ανεπαρκής, διεισδυτικός φωτισμός είναι η κυριότερη αιτία της..... (ΑΝΕΠΑΡΚΗΣ)
9. Είναι τρωκτικό του Αίνου που μοιάζει με σκίουρο. (ΔΑΣΟΜΥΩΞΟΣ)
10. Ζει κοντά στους ανθρώπους. Θύματά του οι κότες. (ΠΕΤΡΟΚΟΥΝΑΒΟ)

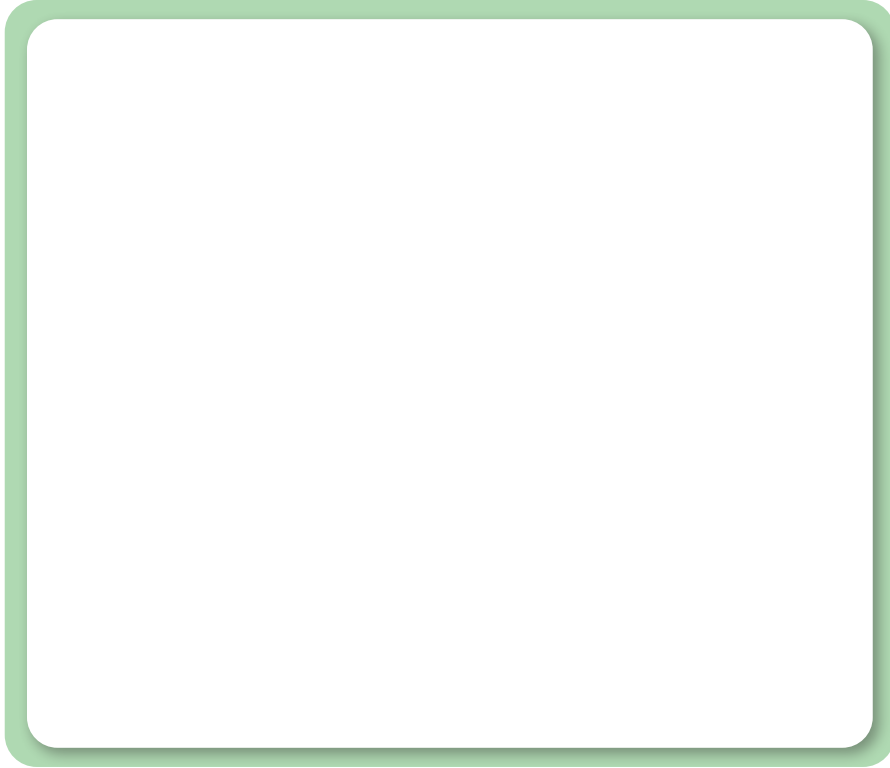
Vertical

1. Η του πλανήτη προκαλεί το λιώσιμο των πάγων και δυσκολεύει τις πολικές αρκούδες να βρουν τροφή. (ΗΛΙΟΦΟΒΙΑ)
2. Στην Κεφαλονιά έχουν βρεθεί 19 διαφορετικά είδη αν και δεν έχουμε 'μάγισσες'. (ΝΥΧΤΕΡΙΔΑ)
3. Σβηνοντάς τα, περιορίζουμε την παραγωγή των αερίων του θερμοκηπίου. (ΣΒΗΝΟΝΤΑΣ)
5. Τα αγκάθια του το προστατεύουν από τους κινδύνους. (ΑΓΚΑΘΙΑ)
8. Είναι τα ζώα που δραστηριοποιούνται τη νύχτα (ΝΥΧΤΟΒΙΑ)

Νυκτόβια ζώα της Κεφαλονιάς

✓ Ενημερώνομαι...

Ξέρεις ποια νυκτόβια ζώα υπάρχουν στη Κεφαλονιά; Ρώτησε και ψάξε να βρεις τα νυκτόβια ζώα που ζουν στη περιοχή σου. Προσπάθησε να βρεις αναφορές βιβλιογραφικές ή φωτογραφίες από περιοδικά ή το διαδίκτυο και φτιάξε μια αφίσα με αυτές.









