



LIFE 4 POLLINATORS

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΓΡΙΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ
ΚΑΙ ΑΛΛΩΝ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΩΝ ΣΤΗ ΜΕΣΟΓΕΙΟ





ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Το παρόν εγχειρίδιο συντάχθηκε στο πλαίσιο υλοποίησης του έργου **LIFE18 GIE/IT/000755**, που συγχρηματοδοτείται από το πρόγραμμα LIFE της Ευρωπαϊκής Ένωσης και το Πράσινο Ταμείο.

Συγγραφείς και συνεργάτες:

- Marta Galloni, Marta Barberis, Giovanna Dante: BiGeA, Alma Mater Studiorum, Πανεπιστήμιο της Μπολόνια
- Umberto Mossetti, Chiara Zagni: SMA, Alma Mater Studiorum, Πανεπιστήμιο της Μπολόνια
- Fabio Sgolastra, Martina Parrilli: DISTAL, Alma Mater Studiorum, Πανεπιστήμιο της Μπολόνια
- Laura Bortolotti, Marino Quaranta, CREA-AA
- Θεοδώρα Πετανίδου, Jelle Devalez, Αθανασία Χρόνη: Πανεπιστήμιο Αιγαίου
- Jose Maria Sanchez, Luis Navarro: Πανεπιστήμιο του Βίγο
- Anna Traveset, Rafel Beltran Mas: Μεσογειακό Ινστιτούτο Ανώτατων Ερευνών στη Μαγιόρκα, IMEDEA-CSIC

Σχέδια:

Serena Magagnoli, Marta Barberis: Alma Mater Studiorum, Πανεπιστήμιο της Μπολόνια
Xavier Canyelles Ferrà, Μεσογειακό Ινστιτούτο Ανώτατων Ερευνών στη Μαγιόρκα, IMEDEA- CSIC

Γραφιστικά: Elise Maria Keller: BiGeA, Alma Mater Studiorum, Πανεπιστήμιο της Μπολόνια

Μετάφραση (στην Αγγλική): Helen Ampt

Μετάφραση (στην Ελληνική): Θεοδώρα Πετανίδου, Μαρία Τζαννέτου, Παναγιώτης Δημητρακόπουλος, Αθανασία Χρόνη

Συντονιστής Έργου:

Alma Mater Studiorum, Πανεπιστήμιο της Μπολόνια (Ιταλία)



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA





ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- 7 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ ΚΑΙ ΣΤΟΥΣ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΕΣ
- 7 **ΤΙ ΕΙΝΑΙ Η ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ;**
- 8 **ΓΙΑΤΙ ΟΙ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΕΣ ΕΠΙΣΚΕΠΤΟΝΤΑΙ ΤΑ ΑΝΘΗ;**
- 9 **ΚΑΤΑΝΟΩΝΤΑΣ ΤΗ ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑ ΤΩΝ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΩΝ**
- 10 **ΒΙΟΛΟΓΙΑ – ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ**
- 11 **ΠΟΙΑ ΤΑ ΚΥΡΙΑ ΕΝΤΟΜΑ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΕΣ;**
- 11 **ΥΜΕΝΟΠΤΕΡΑ**
- 11 Μέλισσες
- 14 Σφήκες
- 15 **ΔΙΠΤΕΡΑ**
- 16 **ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΑ**
- 18 **ΚΟΛΕΟΠΤΕΡΑ**
- 20 **ΦΟΒΙΑ ΓΙΑ ΤΣΙΜΠΗΜΑΤΑ**
- 22 **Η ΔΥΝΑΜΗ ΤΗΣ «ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ»**
- 23 **ΤΙ ΕΙΝΑΙ Η ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ;**
- 20 **Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΣΧΟΛΕΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΩΝ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**
- 23 **ΤΙ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΚΑΝΕΙ ΤΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΣΑΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΩΝ;**
- 25 **«ΟΙ ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΕΣ»**
- 25 **ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΓΙΑ ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ (ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥΣ)**
- 25 **ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: Εργασία πεδίου επί των φυτών**
Φύλλο Εργασίας No.1
- 29 **ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: Εργασία πεδίου επί των**
επικονιαστών Φύλλο Εργασίας No.2
- 33 **ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗΣ: Εργασία πεδίου επί των αλληλεπιδράσεων**
Φύλλο Εργασίας No.3
- 35 **ΙΔΕΕΣ ΓΙΑ ΑΛΛΕΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΜΕ ΘΕΜΑ ΤΗΝ «ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ»**
- 36 **ΦΤΙΑΞΕ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΠΙΚΗ ΣΟΥ «ΕΡΓΑΛΕΙΟΘΗΚΗ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗΣ»**
- 37 **ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΕΝΟΣ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟΥ ΕΝΤΟΜΩΝ**
- 38 **ΚΑΝΩ ΤΟ ΚΑΘΗΚΟΝ ΜΟΥ: Είμαι φίλος των επικονιαστών!**
- 39 **ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

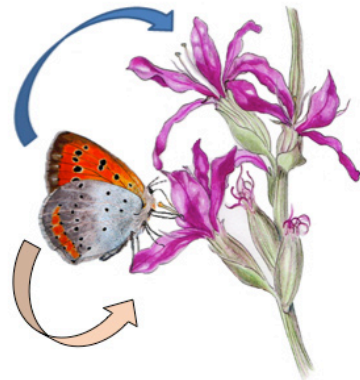
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ ΚΑΙ ΣΤΟΥΣ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΕΣ

Τα φυτά και τα ζώα συνδέονται στενά με πολλούς τρόπους. Ένας από αυτούς είναι η επικονίαση.



1. Αλλογαμία
Γονιμοποίηση μετά από σταυρεπικονίαση μεταξύ γενετικά διακριτών ατόμων φυτών του ίδιου είδους

2. Αυτογαμία/Γεπονογαμία
Γονιμοποίηση μετά από αυτεπικονίαση ενός ερμαφρόδιτου άνθους ή μεταφορά γύρης μεταξύ ανθέων του ίδιου ατόμου φυτού



Εικονογράφηση: Marta Barberis

ΤΙ ΕΙΝΑΙ Η ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ;

Η επικονίαση είναι θεμελιώδης για την εγγενή αναπαραγωγή των ανθοφόρων φυτών (αγγειόσπερμα). Πρόκειται για τη μεταφορά της γύρης (που περιέχει τους αρσενικούς γαμέτες, δηλ. το αρσενικό γενετικό υλικό) από τους ανθήρες (αρσενική δομή) στο στίγμα (θηλυκή δομή) των ανθέων. Η μεταφορά μπορεί να πραγματοποιείται είτε μέσα στο ίδιο άτομο (στο ίδιο άνθος ή μεταξύ ανθέων του φυτού), είτε μεταξύ των ανθέων διαφορετικών ατόμων. Μετά την απόθεση της γύρης στο ανθικό στίγμα, οι γυρεόκοκκοι ενδέχεται να βλαστήσουν και να ξεκινήσει η επόμενη διαδικασία, αυτή της γονιμοποίησης, η οποία ολοκληρώνεται με την ανάπτυξη των σπερμάτων και την καρποφορία.

Η «υπηρεσία» της επικονίασης, δηλαδή η διαμεσολάβηση ενός φορέα που μεταφέρει γύρη από άνθος σε άνθος, είναι απαραίτητη στην πλειονότητα των φυτικών ειδών. Σε κάποιες περιπτώσεις, η μεταφορά της γύρης γίνεται μέσω του ανέμου (ανεμοφιλία) και σπανιότερα μέσω του νερού (υδροφιλία), ενώ για τα περισσότερα είδη φυτών (περίπου το 90% των γνωστών ειδών), οι φορείς είναι ζώα που δρουν ως επικονιαστές (ζωοφιλία).



Η επικονίαση των ανθέων από τα ζώα υποδηλώνει σχέση μεταξύ των δύο εταίρων, των φυτών και των επικονιαστών, που, ασκώντας αμοιβαίες επιλεκτικές πιέσεις, καθορίζουν τη συν-εξέλιξή τους. Πράγματι, η ταχεία διαφοροποίηση των ανθοφόρων φυτών, που ξεκίνησε από την εμφάνισή τους στη Γη πριν από 135 εκατομμύρια χρόνια περίπου, και οδήγησε στην τεράστια ποικιλότητά τους (περίπου 300.000 είδη), ήταν σε μεγάλο βαθμό συνυφασμένη με τη συν-εξέλιξή τους με τους εκάστοτε επικονιαστές.

Παγκοσμίως, οι πιο σημαντικοί και αποτελεσματικοί επικονιαστές είναι τα έντομα: μέλισσες και σφήκες, δηλ. τα κεντριφόρα (Aculeata) Υμενόπτερα, μύγες (Δίπτερα), σκαθάρια (Κολεόπτερα), πεταλούδες και νυχτοπεταλούδες (Λεπιδόπτερα), καθώς και ορισμένα άλλα είδη εντόμων (π.χ. Ημίπτερα, Θυσανόπτερα). Μεταξύ όλων, ιδιαίτερο ρόλο διαδραματίζουν οι άγριες μέλισσες και οι συρφίδες. Εκτός από τα έντομα, διάφορα είδη άλλων ασπονδύλων και σπονδυλωτών μπορούν να λειτουργήσουν ως επικονιαστές: πουλιά, θηλαστικά (κυρίως νυχτερίδες), σαλιγκάρια, ακόμη και ερπετά (σαύρες, γκέκο κ.ά.).

ΓΙΑΤΙ ΟΙ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΕΣ ΕΠΙΣΚΕΠΤΟΝΤΑΙ ΤΑ ΑΝΘΗ;

Τα ζώα-επικονιαστές προσελκύνονται από τα άνθη στα οποία συνήθως βρίσκουν μια «παροχή», συνήθως τροφή, όπως το νέκταρ και η γύρη. Καθώς ο επικονιαστής συλλέγει την παροχή αυτή, γύρη προσκολλάται στο σώμα του, και ακούσια «ανταποδίδει» μεταφέροντάς την σε ένα άλλο άνθος. Πρόκειται για μια πετυχημένη ανταλλαγή αγαθών και υπηρεσιών μεταξύ δύο οργανισμών που, με αυτό τον τρόπο, είναι αμοιβαία εξαρτώμενοι.

Εκτός από το ότι είναι απαραίτητη για τη ζωή, η επικονίαση αποτελεί επίσης μια οικοσυστημική υπηρεσία που είναι εξαιρετικά σημαντική για τον άνθρωπο, καθώς η γεωργία και η παραγωγή τροφίμων εξαρτώνται άμεσα από αυτήν. Έως και 75% των σημαντικότερων καλλιεργειών παγκοσμίως (τουλάχιστον 111) βασίζονται στην επικονίαση με έντομα. Ο Gallai και οι συνεργάτες του (2009) [1] προέβησαν στην οικονομική εκτίμηση αυτής της οικοσυστημικής υπηρεσίας για το έτος 2005 και βρήκαν ότι ανέρχεται σε περίπου 153 δισεκατομμύρια ευρώ παγκοσμίως· για την Ευρώπη ο αντίκτυπος αυτός ανέρχεται σε 15 δισεκατομμύρια ευρώ (Πρωτοβουλία της ΕΕ για τους Επικονιαστές). Καλλιέργειες ειδών όπως καρπούζια, κολοκύθες, πεπόνια, αμύγδαλα, κεράσια εξαρτώνται από την επικονίαση εντόμων, σε βαθμό που φτάνει το 90% της παραγωγής.

Ήδη από τα τέλη του 20ού αιώνα έχει τεκμηριωθεί μείωση των πληθυσμών των εντόμων επικονιαστών σε παγκόσμια κλίμακα. Η απώλεια των ενδωιτημάτων, η αλλαγή χρήσεων γης, η εντατική γεωργία, η χρήση φυτοφαρμάκων και ζιζανιοκτόνων, η εισαγωγή εισβλητικών ειδών και η κλιματική αλλαγή αποτελούν τις κύριες αιτίες αυτής της μείωσης. Ο Ευρωπαϊκός Κόκκινος Κατάλογος της Διεθνούς Ένωσης για τη Διατήρηση της Φύσης (International Union for

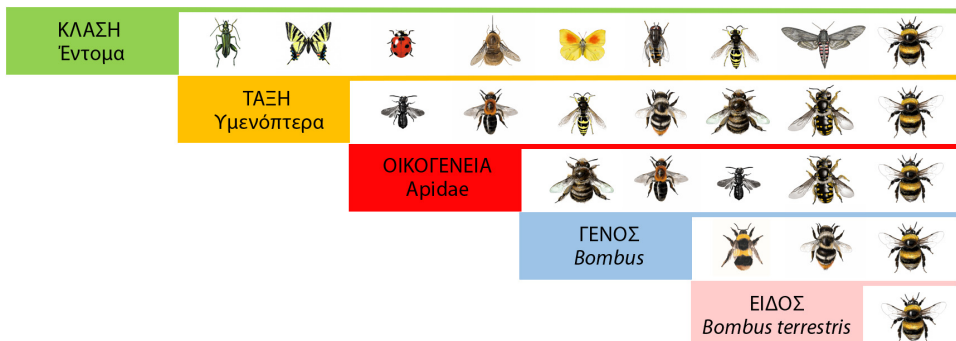


Conservation of Nature – IUCN) αποκαλύπτει ότι οι πληθυσμοί του 37% των ειδών των άγριων μελισσών και του 31% των ειδών πεταλούδων μειώνονται, ενώ το 9% των άγριων μελισσών απειλείται με εξαφάνιση (Πρόταση-πλαίσιο για την παρακολούθηση των επικονιαστών της ΕΕ [2]). Το πιο ανησυχητικό, ωστόσο, είναι ότι εξακολουθεί να υπάρχει μεγάλη άγνοια σχετικά με την κατάσταση διατήρησης των περισσότερων επικονιαστών, ειδικά για την εξαιρετικής ποικιλότητας περιοχή της Μεσογείου.

ΚΑΤΑΝΟΩΝΤΑΣ ΤΗ ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑ ΤΩΝ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΩΝ

Η σημερινή μείωση των επικονιαστών είναι ανησυχητική. Για να αντισταθμιστεί αυτή η μείωση, θα πρέπει να ληφθούν μέτρα για την διατήρησή τους. Ωστόσο, αυτή η προσπάθεια είναι δύσκολα κατανοητή και πραγματοποιήσιμη από το ευρύ κοινό, χωρίς σωστή ενημέρωση. Πρόσφατες έρευνες έδειξαν ότι ακόμη και οι ασχολούμενοι με τον αγροδιατροφικό τομέα, έχουν γενική άγνοια σχετικά με τη σημασία της μείωσης των άγριων επικονιαστών. Προφανώς αγνοούν το πόσο σοβαροί είναι οι κίνδυνοι που απορρέουν από την εντατικοποίηση της γεωργίας και τη χρήση φυτοφαρμάκων, και υποτιμούν τη σημασία της διαχείρισης ενδιαιτημάτων που είναι φιλική προς τους επικονιαστές. Από την άλλη, οι ευρωπαίοι πολίτες ενδιαφέρονται όλο και περισσότερο για την ασφάλεια των γεωργικών προϊόντων και την περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Ομοίως, η αυξανόμενη αγάπη τους για τη φύση και η δυνατότητα αναψυχής και άθλησης σε πάρκα και κήπους, αυξάνει τον αριθμό των ανθρώπων που αλληλοεπιδρούν με τα άνθη και τους επισκέπτες τους. Ίσως, λοιπόν, να είναι οι άμεσες εμπειρίες που θα οδηγήσουν στην καλύτερη κατανόηση της σημασίας των επικονιαστών.

Το παρόν αποτελεί ένα σύντομο οδηγό για έντομα επικονίασης που μπορεί κάποιος να συναντήσει σε έναν περίπατο στη φύση, σε έναν κήπο, σε ένα πάρκο. Στην εισαγωγή δίνεται μια γενική περιγραφή τους βάσει της ταξινομικής τους τάξης ή οικογένειας (βλ. ΠΛΑΙΣΙΟ «ΤΑΞΙΝΟΜΙΚΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ»), δίνοντας πληροφορίες σχετικά με τη βιολογία ορισμένων εμβληματικών ή χαρισματικών ειδών και εξειδικεύοντας σχετικά με τις υπηρεσίες επικονίασης που παρέχουν.





ΒΙΟΛΟΓΙΑ – ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

Για να προστατεύσουμε τους επικονιαστές και τις οικοσυστημικές υπηρεσίες που παρέχουν, πρέπει να περιγράψουμε ολόκληρο τον κύκλο ζωής τους, και όχι μόνο τη σχέση τους με τα άνθη. Ακόμη και αν η ανθική επίσκεψη αποτελεί το σημαντικό βήμα για την επικονίαση και την παραγωγή σπερμάτων και καρπών, οι ανθικοί επισκέπτες απαιτούν συγκεκριμένες συνθήκες τόσο για φωλεοποίηση, όσο και για διατροφή του γόνου τους. Με αυτό τον τρόπο θα είναι ικανοί και συνεχώς διαθέσιμοι στη φύση.

Τα έντομα επικονιαστές, ιδιαίτερα οι μέλισσες, μπορούν να διακριθούν με βάση την κοινωνικότητά τους. Οι κοινωνικές μέλισσες, π.χ. οι κοινές (μελιτοφόρες) μέλισσες, οι βομβίνοι, και μερικές άγριες μέλισσες, δημιουργούν αποικίες με πολλά άτομα και μεγαλώνουν ταυτόχρονα πολλές προνύμφες. Αυτά τα έντομα είναι αναγκασμένα να συλλέγουν μαζικά γύρη και νέκταρ, επομένως η διαθεσιμότητα ανθέων είναι σημαντική για την υγιή ανάπτυξη και συντήρηση της αποικίας τους. Σήμερα, σχεδόν όλες οι κοινές μέλισσες τελούν υπό τη διαχείριση των μελισσοκόμων, οι οποίοι παρέχουν συνθήκες φωλιάσματος με τεχνητές κυψέλες. Είναι, επίσης, δυνατό, αν και πλέον σπάνιο, να βρεθούν «άγριες» αποικίες κοινών μελισσών (όπως συμβαίνει με τις κοινές σφήκες), κρυμμένες σε μια τρύπα δέντρου και μερικές φορές σε καμινάδες σπιτιών. Οι βομβίνοι, από την άλλη, μπορούν να επαναχρησιμοποιούν τρύπες που έχουν κατασκευαστεί στο έδαφος από μικρά θηλαστικά (τρωκτικά).

Οι άγριες μέλισσες, όπως και οι κοινωνικές, εξαρτώνται από τη γύρη και το νέκταρ, τα οποία καταναλώνουν τόσο οι ίδιες, όσο και οι προνύμφες τους. Ειδικά στη Μεσόγειο, οι άγριες μέλισσες είναι εκπληκτικά πολυάριθμες σε είδη, αν και με πληθυσμούς που δεν είναι συγκρίσιμοι με εκείνους των κοινών (μελιτοφόρων) μελισσών. Οι άγριες μέλισσες είναι κυρίως μοναχικές, οι περισσότερες από τις οποίες περνούν μεγάλο μέρος της ζωής τους σε υπόγειες στοές που διανοίγονται σε γυμνό έδαφος, κατά μήκος υπαίθριων μονοπατιών ή σε αστικούς κήπους. Οι είσοδοι των φωλιών τους είναι αρκετά απλές: μικρές τρύπες στο έδαφος. Αν και μοναχικές, πολλές θηλυκές μέλισσες φωλιάζουν μαζικά, η μία κοντά στην άλλη. Άλλες μοναχικές μέλισσες, πάλι, χτίζουν φωλιές σε κοιλότητες λαξευμένες σε κλαδιά ή καλάμια. Τα εδαφόβια είδη, καθώς και εκείνα που φωλιάζουν σε κλαδιά, αφιερώνουν πολύ χρόνο σε δραστηριότητες φωλιάσματος, καθαρισμού και προετοιμασίας των κελιών για τις προνύμφες τους, καθώς και στη συλλογή γύρης για αυτές. Πολλές άγριες μέλισσες είναι εξειδικευμένες, δηλαδή επισκέπτονται ένα ή μερικά είδη φυτών για συλλογή γύρης: αυτό σημαίνει ότι η ποικιλότητα των διαθέσιμων ανθοφόρων φυτών σε μια περιοχή είναι πολύ σημαντική και για την ποικιλότητα των άγριων μελισσών.

Μύγες, πεταλούδες, νυχτοπεταλούδες και σκαθάρια δεν χτίζουν φωλιές για τις προνύμφες τους, αλλά συχνά απαιτούν συγκεκριμένα είδη φυτών για να αποθέσουν τα αυγά τους. Συνήθως



τα αυγά αποτίθενται στην κάτω πλευρά των φύλλων των φυτών-ξενιστών που θα αποτελούν τροφή για τις αναδύμενες κάμπιες.

ΠΟΙΑ ΤΑ ΚΥΡΙΑ ΕΝΤΟΜΑ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΕΣ;

ΥΜΕΝΟΠΤΕΡΑ

Πρόκειται για μια ευρεία τάξη εντόμων, που περιλαμβάνει τις γνωστές μέλισσες, τις σφήκες και τα μυρμήγκια. Ακόμη κι αν κάποιες φορές επισκέπτονται τα άνθη για νέκταρ, τα μυρμήγκια συνήθως θεωρούνται ανεπαρκείς επικονιαστές, καθώς η γύρη δεν προσκολλάται αποτελεσματικά στο σώμα τους ή δεν επιβιώνει πάνω σε αυτό.

Μέλισσες

Οι μέλισσες είναι η πιο σημαντική, και ίσως η μεγαλύτερη ομάδα επικονιαστών. Το σύνολο της τροφής που χρειάζονται προέρχεται αποκλειστικά από άνθη: το νέκταρ, ιδιαίτερα πλούσιο σε σάκχαρα, υποστηρίζει την καθημερινή δραστηριότητα των ενήλικων μελισσών· η γύρη, πλούσια σε πρωτεΐνες, συλλέγεται από τα θηλυκά για να θρέψει τις προνύμφες. Ως συνέπεια του ότι οι μέλισσες έχουν εξελιχθεί σε απόλυτη σχέση με τα άνθη, με την δραστηριότητά τους να επικεντρώνεται στις ανθικές επισκέψεις, το σώμα των μελισσών είναι προσαρμοσμένο για συλλογή γύρης και νέκταρος. Η συλλογή και μεταφορά υποστηρίζεται από συγκεκριμένες σωματικές δομές, π.χ. τρίχες διάφορων τύπων που έχουν εξελιχθεί για την παγίδευση και μεταφορά της γύρης. Στην πραγματικότητα, οι μέλισσες συλλέγουν τη γύρη για τις προνύμφες τους, αλλά κατά τη διάρκεια της ανθονομής μερικοί από τους κόκκους γύρης αποτίθενται ακούσια στα άνθη που οι μέλισσες επισκέπτονται και έτσι επιτυγχάνεται η επικονίαση. Γενικώς, οι μέλισσες εκφράζουν ανθική πιστότητα, όπως παρατηρήθηκε για πρώτη φορά από τον Αριστοτέλη. Τέτοια συμπεριφορά ενισχύει την πιθανότητα επιτυχούς επικονίασης και παραγωγής σπερμάτων των φυτών στα οποία οι μέλισσες είναι πιστές. Εκτός από πιστές, οι μέλισσες μπορεί να είναι και πολυπληθείς, ειδικά εκείνες που ανήκουν σε κοινωνικά είδη, με τις αποικίες τους να προσφέρουν σημαντικές υπηρεσίες επικονίασης στην περιοχή. Τέτοιες κοινωνικές μέλισσες έχουν την ικανότητα να επισκέπτονται μεγάλη ποικιλία φυτικών ειδών σε διαφορετικούς χρόνους κατά τη διάρκεια της ημέρας ή του έτους· πρόκειται, λοιπόν, για γενικότροπους επικονιαστές. Αντίθετα, ορισμένα είδη μελισσών επισκέπτονται ένα ή λίγα είδη φυτών κατά τη διάρκεια της ζωής τους· αυτοί είναι οι εξειδικευμένοι επικονιαστές.

Τα είδη μελισσών της Ευρώπης μπορούν να διακριθούν σε δύο κύριες ομάδες και έξι ταξινομικές οικογένειες: στις μακρόγλωσσες μέλισσες (με μακριά προβοσκίδα), στις οποίες ανήκουν οι οικογένειες Apidae και Megachilidae· και στις βραχύγλωσσες μέλισσες (με κοντή προβοσκίδα), στις οποίες ανήκουν οι οικογένειες Andrenidae, Colletidae, Halictidae και Melittidae. Όπως συμβαίνει και σε άλλα μέρη του κόσμου, στην Ευρώπη οι μέλισσες απαντούν σε όλους τους



χερσαίους οικοτόπους. Όσον αφορά τους αριθμούς, η ευρωπαϊκή ήπειρος φιλοξενεί 2051 από τα 20.000 είδη μελισσών που υπάρχουν παγκοσμίως. Η υψηλότερη ποικιλότητα απαντά στη νότιο Ευρώπη, ιδίως στη Μεσόγειο, η οποία φιλοξενεί μεγάλο αριθμό ειδών μελισσών, πολλά από τα οποία ενδημικά. Για παράδειγμα, η Ελλάδα φιλοξενεί περίπου 1200 είδη, η Ισπανία περισσότερα από 1100, και η Ιταλία περίπου 1000.