Τι προβλήματα αντιμετωπίζουν αυτά τα ζώα λόγω της φωτορύπανσης;

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____

✓ Επιλέγω τα σωστά...






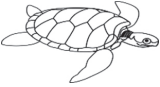

Οι εναλλαγές της νύχτας με τη μέρα κατά τη περιστροφή της Γης γύρω από τον ήλιο βοηθούν στο τρόπο σίτισης και προφύλαξης των ζώων από τους θηρευτές τους. Οι εναλλαγές της θερμοκρασίας μέσα στη μέρα τα βοηθούν να προσαρμοστούν και να μεταναστεύσουν ή να πέσουν σε χειμερία νάρκη. Το τεχνητό φως που υπάρχει από τον άνθρωπο μπορεί να δημιουργήσει πολλά προβλήματα στα ζώα και ειδικότερα στα άγρια ζώα όπως σύγχυση, εξασθενημένες δεξιότητες επι-

βίωσης, προβλήματα αναπαραγωγής και απώλεια όρεξης ή δυσκολία εύρεσης τροφής. Για παράδειγμα, έχετε παρατηρήσει πώς οι νυχτοπεταλούδες προσελκύονται από το φως, ακόμη και αν αυτό τους στοιχίσει τη ζωή τους; Είναι σημαντικό να μάθουμε περισσότερα για το πώς επηρεάζει όλους μας η φωτορύπανση και να προσπαθήσουμε να προστατεύσουμε το φυσικό περιβάλλον. Μπορείτε λοιπόν να βρείτε πώς επηρεάζει αρνητικά τη κάθε ομάδα ζώων η φωτορύπανση;

	Θηλαστικά 	Αμφίβια 	Πτηνά 	Ψάρια 	Έντομα 	Ερπετά 
Εμφανή στο φως						
Σύγχυση και αποπροσανατολισμός						
Έλλειψη όρεξης για φαγητό ή δυσκολία ανεύρεσης τροφής						
Προβλήματα αναπαραγωγής						
Δυσκολία επιβίωσης λόγω εύκολης θήρευσης						

✓ Προτείνω να...

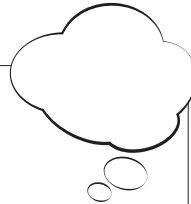
Αναγνωρίζετε τα ζώα των σκίτσων; Γνωρίζετε ότι ανήκουν στην πανίδα του νησιού μας; Προτείνετε τρόπους να βοηθήσετε τα παρακάτω ζώα από τη φωτορύπανση.

✓ Σκέφτομαι και γράφω







Σκεφτείτε ένα ζώο που ανήκει στη βιοποικιλότητα του τόπου μας. Αν ήσασταν αυτό το ζώο τι κινδύνους θα αντιμετωπίζατε; Σας επηρεάζει το τεχνητό φως που υπάρχει τη νύχτα; Γράψε ένα γράμμα

προς τους κατοίκους της Κεφαλονιάς για το πώς σε επηρεάζουν τα φώτα τη νύχτα και ζήτα τους να περιορίσουν το τεχνητό φως τη νύχτα.



✓ Ας ζωγραφίσουμε μια ιστορία.

Επιλέξτε ένα νυκτόβιο ζώο και ζωγραφίστε πώς περνάει τη νύχτα του κοντά στα φώτα των σπιτιών μας στο χωριό ή στη πόλη.

✓ **Ας σώσουμε τα αστέρια**



Ηλικίες: 4-8

Με ποιον τρόπο η φωτορύπανση επηρεάζει τα αστέρια; Ας φτιάξουμε τους δικούς μας αστερισμούς και ας ελέγξουμε πόσο καλά μπορούμε να τους δούμε με τη βοήθεια διαφορετικών τύπων φωτός.