Η οικογένεια *Apidae*, που στην Ευρώπη εκπροσωπείται από περίπου 30 γένη και περισσότερα από 550 είδη, χαρακτηρίζεται από μεγάλη ποικιλία μεγεθών, σχημάτων και χρωμάτων. Περιλαμβάνει την κοινή ή μελιτοφόρο μέλισσα (*Apis mellifera*), η οποία τελεί σχεδόν ολοκληρωτικά υπό ανθρώπινη διαχείριση στην ήπειρο αυτή, και τους βομβίνους (διαφορετικά είδη του γένους *Bombus*)· ο άνθρωπος διαχειρίζεται, εκτρέφει και χρησιμοποιεί και τα δύο αυτά κοινωνικά είδη για την επικονίαση των καλλιεργειών του. Πολλά είδη της οικογένειας *Apidae* είναι αρκετά τριχωτά, μεγάλα, εδαφόβια και μοναχικά. Μερικά μοιάζουν με βομβίνους, π.χ. είδη των γενών *Anthophora*, *Amegilla*, *Habropoda* και *Eucera*, σχεδόν όλα τους γενικότροπα. Η οικογένεια περιλαμβάνει επίσης τις μέλισσες-ξυλοκόπους, κοινώς ξυλοκόπες, που ανήκουν στα γένη *Xylocopa* (μεγάλου μεγέθους) και *Ceratina* (μικρές ή πολύ μικρές), με είδη είτε μοναχικά είτε κοινωνικά· όλες τους είναι κατάμαυρες και φωλιάζουν σε υπέργειες κοιλότητες, συχνά σε νεκρά κομμάτια ξύλου και κούφια κοτσάνια φυτών. Η οικογένεια περιλαμβάνει, επίσης, πολλές «κλεπτοπαρασιτικές» μέλισσες (π.χ. γένη *Nomada*, *Melecta*, *Thyreus*, *Epeolus*, *Pasites*), ευρέως γνωστές ως «μέλισσες-κούκοι» που, όπως το πουλί κούκος, γεννούν τα αυγά τους στις φωλιές άλλων μελισσών.

Οι μέλισσες της οικογένειας *Halictidae* (γνωστές ως ιδρωτο-μέλισσες, λόγω της ελκυστικότητας που τους ασκεί ο ανθρώπινος ιδρώτας) απαντούν συνήθως σε ανοιξιότικα ανοιχτά άνθη, όπως οι μαργαρίτες. Η εμφάνισή τους ποικίλει: από κατακίτρινες με μεταλλικές αποχρώσεις και μέγεθος λίγων χιλιοστών (π.χ. γένη *Ceylactis*, *Nomioides*), έως μέλισσες του μεγέθους της κοινής μέλισσας (π.χ. γένος *Pseudapis*). Στα κοινότερα γένη ανήκουν το *Lasioglossum* (μαύρα και σχεδόν άτριχα είδη που μοιάζουν με μυρμήγκια σε σχήμα και μέγεθος) και το *Halictus*, το οποίο περιλαμβάνει είδη μεγαλύτερα από το *Lasioglossum*, με χαρακτηριστικές λευκές και μαύρες λωρίδες στην κοιλιά. Στη φύση, *Halictus* και *Lasioglossum* μπορούν να αναγνωριστούν χρησιμοποιώντας έναν καλό μεγεθυντικό φακό, από την αυλάκωση στην άκρη της κοιλιάς του θηλυκού, ενόσω το έντομο βυθίζει το κεφάλι στο άνθος. Οι πληθυσμοί ορισμένων ειδών *Halictus* και *Lasioglossum* είναι συχνά αρκετά μεγάλοι, λόγω του βαθμού κοινωνικότητάς τους· πράγματι, όπως οι κοινές μέλισσες, οι βομβίνοι και κάποιες ξυλοκόπες, τα *Halictidae* είναι η μόνη ομάδα που περιλαμβάνει είδη με κοινωνικά δομημένες αποικίες. Οι μέλισσες αυτές είναι συνήθως γενικότροποι επικονιαστές, αν και στα *Halictidae* ανήκουν και εξειδικευμένες γυρεοσυλλέκτριες μέλισσες. Επίσης, η οικογένεια αυτή περιλαμβάνει κλεπτοπαρασιτικά είδη. Χαρακτηριστικό παράδειγμα το γένος *Sphecodes*, που περιλαμβάνει μέλισσες-κούκους με χρώμα μαύρο και κόκκινο. Άλλα ενδιαφέροντα γένη με



σπάνια και εξειδικευμένα είδη είναι τα *Dufourea*, *Rophites* και *Systropha*.

Η μεγάλη οικογένεια Andrenidae αποτελείται από μέλισσες διαφόρων μεγεθών, από πολύ μικρές έως μεσαίου–μεγάλου μεγέθους, οι περισσότερες από τις οποίες ανήκουν στο γένος *Andrena*. Τα θηλυκά φωλιάζουν σε βαθιές στοές στο έδαφος κατά μόνες ή σε κοινοβιακές ομάδες. Για τον λόγο αυτόν είναι γνωστές ως «σκαπτο-μέλισσες», κάτι που αφορά και άλλες οικογένειες εδαφόβιων μελισσών. Στη Μεσόγειο, οι μέλισσες της οικογένειας Andrenidae είναι από τις πλέον συχνά απαντώμενες μοναχικές μέλισσες την άνοιξη και στις αρχές καλοκαιριού. Πολλά είδη έχουν σύντομη περίοδο δραστηριότητας, με αποτέλεσμα να εξειδικεύονται σε άνθη μιας οικογένειας ή ενός γένους φυτών. Εκτός από το γένος *Andrena*, στην οικογένεια ανήκουν τα γένη *Melitturga*, μέλισσες με μεγάλα μάτια – ένα χαρακτηριστικό που τις κάνει να μοιάζουν με μύγες· και *Panurgus*, μικρές άτριχες μαύρες μέλισσες που απαντούν, σχεδόν αποκλειστικά, σε κίτρινα άνθη τύπου μαργαρίτας.

Η οικογένεια Colletidae αποτελείται μόνο από δύο γένη: το *Colletes*, μεσαίου μεγέθους μέλισσες με εμφάνιση παρόμοια με τις κοινές μέλισσες· και το *Hylaeus*, μικρές μαύρες άτριχες μέλισσες με κίτρινα ή λευκά στίγματα στο σώμα και στο κεφάλι – ένα χαρακτηριστικό στο οποίο οφείλουν το κοινό αγγλικό τους όνομα: «yellow-faced bees» ή «yellow-masked bees». Τα είδη του γένους *Colletes* φωλιάζουν στο έδαφος, στεγανώνοντας στοές και κελιά με μια αδιάβροχη έκκριση σαν σελοφάν· οι μέλισσες *Hylaeus* φωλιάζουν σε προϋπάρχουσες κοιλότητες, όπως μίσχους φυτών ή παλιές φωλιές άλλων μελισσών.

Η οικογένεια Melittidae αποτελείται από πολύ εξειδικευμένες μέλισσες. Είναι εδαφόβιες και απαντούν σε περιορισμένον αριθμό ενδιαιτημάτων. Τα άτομα του γένους *Dasyproda* εντοπίζονται σε ξηρά αμμώδη ενδιαιτήματα· μεταφέρουν μεγάλες ποσότητες γύρης που παγιδεύεται στα πολύ τριχωτά οπίσθια πόδια τους κατά την επίσκεψή τους σε άνθη, κυρίως τύπου μαργαρίτας. Οι μέλισσες των γενών *Melitta* και *Macropis*, που απαντούν συνήθως σε βαλτώδη ενδιαιτήματα ή κατά μήκος τρεχούμενων νερών, αποτελούν εξειδικευμένους επισκέπτες ανθέων για συλλογή γύρης. Τα άτομα του γένους *Macropis*, συγκεκριμένα, επισκέπτονται άνθη του γένους *Lysimachia* με σκοπό τη συλλογή φυτικών ελαίων.

Η οικογένεια Megachilidae περιλαμβάνει είδη που είναι γνωστά ως χτίστες φωλιών, κυρίως υπέργειων σε προϋπάρχουσες κοιλότητες, και λιγότερο υπόγειων, χρησιμοποιώντας διάφορα υλικά (μεταξύ των οποίων φυτικές ίνες, φύλλα, ρητίνες, άμμο και λάσπη) για να σοβατίσουν τους τοίχους των φωλιών τους. Αποτέλεσμα της συμπεριφοράς αυτής είναι τα προσωνύμια «μέλισσες-χτίστες» (*Osmia*), «μέλισσες-φυλλοκόφτρες» (*Megachile*) και «μέλισσες-κλώστρες» (*Anthidium*). Δεν είναι ασυνήθεις και οι φωλιές που είναι κατασκευασμένες από πολύχρωμα πέταλα ανθέων, όπως και από πλαστικές σακούλες! Αρκετές μεγάχειλες μέλισσες φωλιάζουν,



επίσης, σε διάφορες κοιλότητες, από κελύφη σαλιγκαριών έως κλειδαρότρυπες σε πόρτες σπιτιών. Τα θηλυκά μπορούν εύκολα να εντοπιστούν από τη γύρη που μεταφέρουν στη σκούπα (scora) τους, ένα παχύ στρώμα από τρίχες στο πρόσθιο μέρος της κοιλιάς. Τα περισσότερα επισκέπτονται πολλά είδη φυτών, αν και μερικά μπορεί να είναι εξειδικευμένα. Είδη των γενών *Osmia* και *Megachile* χρησιμοποιούνται με αυξανόμενη συχνότητα σήμερα για την επικοινωνία συγκεκριμένων καρποφόρων καλλιεργειών, όπως μηλιές και κτηνοτροφικές καλλιέργειες, όπως το τριφύλλι και η μηδική. Αντίθετα, τα γένη *Coelioxys* και *Dioxys* περιλαμβάνουν κλεπτοπαρασιτικά είδη που προσβάλλουν τις μελισσοφωλιές του γένους *Anthophora*, καθώς και άλλων Megachilidae.

Ο όρος «άγριες μέλισσες» είναι πολύ γενικός: αφορά στις μέλισσες εκείνες που δεν τις διαχειρίζεται ο άνθρωπος. Μερικές φορές, ο όρος χρησιμοποιείται και για τις κοινές μέλισσες (*Apis mellifera*) τις οποίες διαχειρίζεται ο άνθρωπος, και συγκεκριμένα για τα φυσικά σμήνη τους που είτε δραπέτευσαν από τα μελισσοκομεία (ανθρώπινης διαχείρισης), είτε εξακολουθούν να είναι ελεύθερα στη φύση, αν και τα τελευταία είναι πλέον σπάνια και πιθανώς ανύπαρκτα στις μέρες μας.

Σφήκες

Οι σφήκες συγκροτούν μια ετερογενή ομάδα εντόμων με ποικίλες μορφές ζωής. Ορισμένα είδη είναι ευκοινωνικά και ζουν σε αποικίες, με ειδικά εργασιακά καθήκοντα που κατανέμονται στις διάφορες κάστες, αλλά τα περισσότερα είδη είναι μοναχικά. Υπάρχουν επίσης παρασιτοειδείς σφήκες, οι οποίες γεννούν αυγά μέσα ή πάνω σε άλλα έντομα (ξενιστές) προκαλώντας τον θάνατό τους. Και, τέλος, υπάρχουν κλεπτοπαρασιτικές σφήκες, οι οποίες γεννούν τα αυγά τους στη φωλιά άλλων σφηκών ή μελισσών, χρησιμοποιώντας τους αποθηκευμένους πόρους του ξενιστή για να ταΐσουν οι προνύμφες τους. Υπάρχουν πολλές οικογένειες και υποομάδες σφηκών στον πλανήτη. Σημαντικότερες, στην περιοχή της Μεσογείου, είναι οι οικογένειες Chrysididae (σφήκες-κούκοι), Pompilidae (σφήκες-αράχνες), Scoliidae, Sphecidae, Ichneumonidae και Vespidae.

Πολλές σφήκες τρέφονται με γύρη και νέκταρ κατά τη διάρκεια του ενήλικου σταδίου της ζωής τους και ως εκ τούτου είναι συχνοί επισκέπτες ανθέων. Οι προνύμφες τους, ωστόσο, τρέφονται με ποικιλία πηγών τροφής, όχι γύρη και νέκταρ, πράγμα που σημαίνει ότι η σχέση ανθέων με σφήκες είναι πολύ χαλαρότερη από εκείνη με τις μέλισσες. Επίσης, σε αντίθεση με τις μέλισσες, οι σφήκες δεν καλύπτονται με τρίχες και δεν φέρουν εξειδικευμένα δομικά στοιχεία για τη



συλλογή και μεταφορά της γύρης. Συνεπώς, είναι λιγότερο πιθανό να προσκολληθεί η γύρη στο σώμα τους καθώς αυτά επισκέπτονται άνθη, άρα είναι γενικώς λιγότερο αποτελεσματικοί επικονιαστές από τις μέλισσες. Πάντως, υπάρχουν εξαιρέσεις, όπως οι ψήνες, οι σφήκες της συκιάς, που είναι εξαιρετικά εξειδικευμένοι επικονιαστές. Οι σφήκες επικονιαστές είναι παρόντες σε όλα σχεδόν τα ενδιαιτήματα της Μεσογείου, έχοντας προτίμηση σε ηλιόλουστες περιοχές. Φωλιάζουν σε μικρές τρύπες δέντρων, τοίχων, ερειπίων ή σωρούς νεκρού φυτικού υλικού. Ορισμένα είδη φωλιάζουν επίσης στο έδαφος, στη λάσπη ή στην άμμο.

Σε κατάσταση απειλής, οι κοινωνικές σφήκες εκπέμπουν φερομόνες που προτρέπουν την αποικία να υπερασπιστεί τον εαυτό της. Μόνον οι θηλυκές σφήκες έχουν κεντρί, το οποίο, σε αντίθεση με τις μέλισσες, μπορούν να χρησιμοποιήσουν επανειλημμένα. Ως θηρευτές, οι σφήκες είναι ικανότες να ελέγχουν τα γεωργικά ή δασικά παράσιτα. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο, σε ορισμένους γεωργικούς τομείς, οι σφήκες χρησιμοποιούνται ως παράγοντες βιολογικού ελέγχου.

Η κλιματική αλλαγή, το διεθνές εμπόριο και η παγκόσμια κινητικότητα έχουν προκαλέσει τον εκτοπισμό πολλών αυτόχθονων ειδών. Με την άφιξή τους σε μια νέα περιοχή, κάποια από αυτά μπορεί να συμπεριφέρονται ως εισβολείς, ασκώντας θήρευση, ανταγωνισμό και εκτοπίζοντας αυτόχθονα είδη εντόμων. Μια τέτοια περίπτωση που αφορά στην περιοχή της Μεσογείου τα τελευταία χρόνια είναι αυτή της ασιατικής σφήκας (*Vespa velutina*), ενός είδους που επιτίθεται στις κυψέλες των εγχώριων μελισσιών της κοινής μέλισσας (*Apis mellifera*), καθώς και άλλων πληθυσμών μοναχικών υμενοπτέρων.

ΔΙΠΤΕΡΑ

Οι μύγες συνιστούν μια συντεχνία εντόμων που έρχεται δεύτερη, μετά τις μέλισσες, σε σπουδαιότητα για την επικονίαση. Η ομάδα είναι πολύ ετερογενής ως προς την εξάρτηση των εντόμων από τα άνθη, συνεπώς και ως προς την αποτελεσματικότητά τους ως επικονιαστές. Στη φύση, οι μύγες επισκέπτονται ποικίλα ανθοφόρα είδη και ορισμένες από αυτές είναι σημαντικοί επικονιαστές αρκετών φυτικών καλλιεργειών, ειδικά του καρότου, διαφόρων ειδών βρούβας, και φυτών της οικογένειας των ροδοειδών (*Rosaceae*).

Μεταξύ όλων των οικογενειών των Διπτέρων, η πλέον σημαντική είναι αυτή των Συρφίδων (*Syrphidae*). Λόγω του τρόπου πτήσης τους πάνω από τα άνθη, τα έντομα αυτά είναι γνωστά και ως μετεωριζόμενες μύγες (*hoverflies*), ενώ η στενή τους σχέση με τα άνθη τους χάρισε το προσωνύμιο ανθόμυγες (*flower flies*). Στη Μεσόγειο, η οικογένεια περιλαμβάνει περισσότερα από 500 είδη που ποικίλλουν ως προς την εξάρτησή τους από τα άνθη και την αποτελεσματικότητά τους ως επικονιαστές. Μόνον οι ενήλικες συρφίδες επισκέπτονται τα άνθη για νέκταρ και γύρη, πράγμα που σημαίνει ότι κανένα είδος συρφίδας δεν εξαρτάται αποκλειστικά



από ανθικές παροχές, καθώς οι προνύμφες μπορεί να είναι θηρευτές ή να τρέφονται με φυτά (φυτοφάγες), νεκρό ή αποσυντιθέμενο ξύλο (σαπροξυλικά) ή οργανικά σωματίδια (μικροφάγα). Ωστόσο, οι ενήλικες συρφίδες ενδέχεται να είναι τακτικοί ανθικοί επισκέπτες, παρούσες και δραστήριες σε όλες τις ηπείρους, αν και περισσότερο κοινές σε υγρές περιοχές και λιγότερο στις ξηρές Μεσογειακές.

Οι συρφίδες τείνουν να επισκέπτονται λευκά ή κίτρινα άνθη, εύκολα στον χειρισμό, κυρίως ανοιχτά ή σε σχήμα πιάτου (ή μπολ), στα οποία το νέκταρ και η γύρη είναι εύκολα προσβάσιμα. Όντας σχετικά μικρόσωμα ζώα, με πολύ λεπτό εξωσκελετό, πολλά από αυτά είναι μιμητές σφηκών. Άξιο αναφοράς είδος είναι η κοινή ερισταλίδα (*Eristalis tenax*), ένα μεταναστευτικό κοσμοπολιτικό είδος με πολύ υψηλή δυναμικότητα για επικονίαση καλλιεργειών, λόγος για τον οποίο το είδος αυτό εκτρέφεται και χρησιμοποιείται σε διάφορα μέρη του κόσμου. Αξιομνημόνευτο είναι επίσης το γένος *Merodon* που περιλαμβάνει είδη τα οποία χαρακτηρίζονται από διπλή εξάρτηση από ορισμένα Μεσογειακά βολβώδη φυτά: οι προνύμφες των ειδών *Merodon* τρέφονται με τους βολβούς και τα ενήλικα έντομα επισκέπτονται τα άνθη των φυτών αυτών για νέκταρ και γύρη.

Οι μελισσόμυγες (Bombyliidae) είναι λιγότερες σε είδη από τις συρφίδες. Παρ' όλα αυτά, είναι φανατικοί επισκέπτες ανθέων και μερικές από αυτές σημαντικοί επικονιαστές. Το όνομά τους αποκαλύπτει την εμφάνισή τους: μοιάζουν με μέλισσες, λόγω του τριχωτού σώματός τους, και πραγματικά κάποιες από αυτές είναι μιμητές μελισσών. Τα περισσότερα είδη είναι παρασιτοειδή άλλων εντόμων, το οποίο σημαίνει ότι οι προνύμφες των μελισσομυγών δεν εξαρτώνται από τα άνθη. Από την άλλη, τα ενήλικα άτομα πολλών ειδών έχουν στοματικά μόρια με μήκος έως και τετραπλάσιο της κεφαλής του εντόμου, τα οποία είναι τροποποιημένα για αναρρόφηση νέκταρος από βαθιά άνθη. Κατά συνέπεια, η προβοσκίδα αποτελεί το πιο εμφανές χαρακτηριστικό των εντόμων αυτών, το οποίο, μαζί με τον ξεχωριστό χρωματισμό της νεύρωσης των φτερών και τον βόμβο τους κατά την πτήση, καθιστούν τις μελισσόμυγες εύκολα εντοπίσιμες και αναγνωρίσιμες.

Αν και ο αριθμός ειδών της οικογένειας Nemestrinidae είναι μικρός, οι μύγες αυτές, επίσης γνωστές ως «μύγες με περιπλεγμένη νεύρωση», απαντούν σε όλο τον κόσμο. Μοιάζουν πολύ με τις μελισσόμυγες, λόγω της πολύ μακριάς προβοσκίδας και των νευρώσεων στα φτερά τους, αλλά είναι πολύ λιγότερο τριχωτές. Οι προνύμφες είναι παρασιτικές σε άλλες ομάδες εντόμων, επομένως μόνον τα ενήλικα άτομα επισκέπτονται τα άνθη, ειδικά τα βαθιά, κυρίως για νέκταρ.

Μια άλλη οικογένεια Διπτέρων που αξίζει να αναφερθεί στο πλαίσιο της επικονίασης, είναι αυτή των Calliphoridae, που περιλαμβάνει είδη με λαμπερό μεταλλικό χρωματισμό, αν και



χωρίς ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Στα αγγλικά, οι μύγες αυτές είναι γνωστές με πολλά ονόματα, μεταξύ αυτών ως blow flies, που σημαίνει πρησμένη σάρκα, εξαιτίας των αναπτυσσόμενων προνυμφών τους από αυγά που έχουν αποθεθεί μέσα σε αποσυντιθέμενη σάρκα. Παρόλο που οι μύγες αυτές δεν είναι σπουδαίοι επικονιαστές, είναι αξιοσημείωτες επειδή είναι σχεδόν πανταχού παρούσες, εξαρτώνται από μεγάλη ποικιλία πηγών τροφής, των ανθέων συμπεριλαμβανομένων, λειτουργώντας ως περιστασιακοί, αν και ελάχιστα αποτελεσματικοί επικονιαστές. Καθώς συχνάζουν σε περιοχές που είναι υποβαθμισμένες και στερούνται μελισσών και άλλων «νόμιμων» επικονιαστών, τυχάνει να αποτελούν τα μόνα είδη που μπορούν να επιτελέσουν το έργο της επικονίασης. Ο δεύτερος λόγος για τον οποίο αναφέρονται εδώ, είναι επειδή αυτά τα έντομα μπορούν να αναπτυχθούν τεχνητά και με επιτυχία, χρησιμοποιούμενα, έτσι, σε μεγάλους αριθμούς, ως επικονιαστές καλλιέργειών σε θερμοκήπια (π.χ. καλλιέργειες για σπόρο κρεμμυδιού).

ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΑ

Σχεδόν όλα τα είδη των Λεπιδοπτέρων έχουν γλώσσα ή προβοσκίδα ειδικά προσαρμοσμένη για αναρρόφηση υγρών. Τόσο οι πεταλούδες, όσο και οι νυχτοπεταλούδες (γνωστές και ως πεταρούδια), χαρακτηρίζονται από πολύ μακριές γλώσσες. Κύρια διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων είναι ο χρόνος δραστηριότητάς τους: ημερήσια για τις πεταλούδες, νυκτερινή για τις νυχτοπεταλούδες. Συνήθως, χρώμα και άρωμα συνεργάζονται στην καθοδήγηση των Λεπιδοπτέρων στα άνθη.

Οι νυχτοπεταλούδες επισκέπτονται φυτά με υπόλευκα ή λευκά άνθη, τα οποία συνήθως αναδίδουν άφθονο άρωμα και προσφέρουν αραιό νέκταρ. Τα έντομα αυτά δεν κάθονται πάντα στα άνθη, και κάποια είδη ρουφούν το νέκταρ ενώ αιωρούνται πάνω από τα άνθη. Επίσης, χρησιμοποιούν τα άνθη για να αναπαυθούν, αφού καθίσουν σε αυτά. Η επικονίαση επιτυγχάνεται, είτε επειδή η γύρη παγιδεύεται στο χνουδωτό τους σώμα ενόσω αναπαύονται πάνω στα άνθη, είτε επειδή κολλάει στη προβοσκίδα τους κατά τη διάρκεια της λήψης νέκταρος.

Οι όμορφες και χαριτωμένες πεταλούδες επισκέπτονται ένα ευρύ φάσμα ανθέων, προτιμώντας έντονα χρωματιστά άνθη (κόκκινα, κίτρινα, πορτοκαλί), κυρίως όταν ο καιρός είναι ζεστός. Οι πεταλούδες μπορούν να αναγνωρίσουν τα χρώματα, ανιχνεύοντας περισσότερα μήκη κύματος από ό,τι οι άνθρωποι και, σε αντίθεση με τις μέλισσες, μπορούν να δουν το κόκκινο χρώμα. Αναζητούν και λαμβάνουν την τροφή τους καθιστές, επομένως απαιτούν μια πλατφόρμα προσγείωσης στα άνθη που επισκέπτονται. Τα πόδια και η γλώσσα των πεταλούδων είναι μακρύτερα από ό,τι στις μέλισσες· έτσι, κατά τη διάρκεια της επίσκεψης στα άνθη, τα μέρη αυτά στέκονται μακριά από την ανθική γύρη, με αποτέλεσμα να παγιδεύεται σε αυτά μικρότερη



ποσότητα γύρης. Η ιδιαίτερη, όμως, συμπεριφορά των πεταλούδων, να επισκέπτονται μόνο μερικά άνθη σε ένα φυτό και στη συνέχεια να πετούν σε ένα άλλο, τις καθιστά καλούς μεταφορείς γύρης, επειδή διευκολύνουν τη σταυρεπικονίαση (δηλαδή επικονίαση μεταξύ διαφορετικών ατόμων του ίδιου φυτικού είδους), διασφαλίζοντας την καλή γονιδιακή μείξη στα παραγόμενα σπέρματα. Με αυτό τον τρόπο αυξάνεται η γενετική φυτική ποικιλότητα, κάτι ιδιαίτερα επωφελές για τα φυτά.

Οι πεταλούδες απαντούν σε πολλά οικοσυστήματα της Μεσογείου, των δασών, θαμνώνων, βάλτων και καλλιεργούμενων αγρών συμπεριλαμβανομένων· επίσης, απαντούν ακόμη και σε πάρκα και κήπους μεγαλουπόλεων. Τα έντομα αυτά είναι πολύ ευαίσθητα στις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας, μερικά εκ των οποίων είναι γνωστά μεταναστευτικά είδη. Για το λόγο αυτό, η παρακολούθηση των πληθυσμών των πεταλούδων περιλαμβάνεται πλέον σε μελέτες για την κλιματική αλλαγή. Σύμφωνα με την τελευταία εκτίμηση της IUCN, στην περιοχή της Μεσογείου απαντούν έως και 462 είδη πεταλούδων, 19 εκ των οποίων (5%) απειλούνται με εξαφάνιση και 15 εκ των οποίων είναι ενδημικά της περιοχής.