Θα χρειαστούμε:

1. Κουτιά παπουτσιών (ένα ανά μαθητή)
2. Ψαλίδια
3. Φακό
4. Εικόνες αστερισμών

Διαδικασία:

1. Δείχνουμε στους μαθητές φωτογραφίες αστερισμών (αυτό γίνεται καλύτερα σε έναν προβολέα ή σε μια μεγάλη οθόνη) και τους ζητάμε να επιλέξουν τον αγαπημένο τους αστερισμό και να τον σχεδιάσουν στο καπάκι του κουτιού παπουτσιών τους. Να είστε δημιουργικοί με αυτό έργο.
2. Χρωματίστε τους αστερισμούς ή ζητήστε τους να γράψουν μια ιστορία για τον επιλεγμένο αστερισμό τους. Μπορεί-

τε να προσαρμόσετε αυτή την εργασία για μεγαλύτερες ηλικίες προτείνοντάς τους να γράψουν ένα σύντομο ερευνητικό δοκίμιο για τον αστερισμό που διαλέξανε.

3. Ανοίξετε τρύπες στο κουτί, όπου βρίσκεται κάθε αστέρι στον αστερισμό, χρησιμοποιώντας ένα ψαλίδι ή ένα λεπτό μαχαίρι. Βοηθήστε τους μικρότερους μαθητές.

4. Τοποθετήστε ένα φακό μέσα στο κουτί, ο οποίος θα φωτίσει τους αστερισμούς τους. Αρχικά δείτε τις δημιουργίες τους με τα φώτα της τάξης και τα παράθυρα με τις κουρτίνες κλειστές (όσο πιο σκοτεινό είναι το δωμάτιο τόσο καλύτερα). Στη συνέχεια, ανάψτε τα φώτα, ώστε να μπορούν να δουν πώς η περίσσεια φωτός σβήνει τα σχέδιά τους ή ακόμη και τα εξαφανίζει.

5. Συζητήστε πώς ο φωτισμός της τάξης επηρέασε το πώς φαίνονται οι αστερισμοί των μαθητών. Ο φωτισμός στο δρόμο ή τη γειτονιά τους επηρεάζει τον τρόπο που φαίνεται ο ουρανός τη νύχτα; Αν δεν υπήρχαν φώτα πώς θα ήταν; Ο φωτισμός στο σπίτι τους επηρεάζει το ίδιο;

Ελέγγω το φωτισμό του εξωτερικού χώρου ενός κτιρίου



Σε κάθε κτίριο χρησιμοποιούνται διαφορετικοί τύποι λαμπτήρων σε κάθε γωνιά του κτιρίου. Παρατηρήστε αρχικά πόσοι τύποι λαμπτήρων υπάρχουν π.χ. στην είσοδο του κτιρίου, στις βεράντες, στα παράθυρα ή αν υπάρχουν προβολείς στην τουγκαράζ. Κάθε λαμπτήρας καταναλώνει διαφορετική ενέργεια την οποία μετράμε σε Watt ανά ώρα κατανάλωσης και αυτή την

ενέργεια που καταναλώνουμε με πληρώνουμε στους παρόχους της ηλεκτρικής ενέργειας (ΔΕΗ, Protergia, Volton, κ.ά.)

Ας υπολογίσουμε την ενέργεια που καταναλώνουν οι λαμπτήρες του εξωτερικού χώρου του κτιρίου ακολουθώντας τα παρακάτω βήματα για κάθε είδος λαμπτήρα που υπάρχει:

Τύπος λαμπτήρα 1:	Αριθμός λαμπτήρων γύρω από το κτίριο:	Πόσα Watt είναι ο λαμπτήρας:	Πόσες ώρες είναι αναμμένος ο ένας λαμπτήρας το χρόνο περίπου:	Πόσες συνολικά ώρες το χρόνο είναι αναμμένοι όλοι οι λαμπτήρες τύπου 1:

Αριθμός λαμπτήρων γύρω από το κτίριο

Watt του λαμπτήρα

Στη συνέχεια υπολογίζουμε την ενέργεια αυτή σε kW/h (κιλοβατώρες) για να μπορέσουμε στη συνέχεια να υπολογίσουμε το κόστος αυτής της ενέργειας που καταναλώνεται.