ΚΟΛΕΟΠΤΕΡΑ

Τα σκαθάρια θεωρούνται πρωτόγονοι επικονιαστές, για δύο λόγους. Πρώτον, ανάμεσα σε όλες τις συντεχνίες επικονιαστών, τα σκαθάρια υπήρξαν τα πρώτα έντομα στη Γη που επισκέπτονταν συστηματικά τα άνθη και μετέφεραν γύρη· συνεπώς αποτελούν την ομάδα εντόμων με την μακροβιότερη σχέση αμοιβαιότητας με τα ανθοφόρα φυτά. Δεύτερον, και ως συνέπεια του γεγονότος ότι οι αρχέγονοι χαρακτήρες τους που σχετίζονται με τα άνθη ελάχιστα έχουν αλλάξει έκτοτε, ο λειτουργικός πρωτογονισμός τους είναι αναγνωρίσιμος βάσει της σωματικής τους ανατομίας, όπως και της συμπεριφοράς κατά τις επισκέψεις τους στα άνθη. Όσον αφορά στην ανατομία του σώματος, τα στοματικά μόρια των σκαθαριών είναι προσαρμοσμένα κυρίως για να μασάνε αντί να ρουφούν, τα μπροστινά φτερά τους (έλυτρα ή κολεοί, εξ ού Κολεόπτερα) είναι προσαρμοσμένα μάλλον για προστασία από τους εχθρούς, παρά για δυναμική πτήση, ενώ το σώμα τους είναι βαρύ και, εκτός εξαιρέσεων, ελάχιστα τριχωτό. Ομοίως, η συμπεριφορά τους δεν υποδηλώνει υψηλή αποτελεσματικότητα επικονίασης, μιας και τα ζώα αυτά είναι λίγο-πολύ εδραία, παραμένοντας πολύ χρόνο στο ίδιο άνθος, κινούμενα σπάνια μεταξύ ανθέων και μεταξύ φυτών. Τέλος, τα περισσότερα σκαθάρια που επισκέπτονται άνθη είναι καταναλωτές γύρης, ενίοτε ενεργώντας ως «μπουλντόζες» μέσα σε ένα άνθος, όπως ακριβώς κάνουν οι χρυσοκάνθαροι (κοινώς ζήνες ή χρυσόμυγες: *Cetonia aurata*) στα άνθη της τριανταφυλλιάς.

Τα σκαθάρια, ωστόσο, έπαιξαν σημαντικό ρόλο κατά την εξελικτική ιστορία της επικονίασης και εξακολουθούν να αποτελούν σημαντικό πόρο υπηρεσιών επικονίασης στον σημερινό κόσμο. Αυτό οφείλεται σε πολλούς λόγους: στην ποικιλότητά τους (συνιστούν την ομάδα



εντόμων με την υψηλότερη ποικιλότητα ειδών παγκοσμίως), στους μεγάλους πληθυσμούς τους, και στο γεγονός ότι απαντούν σε όλα σχεδόν τα ενδιαίτηματα, από τους υγροτόπους έως τα πολύ ξηρά και ερημικά συστήματα. Στην περιοχή της Μεσογείου τα σκαθάρια είναι ιδιαίτερα δραστήρια κατά την ξηρή περίοδο του έτους, με τη μαζική παρουσία τους στα άνθη να δηλώνει την έναρξη της θερινής ξηρασίας.

Η τάξη των Κολεοπτέρων περιλαμβάνει γενικώς πολυφάγα είδη, συνεπώς είδη που δεν εξαρτώνται αποκλειστικά από τα άνθη. Τα έντομα επισκέπτονται άνθη του «πρωτόγονου συνδρόμου», σχετικά εύκολα διαχειρίσιμα (δισκοειδή ανοιχτά άνθη, συχνά διατεταγμένα σε ταξιανθίες, που επιτρέπουν στα έντομα να περπατούν και να κάθονται επάνω τους για μεγάλο χρονικό διάστημα, με ανθικές παροχές εύκολα προσβάσιμες) και αναγνωρίσιμα από το μεγάλο τους μέγεθος και κυρίως το λευκό, υπόλευκο ή κίτρινο χρώμα τους. Ωστόσο, καθώς τα άνθη είναι «πρωτόγονα», η οσμή παραμένει ένα σχετικά λειτουργικό σήμα, έτσι τα άνθη που επικονιάζονται από σκαθάρια αναδίδουν ποικιλία αρωμάτων από το φάσμα της γλυκιάς οσμής έως εκείνη που υποδηλώνει χημική αλλοίωση (ζύμωση). Αυτή είναι η περίπτωση αρκετών Μεσογειακών ειδών του γένους *Arum*, τα οποία προσελκύουν σαπρόφιλα είδη μυγών και σκαθαριών μέσω οσφρητικής εξαπάτησης: πράγματι, τα περισσότερα είδη *Arum* εκπέμπουν μια μυρωδιά κοπριάς ή ούρων, την οποία τα έντομα αυτά βρίσκουν ακαταμάχητη κατά την αναζήτηση χώρου απόθεσης των αυγών τους.

Τα ανθόφιλα σκαθάρια, δηλ. εκείνα που επισκέπτονται άνθη, συνιστούν μια ετερογενή ομάδα που περιλαμβάνει μεγάλο φάσμα ειδών, αρχίζοντας από είδη που είναι «κυρίως καταναλωτές και λίγων επικονιαστές» (π.χ. το είδος *Mylabris quadripunctata* που επισκέπτεται ποικιλία ανθέων, παραμένοντας πολύ χρόνο σε κάθε άνθος και καταναλώνοντας γύρη, νέκταρ και τρυφερούς ανθικούς ιστούς), έως τους «ευγενικούς και νόμιμους» επικονιαστές (π.χ. είδη του γένους *Pygopleurus* στην ανατολική Μεσόγειο). Τα είδη *Pygopleurus* είναι ιδιαίτερα επιλεκτικά και επισκέπτονται κυρίως κόκκινα άνθη ανοιχτού σχήματος της συντεχνίας ανεμώνης-παπαρούνας, της οποίας αποτελούν πολύ αποτελεσματικούς επικονιαστές. Άλλα αξιοσημείωτα ανθόφιλα είδη της Μεσογειακής περιοχής είναι οι σκαραβαίοι του είδους *Tropinota hirta* και των ειδών του γένους *Oxythyrea*: έχοντας σημαντική επικονιαστική δυναμικότητα, λόγω του μεγάλου σωματικού τους μεγέθους και της αδιάκοπης δραστηριότητάς τους στα άνθη, τα έντομα αυτά αποτελούν σημαντικούς επικονιαστές μεγάλου αριθμού φυτών στα τέλη της άνοιξης και κατά το καλοκαίρι. Μερικά μικρότερα σκαθάρια, όπως τα ολόμαυρα είδη που ανήκουν στα γένη *Podonta* και *Variimorda*, είναι επίσης διαβόητοι επισκέπτες ανθέων, με τη μαζική παρουσία τους συνήθως να «μαυρίζει» τα λευκά ανθικά κεφάλια.



ΦΟΒΙΑ ΓΙΑ ΤΣΙΜΠΗΜΑΤΑ

Πολλοί άνθρωποι, όλων των ηλικιών, φοβούνται τις μέλισσες, ορισμένοι μάλιστα τρομοκρατούνται στη θέα τους. Κάποιοι μπορεί να γνωρίζουν πόσο σημαντικές είναι, κάποιοι άλλοι να αποδέχονται την θεμελιώδη προσφορά τους, αλλά σχεδόν όλοι προτιμούν να μένουν σε απόσταση ασφαλείας από αυτές.

Γιατί συμβαίνει αυτό;

Οι άνθρωποι φοβούνται το κέντρισμα (τσιμπημα)!

Ρωτώντας από που μπορεί να προέρχεται αυτή η φοβία, πολλοί θυμούνται γεγονότα που σχετίζονται με την παιδική τους ηλικία: κάποιοι ζούληξαν μία φωλιά με τα χέρια τους, άλλοι βρέθηκαν με μια μέλισσα μέσα στο στόμα τους ενώ έτρωγαν ένα σάντουιτς, κάποιοι άλλοι πάλι τρέχοντας στο δάσος βρέθηκαν περιτριγυρισμένοι από ένα σμήνος κεντριφόρων εντόμων. Όλες αυτές οι μαρτυρίες συγκλίνουν, υποδεικνύοντας ότι όλα τα προαναφερθέντα έντομα ήταν πιθανότατα σφήκες και όχι μέλισσες. Και στις περισσότερες περιπτώσεις, είτε επρόκειτο

Δεδομένου ότι άνθρωποι κάθε χρόνο στέλνονται στα επείγοντα εξαιτίας κεντρισμάτων από έντομα, οφείλουμε να πούμε ότι παρόλο που η «φοβία» μπορεί να αποτελεί υπερβολική αντίδραση, ο φόβος ο οποίος προκαλείται από τα κεντριφόρα έντομα μπορεί να είναι αληθινός. Γι' αυτό και οι συμβουλές και οι πρακτικοί τρόποι αποφυγής τέτοιων κεντρισμάτων είναι εκ των ων ουκ άνευ:

- Φοράτε παπούτσια, ειδικά σε περιοχές με βλάστηση
- Τα έντομα με κεντρί έλκονται από τα γλυκά, συνεπώς μην αφήνετε ζαχαρούχα ποτά ή φαγητό σε προσβάσιμα σημεία
- Μην προσπαθείτε να μετακινήσετε μία κυψέλη ή φωλιά μόνοι σας, να κάνετε απότομες κινήσεις ή να χτυπήσετε τα έντομα, διότι μπορεί να προκαλέσετε επιθετική αντίδραση και επαναλαμβανόμενα κεντρίσματα
- Διατηρείτε παράθυρα και πόρτες κλειστές, όταν υπάρχουν κοντά φωλιές
- Αφαιρείτε άμεσα τα σκουπίδια από το περιβάλλον σας και αποθηκεύστε τα σε σφραγισμένα δοχεία
- Εάν προκληθεί αντίδραση μετά από κέντρισμα, αναζητήστε άμεση ιατρική βοήθεια, καθώς οι επιπτώσεις μπορεί να είναι σοβαρές



για σφήκες ή μέλισσες, τα έντομα αυτά έπρεπε να αμυνθούν για τη φωλιά τους ή τον εαυτό τους στο πλαίσιο μιας τυχαίας επίθεσης.

Ας ξεκαθαρίσουμε ότι μόνο τα θηλυκά άτομα έχουν κεντρί. Το κεντρί φέρει μια οδοντωτή άκρη που, όταν τρυπήσει το ανθρώπινο δέρμα, προσκολλάται σε αυτό μαζί με ό,τι άλλο είναι συνδεδεμένο μαζί του, δηλ. τον σάκο του δηλητηρίου και το στομάχι της μέλισσας. Το γεγονός αυτό έχει ως συνέπεια τον θάνατο της μέλισσας. Γι' αυτόν ακριβώς τον λόγο, οι μέλισσες δεν θα επιτεθούν ποτέ αναίτια σε κανένα, αφού το αποτέλεσμα θα είναι ο ίδιος τους ο θάνατος.

Ακόμη λιγότερο πιθανά είναι τα κεντρίσματα από άγριες μέλισσες. Όπως και οι εξημερωμένοι συγγενείς τους, θα χρησιμοποιήσουν το κεντρί τους μόνο όταν ενοχληθούν έντονα, αν πιεστούν ή πατηθούν ή αν κάποιος καταστρέψει τη φωλιά τους. Γενικά προτιμούν να απομακρυνθούν παρά να επιτεθούν! Ακόμη και οι κοινές μέλισσες τσιμπάνε μόνον όταν πρέπει να αντιμετωπίσουν μία επίθεση, είτε στην κυψέλη είτε στη φύση.

Μην ανησυχείτε, λοιπόν!

Μπορούμε να συνυπάρξουμε με ασφάλεια κοντά στις μέλισσες, να τις παρατηρούμε, και να συνεχίσουμε να καλλιεργούμε ανθοφόρα φυτά που είναι ελκυστικά γι' αυτές και για άλλους επικονιαστές. Μπορούμε να διαχειριστούμε τον φόβο μας παρατηρώντας και ταυτόχρονα σεβόμενοι όλους αυτούς τους συνεργάτες της ζωής μας.



Η ΔΥΝΑΜΗ ΤΗΣ «ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ»

ΤΙ ΕΙΝΑΙ Η ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ;

Το Αγγλικό Λεξικό της Οξφόρδης ορίζει ως Επιστήμη των Πολιτών «το επιστημονικό έργο που αναλαμβάνεται και διεκπεραιώνεται από το ευρύ κοινό, συχνά σε συνεργασία με ή υπό την καθοδήγηση επιστημόνων και επιστημονικών ιδρυμάτων» [3].

Τα προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών αφορούν τους πολίτες, όχι μόνο ως αποδέκτες δραστηριοτήτων ενημέρωσης και εκπαίδευσης, αλλά και ως ενεργούς συνεργάτες στην επιστημονική προσπάθεια που αφορά στις τρέχουσες επείγουσες περιβαλλοντικές προκλήσεις (Ευρωπαϊκή Ένωση για την Επιστήμη των Πολιτών: <https://ecsa.citizen-science.net>), προσφέροντας νέες γνώσεις, κατανόηση και ενθαρρύνοντας την υπευθυνότητα.

Απευθυνόμενα σε σπουδαστές, τα προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών, μαζί με την προστιθέμενη αξία της μεταφερόμενης γνώσης που αφορά στην επιστημονική μέθοδο και πρακτική, εμπλέκουν ένα πιο δεκτικό κομμάτι του πληθυσμού: τους νέους.



Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΣΧΟΛΕΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΩΝ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Στόχος της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης είναι να ευαισθητοποιήσει τους σπουδαστές σχετικά με τις ανθρωπογενείς επιπτώσεις στα οικοσυστήματα. Η περιβαλλοντική εκπαίδευση φέρνει τους σπουδαστές πιο κοντά στη φύση, προάγοντας τη γνώση σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας των οικοσυστημάτων και εμπνέοντάς τους σχετικά με τη σημασία της διατήρησης της βιοποικιλότητας. Η εκπαίδευση αυτή καλύπτει πολλά θέματα, μεταξύ άλλων, τη διαχείριση αποβλήτων, την ανακύκλωση, τη βιώσιμη χρήση των πόρων, την κλιματική αλλαγή και τη διατήρηση της βιοποικιλότητας.

Στα σχολεία, η περιβαλλοντική εκπαίδευση αποφέρει πολλά οφέλη καθώς:

- οι δραστηριότητές της περιλαμβάνουν πρακτική και διαδραστική μάθηση, που προωθούν τον ενθουσιασμό και τη δημιουργικότητα μαθητών και σπουδαστών,
- οι σπουδαστές εμπνέονται όταν αντιλαμβάνονται τη διασύνδεση μεταξύ κοινωνικών, οικολογικών, οικονομικών, πολιτιστικών και πολιτικών θεμάτων, και ενθαρρύνονται να εφαρμόσουν αυτή τη γνώση στην καθημερινή τους ζωή,
- η μεταφορά του μαθήματος σε εξωτερικούς χώρους ή της φύσης σε εσωτερικούς, λειτουργεί ως ένα εξαιρετικό υπόβαθρο ή πλαίσιο για διεπιστημονική μάθηση,
- η έκθεση των σπουδαστών στη φύση και την υπαίθρια μάθηση λειτουργεί προστατευτικά ενάντια στην αλλοτρίωση (δηλ. της διαταραχής λόγω αποκοπής από τη φύση),
- οι κοινότητες ενδυναμώνονται από την κοινωνική συμμετοχή: όταν οι σπουδαστές θέτουν ως στόχο να μάθουν περισσότερα ή να βελτιώσουν το περιβάλλον τους, έρχονται σε επαφή με ειδικούς, με εθελοντές, καθώς και τοπικούς φορείς, πράγμα που οδηγεί σε μια πιο συμμετοχική κοινωνία για την κατανόηση και αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών ζητημάτων που την επηρεάζουν.

Τα σχολεία αποτελούν ενδιαφέροντα μέρη για την προώθηση και την ενθάρρυνση προγραμμάτων Επιστήμης των Πολιτών, λόγω της ικανότητάς τους να συλλέγουν επιστημονικά δεδομένα. Όσον αφορά στους επικονιαστές, οι δραστηριότητες μπορούν να διεξάγονται συλλέγοντας επιστημονικά δεδομένα, π.χ. μελετώντας την βιοποικιλότητα σε συγκεκριμένα ενδιαίτηματα ή καταγράφοντας παρατηρήσεις επισκέψεων εντόμων σε φυτά. Εάν η συλλογή καλύπτει χωροχρονική κλίμακα, με χρήση μιας σαφώς καθορισμένης μεθόδου, τότε τα δεδομένα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην επιστημονική ανάλυση, και να συμβάλουν στη γενική γνώση σχετικά με την επικονίαση μιας περιοχής· επίσης, να συνεισφέρουν στην εξακρίβωση των κινδύνων που απειλούν τους πληθυσμούς των επικονιαστών.

Η σημερινή κατάσταση της κλιματικής κρίσης και της απώλειας της βιοποικιλότητας,



υποχρεώνει τα σχολεία και τα εκπαιδευτικά κέντρα να ενσωματώνουν αυτές τις στρατηγικές διδασκαλίας. Η μελέτη της απώλειας των εντόμων επικονιαστών δεν είναι μόνο υποχρεωτική στο πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης· προσφέρει επίσης την ευκαιρία στα σχολεία να διαδραματίσουν ενεργό ρόλο στη διατήρηση των επικονιαστών.

ΤΙ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΚΑΝΕΙ ΤΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΣΑΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΩΝ;

- Να συμπεριλάβει τους διάφορους ρόλους που διαδραματίζουν οι επικονιαστές στα φυσικά οικοσυστήματα και στην παραγωγή τροφίμων, στο πρόγραμμα διδασκαλίας των μαθημάτων που ασχολούνται με την επιστήμη και το περιβάλλον (π.χ. Βιολογία). Παραδείγματος χάριν, να αναφέρει την απώλεια των επικονιαστών σε όλες τις δραστηριότητες που σχετίζονται με την ευαισθητοποίηση για την κλιματική αλλαγή.
- Να εφαρμόσει ένα ολοκληρωμένο εκπαιδευτικό περιβαλλοντικό πρόγραμμα. Είναι σημαντικό να διαχυθεί η ιδέα ότι οι επικονιαστές δεν είναι εχθρικά έντομα επειδή μπορούν και τσιμπούν. Πολύ λίγα είδη επικονιαστών μπορούν να προκαλέσουν κάποια ζημιά, και αν το κάνουν, συνήθως είναι επειδή τα έχουν ενοχλήσει ή τα έχουν κακόβουλα συμπεριφερθεί. Το ότι τα έντομα επικονιαστές είναι εχθροί αποτελεί παρανόηση και πρέπει να αλλάξει. Η αλήθεια είναι ότι τα έντομα αυτά είναι θεμελιώδεις σύμμαχοί μας.
- Να προωθήσει τους σχολικούς κήπους. Οι κήποι έχουν μεγάλη εκπαιδευτική αξία και είναι ένα άριστο μέρος για να γίνει γνωστή η σημασία της επικονίασης για την παραγωγή της τροφής μας. Εάν το σχολείο διαθέτει κήπους ή χώρους πρασίνου, η φύτευση σε αυτούς αυτόχθονων φυτών που προσελκύουν επικονιαστές είναι μια καλή αρχή. Σε αυτούς, μπορούν επίσης να εγκατασταθούν ξενοδοχεία εντόμων και ειδικά διαμορφωμένες ποτίστρες για μέλισσες και άλλα είδη εντόμων.
- Να παροτρύνει το κυλικείο του σχολείου να παρέχει βιολογικά τρόφιμα εποχής. Οι αλλαγές στη χρήση γης, λόγω της εντατικής συμβατικής γεωργίας με εφαρμογή μονοκαλλιεργειών, όπου η χρήση ζιζανιοκτόνων και φυτοφαρμάκων είναι συστηματική, αποτελούν τη μεγαλύτερη απειλή για τους πληθυσμούς των επικονιαστών.
- Να προσκαλέσει μελισσοκόμους προκειμένου να εξηγήσουν την τέχνη της φροντίδας μελισσιών, τον τρύγο του μελιού και τη σπουδαιότητα των μελισσών αυτών για την επικονίαση των καλλιεργειών.
- Να οργανώσει εκδρομές σε βοτανικούς κήπους, πεταλουδό-κήπους και προστατευόμενες περιοχές που προωθούν δραστηριότητες για τους επικονιαστές.
- Να συμμετέχει σε εκδηλώσεις Επιστήμης των Πολιτών, όπως τα Bioblitzes. Κάποια χρήσιμα εργαλεία και σχετικές προτάσεις διατίθενται στην ιστοσελίδα του έργου LIFE 4 Pollinators (<https://life4pollinators.eu/>).



**«ΟΙ ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΕΣ»:
ΠΡΟΤΑΣΗ ΤΟΥ LIFE 4 POLLINATORS
ΓΙΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΕΡΓΟΥ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ ΣΤΑ ΣΧΟΛΕΙΑ**

Ένα έργο Επιστήμης των Πολιτών για σχολεία συνήθως εκπονείται σε τρεις φάσεις:

Φάση 1) Προκαταρκτικό μάθημα πάνω στην θεωρία, με εικόνες ή/και άλλα εργαλεία (π.χ. τρισδιάστατα μοντέλα ανθέων και εντόμων): ένα μάθημα (1 ή 2 ώρες) που επικεντρώνεται κυρίως στην έννοια της επικονίασης μέσω πρακτικών παραδειγμάτων που σχετίζονται με τις αλληλεπιδράσεις φυτών–επικονιαστών και την ποικιλότητα των επικονιαστών στο Μεσογειακό περιβάλλον.

Φάση 2) Πρακτική δραστηριότητα, βασισμένη σε συγκεκριμένα πρωτόκολλα (πιο αναλυτικά παρακάτω) και φύλλα συμπλήρωσης για την καταγραφή των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των φυτών και των επικονιαστών.

Φάση 3) Αναφορά και συζήτηση (διαδικτυακή, αν είναι απαραίτητο), όπου παρουσιάζονται και συζητούνται τα αποτελέσματα της πρακτικής παρακολούθησης.

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΓΙΑ ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ (ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥΣ)

ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: Εργασία πεδίου επί των φυτών – Φύλλο Εργασίας No. 1

Στόχος: γνωριμία των σπουδαστών με την ποικιλότητα και την ταξινόμηση των ανθοφόρων φυτών. Μέσω άμεσης παρατήρησης των διαγνωστικών χαρακτηριστικών των φυτών, οι σπουδαστές:

- εξοικειώνονται με τη μορφολογία των φυτών και των ανθέων,
- μαθαίνουν να αναγνωρίζουν (και να εκτιμούν) την ποικιλία των ανθικών σχημάτων και γενικά τη χλωριδική ποικιλότητα,
- μαθαίνουν πώς να χρησιμοποιούν τις ταξινομικές κλείδες (Προαιρετικά, ανάλογα με την ηλικία και το ενδιαφέρον του εκπαιδευτικού: δημιουργία φυτολογίου αποξηραμένων δειγμάτων φυτών).

Διάρκεια: 2(-3) ώρες

Χρήσιμος εξοπλισμός: μεγεθυντικός φακός χειρός



Δραστηριότητα

Η δραστηριότητα μπορεί να πραγματοποιηθεί από ομάδες 2-3 σπουδαστών, με καθέναν σπουδαστή να έχει συγκεκριμένο ρόλο (π.χ. παρατηρητής, καταχωρητής δεδομένων). Ο καταχωρητής δεδομένων ζωγραφίζει το άνθος και το φύλλο του φυτού στο Φύλλο Εργασίας Νο.1α. Η ομάδα παρατηρεί το ανθισμένο φυτό και καταγράφει τα χαρακτηριστικά του στο Φύλλο Εργασίας Νο.1β, με σκοπό τον προσδιορισμό της μορφολογικής ομάδας στην οποία ανήκει (LIFE 4 POLLINATORS, οδηγός πεδίου για φυτά) χρησιμοποιώντας την κλείδα για εντομόφιλα φυτά (οδηγός πεδίου ή εφαρμογή σε κινητό). Οι παρατηρήσεις γίνονται με τη χρήση του μεγεθυντικού φακού χειρός.



LIFE 4 POLLINATORS

ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Φύλλο εργασίας Νο.1α

Τα άνθη ποικίλουν σε σχήμα, μέγεθος και χρώμα. Σε αυτή τη δραστηριότητα, παρατηρήστε τα χαρακτηριστικά του επιλεγμένου ανθοφόρου φυτού και καθορίστε σε ποια μορφολογική ομάδα ανήκει.