Πόσες ώρες είναι αναμμένος ο ένας λαμπτήρας το χρόνο περίπου:

συνολικές ώρες το χρόνο που είναι αναμμένοι όλοι οι λαμπτήρες τύπου 1.

Ενέργεια που καταναλώνεται το χρόνο από το λαμπτήρα τύπου 1.

 H ενέργεια σε kWh, που καταναλώνεται σε ένα χρόνο από το λαμπτήρα τύπου 1

συνολικές ώρες το χρόνο που είναι αναμμένοι όλοι οι λαμπτήρες τύπου 1.

Ενέργεια που καταναλώνεται το χρόνο από το λαμπτήρα τύπου 1.

Σύμφωνα με τη ΔΕΗ ανάλογα με τη κατανάλωση σε kWh η τιμή κυμαίνεται από 0,07169 €/kWh έως 0,18674€/kWh ανάλογα με τη κατανάλωση, οπότε ας πάρουμε εμείς μέση τιμή κόστους : 0,129215 €/kWh για τους υπολογισμούς μας;

$$\text{[Yellow Box]} \times 0,129215 = \text{[Yellow Box]}$$

Η ενέργεια σε kWh, που καταναλώνεται σε ένα χρόνο από το λαμπτήρα τύπου 1

Κόστος σε €/kWh

Χρηματικό ποσό που απαιτείται για τον εξωτερικό φωτισμό του κτιρίου από τις λάμπες τύπου 1.

Ακολουθώ την ίδια διαδικασία για κάθε τύπο λαμπτήρα που υπάρχει στον εξωτερικό χώρο του κτιρίου που μελετώ και προσθέτω συνολικά όλα τα χρηματικά ποσά που απαιτούνται για όλους τους λαμπτήρες εξωτερικού χώρου του κτιρίου ().

Στην Ελλάδα ένα μεγάλο μέρος της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται παράγεται από λιγνίτη, υδροηλεκτρισμό και λιγότερο από ανεμογεννήτριες και φωτοβολταϊκά. όταν ο λιθάνθρακας καίγεται εκπέμπονται αέρια του θερμοκηπίου τα οποία συμβάλλουν στην ρύπανση της ατμόσφαιρας και στην υπερθέρμανση του πλανήτη μας.

Συνεπώς η φωτορύπανση συμβάλλει στη παραγωγή αερίων του θερμοκη-

πίου λόγω του τρόπου παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται. Τη συνολική ποσότητα των αερίων του θερμοκηπίου την υπολογίζουμε με το «αποτύπωμα του άνθρακα», δηλαδή τους τόνους διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), το οποίο είναι το κύριο αέριο υπεύθυνο για την υπερθέρμανση του πλανήτη, καθώς και για την ανησυχητική αλλαγή του κλίματος. Μια μέση τιμή παραγωγής του διοξειδίου του άνθρακα είναι : 0,91 kg/kWh κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Οπότε για να υπολογίσουμε το «αποτύπωμα του άνθρακα» που αφήνει ο εξωτερικός φωτισμός του κτιρίου, που μελετάμε, κάθε χρόνο κάνουμε τον παρακάτω υπολογισμό:

$$\text{[Yellow Box]} \times 0,91 \text{ kg/kWh} = \text{[Sun Icon]}$$

Η ενέργεια σε kWh, που καταναλώνεται σε ένα χρόνο από το λαμπτήρα τύπου 1

«αποτύπωμα του άνθρακα» που αφήνει ο εξωτερικός φωτισμός του κτιρίου

Ακολουθώ την ίδια διαδικασία για κάθε τύπο λαμπτήρα που υπάρχει στον εξωτερικό χώρο και αθροίζω τα αποτελέ-

σματά μου για να υπολογίσω το συνολικό «αποτύπωμα άνθρακα» που αφήνει ο εξωτερικός φωτισμός του κτιρίου.