Ομάδα: Βοτανικοί	
Σχολείο:	Τάξη:
Ρόλος	Όνομα
Παρατηρητής I:	
Παρατηρητής II:	
Καταχωρητής δεδομένων:	

ΣΧΕΔΙΑΣΕ ΤΟ ΑΝΘΟΣ

ΣΧΕΔΙΑΣΕ ΤΟ ΦΥΛΛΟ

ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Φύλλο εργασίας Νο.1β

ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΠΟΨΗ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ

- ΣΧΗΜΑ ΦΥΛΛΟΥ**
- δέντρο
 - θάμνος
 - πύα



ΣΧΗΜΑ ΦΥΛΛΟΥ

- απλό (1 φύλλο)
- χωρισμένο σε μικρά φυλλαράκια

Ο ΒΛΑΣΤΟΣ

είναι:

- τετράγωνος
- στρογγυλός

ΤΑ ΝΕΥΡΑ ΤΟΥ ΦΥΛΛΟΥ

είναι:

- παράλληλα
- όχι παράλληλα



Τα ΦΥΛΛΑ στο ΒΛΑΣΤΟ είναι ΤΟΠΟΘΕΤΗΜΕΝΑ:

- εναλλάξ
- αντιθετα
- όλα στη βάση

Είναι αρωματικό:

- ναι
- όχι

Το φυτό περιέχει "ΓΑΛΑΚΤΙΔΗ ΧΥΜΟ";

- ναι (άφθονο)
- όχι

ΧΡΩΣΙΑ ΑΝΘΟΥΣ:

ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΠΟΨΗ ΤΩΝ ΑΝΘΩΝ

μικρά άνθη (ανθήδια) μαζί σε συστάδα (ταξιανθία) (χρησιμοποίησε μεγεθυντικό φακό!)



ανεξάρτητα άνθη εύκολα αναγνωρισίμα, μονήρη ή όχι



ΣΧΗΜΑ ΑΝΘΩΝ

ακτινωτά άνθη (περισσότερες από 2 ακτίνες συμμετρίας)



αμφίπλευρα (ζυγόμορφα) άνθη



ΣΤΕΦΑΝΗ με ΠΕΤΑΛΑ...

εντελώς ελεύθερα (χωριστοπέταλα άνθη)



ενωμένα μόνο στη βάση (προσπάθησε να βγάλεις τα πέταλα)



ενωμένα για περισσότερο από το μισό τους μήκος (συμπέταλα)



Έχει το άνθος ΣΕΠΑΛΑ;

- ναι (ελεύθερα ή ενωμένα)
- όχι



Εάν επέλεξες την ΤΑΞΙΑΝΘΙΑ:

πολλά μικρά άνθη συναθροισμένα σε "κεφάλιο" (μοιάζει σαν ένα απλό άνθος)



σχήμα σκιάδιου (σμπρέλας)



σφαιρικό σχήμα



κανένα από τα παραπάνω

Πόσους ΣΤΗΜΟΝΕΣ βλέπεις;

- 3
 - 4
 - 5
 - 6
- περισσότερους από 6

Εάν τα ΠΕΤΑΛΑ είναι ελεύθερα, πόσα είναι;

- 3
 - 4
 - 5
 - 6
- περισσότερα από 6

Εάν τα ΣΕΠΑΛΑ είναι εμφανή, πόσα είναι;

- 3
 - 4
 - 5
 - 6
- περισσότερα από 6

Το φυτό ανήκει στη μορφολογική ομάδα:



ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: Εργασία πεδίου επί των επικονιαστών – Φύλλο Εργασίας Νο.2

Στόχος: να εξοικειωθούν οι σπουδαστές με την ποικιλία των συντεχνιών (λειτουργικών ομάδων) εντόμων. Με μια απλή καταγραφή των επικονιαστών, οι σπουδαστές γίνονται ικανοί να αναγνωρίσουν τα κοινά είδη επικονιαστών και να κατανοήσουν την οικοσυστηματική σημασία τους. Με την άμεση παρατήρηση των αλληλεπιδράσεων φυτών–επικονιαστών και την εκτίμηση της ποικιλότητας των επικονιαστών στην συγκεκριμένη περιοχή, οι σπουδαστές:

- μαθαίνουν σχετικά με τις συντεχνίες και τα είδη των εντόμων,
- αντιλαμβάνονται τις προτιμήσεις των επικονιαστών για τα φυτά,
- μαθαίνουν να χρησιμοποιούν τις ταξινομικές κλείδες.

Διάρκεια: 2(-3) ώρες

Χρήσιμος εξοπλισμός: κινητό τηλέφωνο, φωτογραφική μηχανή, χρονόμετρο

Δραστηριότητα

Η δραστηριότητα μπορεί να πραγματοποιηθεί σε ομάδες των 3-4 ατόμων, με καθένα άτομο να έχει συγκεκριμένο ρόλο (π.χ. παρατηρητής, καταχωρητής δεδομένων, φωτογράφος). Αρχικά, προσδιορίζεται η περιοχή μελέτης. Οι καιρικές συνθήκες και τα ενδιαίτηματα καταγράφονται στο Φύλλο Εργασίας Νο.2α. Η ομάδα παρατηρεί ένα κομμάτι γης (ή μια γλάστρα!) με φυτικά είδη της επιλογής της. Για μία ώρα παρατηρούνται τέσσερα φυτά (του ίδιου είδους ή διαφορετικών ειδών, 15 λεπτά ανά φυτό). Οι παρατηρήσεις γίνονται από απόσταση περίπου ενός μέτρου από το φυτό και οι πληροφορίες καταγράφονται στο Φύλλο Εργασίας Νο.2β.

Πριν ξεκινήσει η παρατήρηση, συμπληρώνεται στη φόρμα το όνομα του φυτού (μορφολογική ομάδα ή οικογένεια ή γένος ή είδος εφόσον είναι γνωστό) και η περιοχή μελέτης σε τετραγωνικά μέτρα.

Οι παρατηρητές ακολουθούν κάθε έντομο που εισέρχεται στην περιοχή μελέτης και:

1. περιγράφουν τα χαρακτηριστικά των εντόμων με σκοπό τον προσδιορισμό της ομάδας/συντεχνίας στην οποία καθένα ανήκει (μέλισσα, σφήκα, συρφίδα, μελισσόμυγα, πεταλούδα, νυχτοπεταλούδα, σκαθάρι) και του ονόματός του, χρησιμοποιώντας έναν εντομολογικό οδηγό πεδίου,
2. περιγράφουν τη συμπεριφορά των εντόμων καθώς αλληλοεπιδρούν με τα άνθη (π.χ. συλλογή γύρης, κατανάλωση νέκταρος, ανάπαυση/ζευγάρωμα πάνω στα άνθη),
3. μετρούν τα άνθη που επισκέφθηκε το έντομο στο συγκεκριμένο χρόνο,
4. φωτογραφίζουν από κοντινή απόσταση τον επικονιαστή πάνω στο άνθος, καταγράφοντας την ώρα που λήφθηκε η φωτογραφία.



Στο τέλος των παρατηρήσεων, τα άνθη μπορούν να ξεταστούν πιο διεξοδικά, και να ληφθούν περισσότερες φωτογραφίες.

Ακολούθως, όλα τα δεδομένα κοινοποιούνται σε όλες τις ομάδες σπουδαστών και λαμβάνονται υπόψιν για να: 1. υπολογισθεί η ποικιλότητα των επικονιαστών σε κάθε φυτικό είδος και 2. αναδειχθούν τα φυτά με τον μεγαλύτερο αριθμό επισκεπτών, καθώς και τα είδη των επικονιαστών.

Οι φωτογραφίες και πληροφορίες που συλλέχθηκαν, μπορούν να μεταφορτωθούν/ανέβουν στη βάση δεδομένων του έργου LIFE 4 POLLINATORS, και συγκεκριμένα στην ιστοσελίδα.

www.life4pollinators.eu/el/symmetohi



LIFE 4 POLLINATORS

ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Φύλλο εργασίας Νο.2α

Οι επικονιαστές ανήκουν σε διάφορες συντεχνίες. Σε αυτή τη δραστηριότητα, παρατηρήστε ένα κομμάτι γης ή μια γλάστρα με τα φυτικά είδη που έχετε επιλέξει και καταγράψτε τους επικονιαστές. Πόσους μπορείτε να αναγνωρίσετε;



Ομάδα: Εντομολόγοι	
Σχολείο:	Τάξη:
Ρόλος	Όνομα
Παρατηρητής I:	
Παρατηρητής II:	
Καταχωρητής δεδομένων:	
Φωτογράφος:	

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ, ΩΡΑ & ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ

Ημερομηνία:	
Ωρα έναρξης:	Ωρα λήξης:
Περιοχή (ταχυδρομικός κώδικας ή γεωγραφικό μήκος/πλάτος):	
Τοποθεσία:	

ΕΝΔΙΑΙΤΗΜΑ (ΒΙΟΤΟΠΟΣ)

<input type="radio"/> αγρο-οικοσύστημα (καλλιέργεια)	<input type="radio"/> θάμνιότοπος
<input type="radio"/> λιβάδι ή βοσκότοπος	<input type="radio"/> δάσος
<input type="radio"/> κήπος, πάρκο ή αστική περιοχή	<input type="radio"/> άλλο:

ΚΑΙΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Θερμοκρασία



Ελέγξτε το κινητό σας και συμπληρώστε τη μέτρηση (o C)

Νεφοκάλυψη



Παρατηρήστε τον ουρανό και καταγράψτε τη νεφοκάλυψη ως εξής: μερικά σύννεφα, μικρή νεφοκάλυψη, πολλά σύννεφα, έντονη συννεφιά

Άνεμος



Καθορίστε την ταχύτητα του ανέμου μέσω άμεσης παρατήρησης, ως εξής: νημεμία, ελαφρύ αεράκι, μέτριος άνεμος, ισχυρός άνεμος

ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Φύλλο εργασίας Νο.2β

Διάρκεια παρατήρησης
ανά φυτό: 15 λεπτά



Φυτό:



Περιοχή:

τ.μ.

Συντηνιές εντόμων



Μέλισσα



Σφήκα



Συρφήδα



Μελισσό-
μυγα



Πεταλούδα



Νυχτο-
πεταλούδα



Σκαθάρι

Έντομο

Όνομα

Προσπαθήστε να αναγνωρίσετε το έντομο με τους εντομολογικούς οδοντούς πτεδίου και γράψτε το όνομά του ή περιγράψτε το

Συμπεριφορά έντομου

Υπάρχει αλληλεπίδραση του εντόμου με το άνθη; Τι νομίζετε ότι κάνει το έντομο στο άνθος; (π.χ., ρουφάει νέκταρ, συλλέγει γύρη, αναπαύεται, ζευγαρώνει, περπατάει, άλλο)

Ωρα
λήψης
φωτο-
γραφίας

Έντομο 1



Αριθμός ανθέων που επισκέφθηκε

:

Έντομο 2



Αριθμός ανθέων που επισκέφθηκε

:

Έντομο 3



Αριθμός ανθέων που επισκέφθηκε

:

Ανεβάστε τις φωτογραφίες σας εδώ: <https://www.life4pollinators.eu/index.php/el/symmetohi?q=/index.php/en/submission>



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗΣ: Εργασία πεδίου επί των αλληλεπιδράσεων – Φύλλο Εργασίας Νο.3

Στόχος: να μάθουν οι σπουδαστές πως γίνεται η παρακολούθηση των αλληλεπιδράσεων φυτών–επικονιαστών και η αξιολόγηση της σημασίας τους στα οικοσυστήματα.

Περιοχή: η δραστηριότητα μπορεί να λάβει χώρα στον κήπο του σχολείου ή σε κάποιο άλλο κήπο με ανθοφόρα φυτά, καλύτερα σε μία ανοιχτή ηλιόλουστη περιοχή (να αποφεύγονται, κατά το δυνατόν, τα καλλωπιστικά φυτά), ή σε φυσικές περιοχές.

Διάρκεια: δύο διαστήματα παρατήρησης των 15 λεπτών (συνολικά 30 λεπτά).

Δραστηριότητα

Ομάδες των τριών σπουδαστών επιλέγουν την περιοχή μελέτης τους (η οποία θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει διαφορετικά είδη φυτών σε ανθοφορία), που μπορεί να είναι ένα κομμάτι γης 1 τ.μ., ή μία λωρίδα γης μήκους 50 μ. (που θα παρατηρηθεί δύο φορές, καλύπτοντας συνεπώς συνολικό μήκος 100 μ.).

Οι καιρικές συνθήκες και το ενδιαίτημα καταγράφονται στο Φύλλο Εργασίας Νο.3α. Στη συνέχεια, η ομάδα συμπληρώνει το Φύλλο Εργασίας Νο.3β:

Οι παρατηρητές:

1. καταγράφουν με το όνομά τους (μορφολογική ομάδα ή οικογένεια ή γένος ή είδος εφόσον είναι γνωστό) όλα τα φυτά σε ανθοφορία μέσα στο κομμάτι γης (ή στην λωρίδα γης) που έχει επιλεγεί, χρησιμοποιώντας τον οδηγό πεδίου ή άλλα εργαλεία αναγνώρισης,
2. σημειώνουν την αφθονία ανθέων για κάθε φυτικό είδος,
3. παρατηρούν την αλληλεπίδραση φυτών–επικονιαστών: κάθε φορά που ένα έντομο επισκέπτεται ένα άνθος, καταγράφουν τη συντεχνία στην οποία ανήκει το έντομο (μέλισσα, σφήκα, μελισσόμυγα, συρφίδα, πεταλούδα, νυχτοπεταλούδα, σκαθάρι), καθώς και την κάθε επίσκεψή του, σημειώνοντάς την με μια γραμμή για όποιο είδος φυτού η επίσκεψη αφορά.