Βιβλιογραφία

Βαλάκος, Ε. 1998. Η Πανίδα του Αίνου: Αμφίβια-Ερπετά. Στο Ευθυμιάτου-Κατσούνη, Ε.Ν. 1998. Αφιέρωμα στον Εθνικό Δρυμό Αίνου. Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κεφαλονιάς & Ιθάκης.

Ευθυμιάτου-Κατσούνη Ε. Ν. 2006. Συμβολή στην έρευνα της βιοποικιλότητας Κεφαλονιάς-Ιθάκης (Ιόνιοι Νήσοι). Μεταπτυχιακή Διατριβή. Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος & Φυσικών Πόρων. Αγρίνιο.

Λεγάκις, Α. & Μαραγκού, Π. 2009. Το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας. Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία, Αθήνα.

Μαρούλης Χ. & Ξανθάκης Μ. 2015. Συμβολή στην Καταγραφή της Εντομοπανίδας της Κεφαλονιάς. Στα Πρακτικά του 17ου Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου, Αργοστόλι Κεφαλονιά, 4-7 Οκτωβρίου.

Μαρούλης Χ. & Ξανθάκης Μ. , 2016, Οι Πεταλούδες της Κεφαλονιάς, Κεφαλονίτικη Πρόοδος, Τεύχος 17, Ιανουάριος -Μάρτιος, 2016.

Μπούσμπουρας Δ. 2020. Θανάτωση πουλιών από πρόσκρουση σε γυάλινα κτήρια, τζάμια και διαφανείς κατασκευές. Μέθοδοι πρόληψης, Θεσσαλονίκη / Κουτσουμύλι.

Παμπέρης Λ. Ν. 2009. Οι Πεταλούδες της Ελλάδας. ΚΟΑΝ, Αθήνα.

Παφίλης Π. & Βαλάκος Ε. 2012. Αμφίβια και Ερπετά της Ελλάδας: Οδηγός

Αναγνώρισης, Εκδόσεις Πατάκη. Φοίτος Δ., Καμάρη Γ., Κατσούνη Ν. & Μήτσαινας Γ., 2015. Το Όρος Αίνο της Κεφαλονιάς. Ιστορία, Φυσιογεωγραφία, Βιοποικιλότητα. Φορέας Διαχείρισης Εθνικού Δρυμού Αίνου. Κεφαλονιά.

Bieber, C. 1995. Dispersal behaviour of the edible dormouse (*Myoxus glis* L.) in a fragmented landscape in central Germany. *Hystrix*.

Paolo Casale, Annette C. Broderick, Juan Antonio Camiñas, Luis Cardona, Carlos Carreras, Andreas Demetropoulos, Wayne J. Fuller, Brendan J. Godley, Sandra Hochscheid, Yakup Kaska, Bojan Lazar, Dimitris Margaritoulis, Alike Panagopoulou, Alan F. Rees, Jesús Tomás, Oguz Türkozan, Mediterranean sea turtles: current knowledge and priorities for conservation and research, *ENDANGERED SPECIES RESEARCH Endang Species Res*, Vol. 36: 229–267, 2018, <https://doi.org/10.3354/esr00901>

Zivkovic, Bora "Coturnix" (2007). «Clock Tutorial #16: Photoperiodism – Models and Experimental Approaches». A Blog Around the Clock. ScienceBlogs (τελευταία ανάκτηση 22-12-2020).

Gaskin D. E. 1996. Hesperidoidea and Papillioidea of the Ionian Island of Kefalonia, Greece: Additional species and a review of faunal components (Lepidoptera). - *Nota lepid.* 18 (3/4): 213-223.

Ivashkina, Victoria (2006). Abundance and Activity of the Edible Dormouse *Glis glis* L. in the Zhiguli Mountains, Russia, Middle Volga Region. *Polish Journal of Ecology*.

Dimitris Margaritoulis, Panagiota Theodorou, Pavlos Tsaros & Polymnia Nestoridou, 2019, Dog Attacks on Loggerhead Turtles Nesting in Greece, Marine Turtle Newsletter No. 158, - Page 23

Merlin C; Gegear RJ; Reppert SM (2009). Antennal circadian clocks coordinate sun compass orientation in migratory monarch butterflies. *Science* 325 (5948): 1700–1704. doi:10.1126/science.1176221. PMID 19779201. Bibcode: 2009Sci...325.1700M.

Werner, F. 1894. Die Reptilien und Batrachienfauna der ionischen Inseln. Verhandlungen des Zoologisch-Botanischen Vereins Wien 44.

Wilson, M. 2006. Herpetological observation on the Greek islands of Kefallinia and Zakynthos. *Herpetological Bulletin* 97. Sharma VK (2003). Adaptive significance of circadian clocks. *Chronobiology International* 20(6): 901–19. doi:10.1081/CBI-120026099. PMID 14680135.

Steinbach R, Perkins C, Tompson L, et al, The effect of reduced street lighting on road casualties and crime in England and Wales: controlled interrupted time series analysis, *J Epidemiol Community Health* 2015;69:1118-1124.

Turek FW; Joshu C; Kohsaka A (2005). Obesity and metabolic syndrome in circadian Clock mutant mice. *Science* 308 (5724): 1043–1045. doi:10.1126/science.1108750. PMID 15845877.

Επίσης ανακτήθηκε υλικό από τις ιστοσελίδες :
Σκαντζόχοιρος: <https://www.biodiversitygr.org/hedgehogs.html> (τελευταία ανάκτηση 15-1-2021)
Γκιώνης: <https://el.wikipedia.org/wiki/>

%CE%93%CE%BA%CE%B9%CF%8E%CE%B-D%CE%B7%CF%82 (14-12-2020)

Τυτώ: [https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CF%85%CF%84%CF%8E\(14-12-2020\)](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CF%85%CF%84%CF%8E(14-12-2020))

Kolata, Gina (2017). «2017 Nobel Prize in Medicine Goes to 3 Americans for Body Clock Studies». *The New York Times*. Ανακτήθηκε στις 22-12-2020

<https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/2017/press-release/>
Διεθνής Οργανισμός Σκοτεινού Ουρανού: <https://www.darksky.org/> (τελευταία ανάκτηση 28-12-2020)

Συγγραφή Κειμένου:

Αργύρη Δρίβα, Αστρονομική Εταιρεία Πατρών «Ωρίων».

Μαγουλά Αναστασία- Ελένη, Χημικός, MSc Ειδίκευση Φυσικών Επιστημών, Υπεύθυνη Ε.Κ.Φ.Ε Κεφαλληνίας & Ιθάκης (Αργοστόλι). Ξανθάκη Μιχάλη, Δρ. Δασολόγος, Αναπλ. Διευθυντής του Φορέα Διαχείρισης Εθνικού Δρυμού Αίνου.

Σχεδιασμός: Μαγουλά Αναστασία-Ελένη. Οι φωτογραφίες που δημοσιεύονται σε αυτό τον οδηγό είναι παρμένες από το αρχείο του Φορέα Διαχείρισης Εθνικού Δρυμού Αίνου, την Αστρονομική Εταιρεία Πατρών «Ωρίων», από το προσωπικό αρχείο του Χρήστου Μαρούλη, του Ξανθάκη Μιχάλη, της Αναστασίας -Ελένης Μαγουλά, από το περιοδικό Κεφαλονίτικη Πρόοδο και κάποιες από το διαδίκτυο.

Επιτρέπεται η μερική ανατύπωση των φύλλων εργασίας για εκπαιδευτικούς σκοπούς αρκεί να αναφέρεται η πηγή.

Δημιουργικό -Εκτύπωση:
Future Format