LIFE 4 POLLINATORS

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗΣ

Φύλλο εργασίας Νο.3α

Οι επικονιαστές ανήκουν σε διάφορες συντηχνίες. Σε αυτή τη δραστηριότητα, παρατηρήστε ένα κομμάτι γης ή μια λωρίδα γης με τα φυτικά είδη που έχετε επιλέξει και καταγράψτε τους επικονιαστές. Πόσους μπορείτε να αναγνωρίσετε;

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ, ΩΡΑ & ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ

Ημερομηνία:	
Ωρα έναρξης:	Ωρα λήξης:
Περιοχή (ταχυδρομικός κώδικας ή γεωγραφικό μήκος/πλάτος):	
Τοποθεσία:	
ΕΝΔΙΑΙΤΗΜΑ (ΒΙΟΤΟΠΟΣ)	
<input type="radio"/> αγρο-οικοσύστημα (καλλιέργεια)	<input type="radio"/> θαμνότοπος
<input type="radio"/> λιβάδι ή βοσκότοπος	<input type="radio"/> δάσος
<input type="radio"/> κήπος, πάρκο ή αστική περιοχή	<input type="radio"/> άλλο:



Ομάδα: Εντομολόγοι	
Σχολείο:	Τάξη:
Ρόλος	Όνομα
Παρατηρητής I:	
Παρατηρητής II:	
Καταχωρητής δεδομένων:	
Φωτογράφος:	

ΚΑΙΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Θερμοκρασία



Ελέγξτε το κινητό σας και συμπληρώστε τη μέτρηση (ο C)

Νεφοκάλυψη



Παρατηρήστε τον ουρανό και καταγράψτε τη νεφοκάλυψη ως εξής: μερικά σύννεφα, μικρή νεφοκάλυψη, πολλά σύννεφα, έντονη συννεφιά

Άνεμος



Καθορίστε την ταχύτητα του ανέμου μέσω άμεσης παρατήρησης, ως εξής: νηνεμία, ελαφρύ αεράκι, μέτρος άνεμος, ισχυρός άνεμος



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗΣ

Φύλλο εργασίας Νο.3β

Ποια μέθοδο παρακολούθησης επιλέξατε;



Κομμάτι γης



Λωρίδα γης

1x50



Άνθη

Γράψτε τη μορφολογική ομάδα από κάθε άνθος στην περιοχή παρακολούθησάς

Πόσα άνθη βλέπετε στην περιοχή;

(πολλά, μερικά, λίγα)

Συντεχνίες εντόμων



Μέλισσα



Σφήκα



Συρφίδα



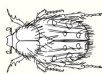
Μελισσό-μυγα



Πεταλούδα



Νυχτο-πεταλούδα



Σκαθάρι

Μηδενικές επισηκέψεις



Σημειώστε X στο παρακάτω κουτί εάν δεν υπάρχουν επισκέψεις στο φύλλο

--	--	--	--	--	--



ΙΔΕΕΣ ΓΙΑ ΑΛΛΕΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΜΕ ΘΕΜΑ ΤΗΝ «ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ»

ΦΤΙΑΞΕ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΠΙΚΗ ΣΟΥ «ΕΡΓΑΛΕΙΟΘΗΚΗ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗΣ»

Στόχος: η δημιουργία υλικού αναφοράς ή έτοιμου υλικού για περαιτέρω εφαρμογή. Για την δημιουργία προσωπικής εργαλειοθήκης επικονίασης απαιτούνται: ένα δείγμα από σπόρους (σπέρματα) διάφορων άγριων ανθοφόρων φυτικών ειδών που θα σπαρθούν στον κήπο ή στο κομμάτι πρασίνου του σχολείου· ένα μικρό καταφύγιο φωλεοποίησης εντόμων (μικρό μελισσο-ξενοδοχείο)· και ένα εργαλείο για αναγνώριση των πιο κοινών ειδών επικονιαστών.

Υλικά

- Σακούλες σπόρων: χάρτινες σακούλες για την αποθήκευση των σπόρων και λαβίδες για να διευκολύνουν τη διαχείρισή τους.
- Καταφύγιο φωλεοποίησης: μικρού μήκους καλάμια, μπαμπού, ή κάποιο φυτικό υλικό που έχει συλλεχθεί από το χωράφι για την κατασκευή του καταφυγίου. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν υλικά ανακύκλωσης.
- Εργαλείο αναγνώρισης: σημειωματάριο, στυλό, μεγεθυντικός φακός πεδίου, οδηγός πεδίου για αναγνώριση των εντόμων της περιοχής, και μία εντομολογική συλλογή αναφοράς εάν είναι διαθέσιμη. Οι οδηγοί πεδίου του LIFE 4 Pollinators μπορεί να είναι επίσης πολύ χρήσιμοι!

Διάρκεια και δραστηριότητα

Η δραστηριότητα διαρκεί τρεις ημέρες:

Ημέρα 1η: Σύντομη θεωρητική εισαγωγή στην τάξη για τους επικονιαστές και τη σημασία τους στα οικοσυστήματα. Συλλογή σπόρων στο πεδίο. Αναγνώριση των φυτών-φίλων των επικονιαστών.

Ημέρα 2η: Προετοιμασία της εργαλειοθήκης επικονίασης. Ταξινόμηση των σπόρων και αποθήκευση σε χάρτινες σακούλες εάν δεν πρόκειται να σπαρθούν άμεσα. Κατασκευή του ξενοδοχείου εντόμων. Σύνταξη ενός απλού εργαλείου αναγνώρισης από τους ίδιους τους σπουδαστές εφόσον δεν είναι διαθέσιμο σχετικό υποστηρικτικό υλικό (δείγματα εντόμων, εντομολογική συλλογή, φωτογραφίες).

Ημέρα 3η: Σπορά των φυτών στον κήπο και εγκατάσταση του καταφυγίου φωλεοποίησης των εντόμων. Μπορεί, επίσης, να τοποθετηθεί και μια μελισσο-ποτίστρα. Αποφασίστε ποια μέθοδος παρακολούθησης και καταγραφής των επισκέψεων των επικονιαστών θα χρησιμοποιήσετε για τα έντομα που επισκέπτονται τον κήπο. Τραβήξτε φωτογραφίες και μεταφορτώστε τις στην ιστοσελίδα του έργου LIFE 4 Pollinators: www.life4pollinators.eu/el/symmetohi



ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΕΝΟΣ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟΥ ΕΝΤΟΜΩΝ (Δραστηριότητα Επιστήμης των Πολιτών)

Τα ξενοδοχεία εντόμων είναι τεχνητές κατασκευές, συνήθως φτιαγμένες από ξύλο και φυτικά υλικά, που μπορούν να προσφέρουν λειτουργικό καταφύγιο φωλεοποίησης σε έντομα, ιδιαίτερα σε υποβαθμισμένα ενδιαιτήματα. Η δραστηριότητα επικεντρώνεται σε σχολεία που διαθέτουν κήπο ή χώρο πρασίνου. Παρότι τα ξενοδοχεία εντόμων συμβάλλουν στην κατανόηση της σημασίας των επικονιαστών από μέρους των σπουδαστών, η οικολογική αποτελεσματικότητά τους δεν έχει ακόμη επιστημονικά αποδειχθεί, απλώς διότι το θέμα δεν έχει ποτέ μελετηθεί.

Στόχος: η κατασκευή και παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας των ξενοδοχείων εντόμων, μέσω της συλλογής δεδομένων της Επιστήμης των Πολιτών στα σχολεία, παράλληλα με την ευαισθητοποίηση σχετικά με τη σημασία των επικονιαστών.

Προαπαιτούμενη δραστηριότητα

Σχεδιασμός ενός ξενοδοχείου εντόμων όπου μπορεί να κατασκευαστεί από τα σχολεία. Θα πρέπει να είναι ένα φθηνό καταφύγιο που μπορεί να κατασκευαστεί από τους ίδιους τους σπουδαστές, χρησιμοποιώντας φυσικά ή ανακυκλωμένα υλικά.

Διάρκεια:

Το εργαστήριο διαρκεί 2 ημέρες, ενώ τα δεδομένα συλλέγονται σε εβδομαδιαία βάση για μία περίοδο 6 μηνών μετά την δράση.

Ημέρα 1η: Θεωρία στην τάξη για τη σημασία των επικονιαστών και έναρξη της κατασκευής του ξενοδοχείου εντόμων.

Ημέρα 2η: Ολοκλήρωση της κατασκευής του ξενοδοχείου και εγκατάστασή του στον σχολικό κήπο. Καταγραφή των παρακείμενων φυτών/ανθέων.

Παρακολούθηση: Καταγράφεται, σε εβδομαδιαία βάση, ο αριθμός των κελιών που έχουν καταληφθεί από έντομα, με σκοπό τον υπολογισμό του ποσοστού χρήσης του καταφυγίου. Καταγράφονται, επίσης, τα έντομα που κατά τη διάρκεια της καταμέτρησης παρατηρούνται να εισέρχονται στο καταφύγιο ή να εξέρχονται από αυτό (και φωτογραφίζονται, αν είναι δυνατόν). Η παρακολούθηση γίνεται μία φορά την εβδομάδα για 6 μήνες. Τυχόν αλλαγές στη χλωρίδα του κήπου κατά τη διάρκεια αυτού του εξαμήνου καταγράφονται. Όσο περισσότερα σχολεία κατασκευάσουν ξενοδοχεία εντόμων, τόσο τα δεδομένα θα είναι ακριβέστερα!



Μελισσο-ξενοδοχείο στον Βοτανικό Κήπο Sóller (Μαγιόρκα, Ισπανία)



Σημείωση: Το ξενοδοχείο εντόμων μπορεί να καταληφθεί και από εισβλητικά είδη. Η αναγνώριση και καταγραφή αυτών των ειδών αποτελεί χρήσιμη επιστημονική πληροφορία.

ΚΑΝΩ ΤΟ ΚΑΘΗΚΟΝ ΜΟΥ: Είμαι φίλος των επικονιαστών!

Τώρα που έχεις μάθει πόσο σημαντικοί είναι οι επικονιαστές για τη φύση και την ανθρώπινη ζωή, μπορείς να κάνεις και εσύ κάτι για να τους βοηθήσεις:

- Βοήθησέ τους να βρουν τροφή! Καλλιέργησε φυτά για επικονιαστές στον κήπο σου ή στο μπαλκόνι σου.
- Βοήθησέ τους να βρουν καταφύγιο! Κατασκεύασε/εγκατάστησε ένα ξενοδοχείο επικονιαστών στον κήπο σου ή στο μπαλκόνι σου.
- Πρόσφερε τους νερό σε μέρες ξηρασίας – Οι επικονιαστές χρειάζονται και αυτοί νερό! Τοποθέτησε ένα δοχείο με νερό και πέτρες, κομμάτια ξύλου, φελλούς ή όποιο άλλο υλικό μπορεί να επιτρέψει την ασφαλή πρόσβαση των εντόμων στο νερό.
- Κατανάλωσε εφαρμόζοντας ηθικό κώδικα! Διάβασε τις ταμπέλες των προϊόντων και επέλεξε τα εποχικά τοπικά τρόφιμα που έχουν παραχθεί με βιώσιμο τρόπο, και πιθανώς βιολογικό.
- Διάδωσε το μήνυμα στους φίλους και την οικογένειά σου: οι επικονιαστές είναι σημαντικοί και πρέπει να τους προστατεύουμε, δεν τσιμπάνε χωρίς λόγο, η ποιότητα της ζωής μας εξαρτάται από αυτούς! Για παράδειγμα, οι φυτείες καφέ και κακάο εξαρτώνται από επικονιαστές!
- Να συνεισφέρεις στην επιστημονική γνώση! Ανέβασε τις φωτογραφίες επικονιαστών που τράβηξες στο: <https://www.life4pollinators.eu/>. Αυτά τα τεκμήρια μπορεί να είναι πολύτιμα στο μέλλον!






ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [1] Gallai N., Salles J.M., Settele J., Vaissière B.E. (2009). Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics*. Volume 68, Issue 3, Pages 810-821. ISSN 0921-8009. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.06.014>.
- [2] Potts S., Dauber J., Hochkirch A., Oteman B., Roy D., Ahnre K., Biesmeijer K., Breeze T., Carvell C., Ferreira C., Fitzpatrick Ú., Isaac N., Kuussaari M., Ljubomirov T., Maes J., Ngo H., Pardo A., Polce C., Quaranta M., Settele J., Sorg M., Stefanescu C., and Vujic A. (2020). Proposal for an EU Pollinator Monitoring Scheme, EUR 30416 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-76-23859-1, doi:10.2760/881843, JRC122225.
- [3] Oxford English Dictionary (OED) (2014). Citizen science.



LIFE 4 POLLINATORS

LIFE18 GIE/IT/000755



ΜΑΘΕ...
ΦΡΟΝΤΙΣΕ...
ΚΑΝΕ ΤΟ ΔΙΚΟ ΣΟΥ
ΚΑΘΗΚΟΝ...

... ΓΙΑ ΝΑ ΒΟΗΘΗΣΕΙΣ
ΤΟΥΣ ΑΓΡΙΟΥΣ
ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΕΣ