



LIFE 4 POLLINATORS

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ
ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ 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



www.life4pollinators.eu

Universida de Vigo



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- 7 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ ΚΑΙ ΣΤΟΥΣ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΕΣ
- 7 **ΤΙ ΕΙΝΑΙ Η ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ;**
- 8 **ΓΙΑΤΙ ΟΙ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΕΣ ΕΠΙΣΚΕΠΤΟΝΤΑΙ ΤΑ ΑΝΘΗ;**
- 9 **ΚΑΤΑΝΟΟΥΝΤΑΣ 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 **ΠΩΣ ΝΑ ΔΙΑΤΗΡΗΣΕΤΕ ΤΟΥΣ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΕΣ ΚΑΙ ΝΑ ΕΝΙΣΧΥΣΕΤΕ ΤΙΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗΣ**
- 22 **ΣΤΟΧΟΙ**
- 22 **ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΟΡΙΖΟΥΝ ΤΟΥΣ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΕΣ ΣΤΑ ΑΓΡΟ-ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**
- 23 **ΑΝΕΠΑΡΚΗΣ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΘΕΣΕΩΝ ΦΩΛΙΑΣΜΑΤΟΣ**
- 24 **ΧΡΗΣΗ ΒΙΟΚΤΟΝΩΝ (ΠΑΡΑΣΙΤΟΚΤΟΝΩΝ, ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΩΝ)**
- 24 **ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΟΙΚΟΤΟΠΩΝ ΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟ ΤΩΝ ΕΠΙΒΛΑΒΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΩΝ**
- 26 **ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ**
- 26 **ΠΩΣ ΟΙ ΑΓΡΟΤΕΣ ΘΑ ΑΥΞΗΣΟΥΝ ΤΗΝ ΑΦΘΟΝΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΩΝ**
- 26 **ΑΥΞΗΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΘΕΣΙΜΩΝ ΕΝΔΙΑΙΤΗΜΑΤΩΝ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ ΤΡΟΦΗΣ**
- 28 **ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΘΕΣΕΩΝ ΦΩΛΙΑΣΜΑΤΟΣ**
- 28 **ΜΕΙΩΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΩΝ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΕΣ**
- 28 **ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΟΥΣ**

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 ενδιαιτημάτων, 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

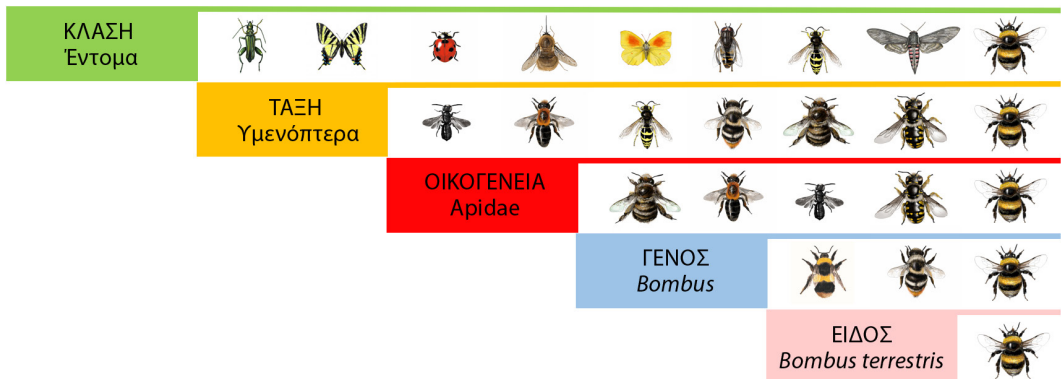


απειλείται με εξαφάνιση (Πρόταση-πλαίσιο για την παρακολούθηση των επικονιαστών της ΕΕ [2]). Το πιο ανησυχητικό, ωστόσο, είναι ότι εξακολουθεί να υπάρχει μεγάλη άγνοια σχετικά με την κατάσταση διατήρησης των περισσότερων επικονιαστών, ειδικά για την εξαιρετικής ποικιλότητας περιοχή της Μεσογείου.

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 χαρακτηριστικών 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 αστικού 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 αναδυόμενες 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 ανοιξιάτικα ανοιχτά άνθη, όπως οι μαργαρίτες. Η εμφάνισή τους ποικίλει: από κατακίτρινες με μεταλλικές αποχρώσεις και μέγεθος λίγων χιλιοστών (π.χ. γένη *Ceylalictus*, *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 *Dasypoda* εντοπίζονται σε ξηρά αμμώδη ενδιαιτήματα· μεταφέρουν μεγάλες ποσότητες γύρης που παγιδεύεται στα πολύ τριχωτά οπίσθια πόδια τους κατά την επίσκεψη 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 επικονίαση 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 δραπετεύσαν 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 ψήγες, 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, τυχαίνει 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 καλλιιεργειών 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 μέρη των σκαθαριών είναι προσαρμοσμένα κυρίως για να μασάνε αντί να ρουφούν, τα μπροστινά φτερά τους (έλυτρα ή κολεοί, εξ ου 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 ενδιαιτήματα, 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 ολίγον 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.

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.

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: κάποιιο ζούληξαν μία φωλιά με τα χέρια τους, άλλοι βρέθηκαν με μια μέλισσα μέσα στο στόμα τους ενώ έτρωγαν ένα σάντουιτς, κάποιιο 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 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.



ΠΩΣ ΝΑ ΔΙΑΤΗΡΗΣΕΤΕ ΤΟΥΣ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΕΣ ΚΑΙ ΝΑ ΕΝΙΣΧΥΣΕΤΕ ΤΙΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗΣ

ΣΤΟΧΟΙ

Η επικονίαση, σε συνδυασμό με τον έλεγχο των παρασίτων, τη διαχείριση του νερού και της λίπανσης, αποτελεί βασικό στοιχείο της γεωργίας. Δεδομένου ότι η παραγωγή πολλών ειδών φρούτων και λαχανικών απαιτεί επικονίαση με έντομα, οι σχετικές γεωργικές πρακτικές πρέπει να συνδυάζονται με στρατηγικές επικονίασης. Το εγχειρίδιο αυτό προσφέρει καθοδήγηση και έναν κώδικα καλών πρακτικών για τους γεωργούς, προκειμένου να διατηρήσουν τους επικονιαστές και να ενισχύσουν τις υπηρεσίες επικονίασης στα αγροκτήματά τους. Η πρωτοβουλία αυτή αποτελεί μέρος της «Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας» (European Green Deal), με την οποία η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προτίθεται να αντιμετωπίσει την κλιματική αλλαγή και τις περιβαλλοντικές προκλήσεις, καθιστώντας την οικονομία της Ευρωπαϊκής Ένωσης αποδοτική, βιώσιμη και ανταγωνιστική. Ειδικότερα, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει υιοθετήσει τη στρατηγική «Από το Αγρόκτημα στο Πιάτο» (Farm to Fork), η οποία επικεντρώνεται στην ταχεία μετάβαση σε ένα βιώσιμο σύστημα τροφίμων, την αποκατάσταση της βιοποικιλότητας, και τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΟΡΙΖΟΥΝ ΤΟΥΣ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΕΣ ΣΤΑ ΑΓΡΟ-ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Σε γεωργικά περιβάλλοντα όπου επικρατούν οι μονοκαλλιέργειες, η ποιότητα και η ποσότητα των ανθικών παροχών (π.χ. νέκταρ και γύρη) είναι χαμηλές ή περιορισμένες στο χώρο και το χρόνο. Τα άνθη είναι συνήθως άφθονα μόνο για ένα σύντομο χρονικό διάστημα, συνεπώς δεν μπορούν να καλύψουν τις απαιτήσεις τροφής αρκετών ειδών επικονιαστών. Δεδομένου ότι διαφορετικά είδη επικονιαστών δραστηριοποιούνται σε διαφορετικές περιόδους του έτους, πολλά είδη επικονιαστών δεν έχουν πρόσβαση σε αρκετή τροφή. Άλλοι επικονιαστές, κυρίως τα μονοσυλλεκτικά και ολιγοσυλλεκτικά είδη (δηλαδή αυτά που επισκέπτονται ένα ή λίγα φυτικά είδη), ενδέχεται να μη βρουν καμία από τις πηγές τροφής τους σε αυτά τα ομοιογενή ενδιαιτήματα. Τέλος, η έλλειψη ανθικών πόρων έχει σημαντικό αντίκτυπο και σε φυσικούς εχθρούς που δρουν προστατευτικά προς τις καλλιέργειες, όπως οι πασχαλίτσες και τα παρασιτοειδή που συμπληρώνουν τη διατροφή τους με νέκταρ και γύρη.



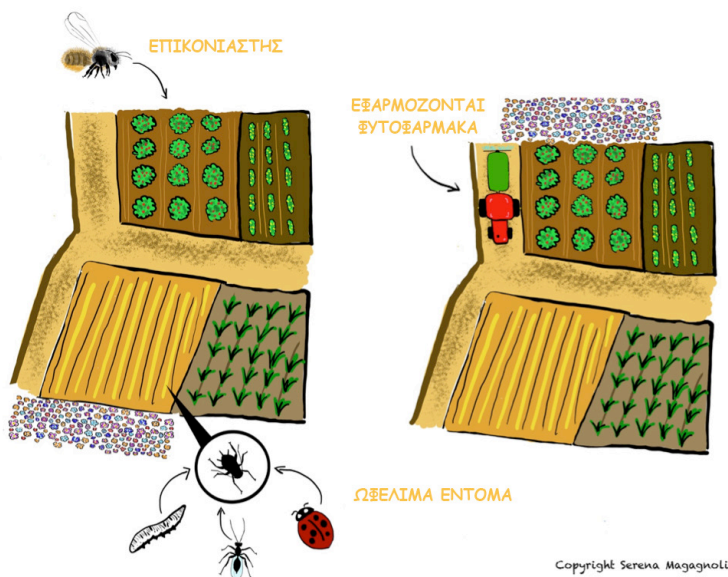
ΑΝΕΠΑΡΚΗΣ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΘΕΣΕΩΝ ΦΩΛΙΑΣΜΑΤΟΣ

Τα καλλιεργούμενα χωράφια προσφέρουν συνήθως λίγες ευκαιρίες φωλιάσματος και διαχείμασης σε επικονιαστές. Και τούτο διότι η διαχείριση του εδάφους (π.χ. με όργωμα) μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την επιβίωση ειδών που φωλιάζουν ή ξεχειμωνιάζουν υπογείως, όπως συμβαίνει με την πλειονότητα των άγριων μελισσών. Συνεπώς η υφή του εδάφους, εδαφικές και άλλες αβιοτικές συνθήκες μπορούν να περιορίσουν την ανάπτυξη του πληθυσμού των εδαφόβιων μελισσών.

ΧΡΗΣΗ ΒΙΟΚΤΟΝΩΝ (ΠΑΡΑΣΙΤΟΚΤΟΝΩΝ, ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΩΝ)

Στα καλλιεργημένα χωράφια, οι επικονιαστές εκτίθενται σε αγρο-χημική ρύπανση, η οποία έχει αναγνωριστεί ως ένας από τους κύριους παράγοντες μείωσης των εντόμων αυτών παγκοσμίως. Οι μελισσοκόμοι συχνά αναφέρουν συμβάντα δηλητηρίασης κοινών μελισσών, η πλειονότητα των οποίων μπορεί να αποδοθεί στα φυτοφάρμακα και την κακή πρακτική εφαρμογή τους. Ωστόσο, δυσμενείς επιπτώσεις στις μέλισσες μπορεί να προκύψουν ακόμη και όταν οι γεωργοί χρησιμοποιούν φυτοφάρμακα σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ετικέτας. Αυτό, για παράδειγμα, μπορεί να συμβεί όταν οι μέλισσες εκτίθενται ταυτόχρονα σε μυκητοκτόνα (τα οποία λόγω της χαμηλής τοξικότητάς τους μπορούν να εφαρμοστούν κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας), και σε εντομοκτόνα που είχαν εφαρμοσθεί πριν από την ανθοφορία, αλλά συνεχίζουν να δρουν ως υπολείμματα και μετά από αυτήν.

Οι κοινές μέλισσες και άλλοι επικονιαστές μπορούν να εκτεθούν σε φυτοφάρμακα μέσω πλειάδας διαφορετικών τρόπων: α) συλλέγοντας ρυπασμένο νέκταρ, γύρη, νερό και πρόπολη, β) ρυπαινόμενες άμεσα από ψεκασμούς ή υπολείμματα φυτοφαρμάκων που έχουν διαφύγει στο περιβάλλον (Σχήμα 1) και γ) ερχόμενες σε επαφή με τα όποια υλικά φωλεοποίησης. Κάποιες μέλισσες που φωλιάζουν σε κοιλότητες χρησιμοποιούν λάσπη για να χτίσουν τα χωρίσματα στις φωλιές τους (ας σημειωθεί ότι στην πλειονότητά τους, περίπου 70% των ειδών, οι άγριες μέλισσες φωλιάζουν υπογείως). Γι' αυτές τις μέλισσες, όπως και άλλα έντομα επικονιαστές που διάγουν κάποια στάδια της ζωής τους στο έδαφος, π.χ. οι προνύμφες μυγών και σκαθαριών, το έδαφος μπορεί να αποτελεί σημαντική οδό έκθεσης σε φυτοφάρμακα. Η έκθεση αυτή, μέσω των φυτικών βλαστών και φύλλων, μπορεί να επηρεάσει είδη με φυτοφαγικά στάδια ζωής όπως και είδη που χρησιμοποιούν το φυτικό σώμα ως καταφύγιο ή συλλέγουν φυτικά μέρη ως υλικό φωλεοποίησης (π.χ. οι φυλλοκόφτρες μέλισσες του γένους *Megachile*). Οι ενήλικοι επικονιαστές μπορεί επίσης να εκτεθούν σε υπολείμματα φυτοφαρμάκων με άμεση επαφή με επιφάνειες φύλλων.



Copyright Serena Magagnoli

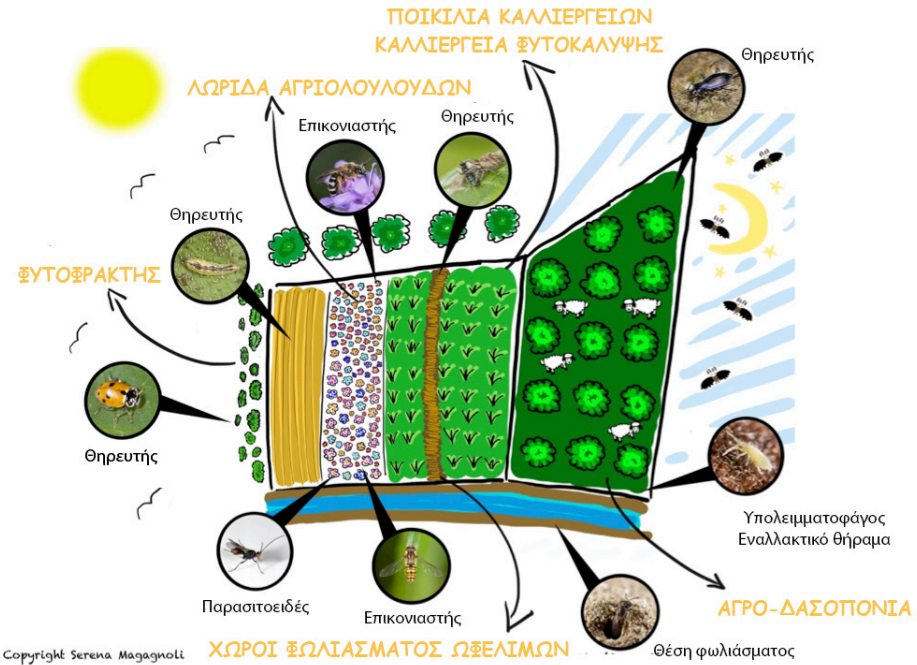
Σχήμα 1. Κατά τη διάρκεια ανθοφορίας της λωρίδας αγριολούλουδων, πολλά ωφέλιμα έντομα προσελκύνονται σε μια μικρή περιοχή. Η λωρίδα αγριολούλουδων μπορεί να αποτελέσει θανατηφόρα παγίδα εάν αυτή έχει ρυπανθεί με φυτοφάρμακα, αποδεκατίζοντας τα ωφέλιμα έντομα, συμπεριλαμβανομένων των επικονιαστών.

ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΔΙΑΙΤΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟ ΤΩΝ ΕΠΙΒΛΑΒΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΩΝ

Τα τελευταία χρόνια, βιώσιμες στρατηγικές που εστιάζουν στη μείωση των μη ανανεώσιμων εισροών έχουν καταστεί μια νέα πρόκληση για τη γεωργία στην Ευρώπη. Μία πραγματική συμβολή της ΕΕ προς αυτή την κατεύθυνση αφορά στον Βιολογικό Έλεγχο για Διατήρηση, μέσω στρατηγικών διαχείρισης ενδιαιτημάτων. Στην πράξη, αυτό επιτυγχάνεται μέσω της δημιουργίας διαφόρων οικολογικών υποδομών (ecological infrastructures) εντός των αγρο-οικοσυστημάτων, γνωστών ως περιοχές οικολογικής αντιστάθμισης (ecological compensation areas), οικολογικές περιοχές εστίασης (ecological focus areas), μη καλλιεργούμενα ενδιαιτήματα (non-crop habitats) και ημι-φυσικά ενδιαιτήματα (semi-natural habitats). Οι οικολογικές υποδομές αφορούν σε καλλιέργειες που προσφέρουν αγρο-οικολογικές υπηρεσίες και συμπεριλαμβάνουν φυτοφράχτες, λωρίδες αγριολούλουδων, καλλιέργειες φυτοκάλυψης, συγκαλλιέργειες, καλλιέργειες ταχείας ανάπτυξης, χώροι



φωλιάσματος ωφέλιμων εντόμων, καθώς και ρυθμιστικές ζώνες (Σχήμα 2). Όλα αυτά τα φυσικά στοιχεία είναι σημαντικά για την υποστήριξη των επικονιαστών και άλλων ωφέλιμων εντόμων, παρέχοντας πόρους (όπως νέκταρ και γύρη), εναλλακτική λεία, εναλλακτικούς ξενιστές, καταφύγια και θέσεις αναπαραγωγής. Πολλά ημι-φυσικά ενδιαιτήματα λειτουργούν ως ρυθμιστικές περιοχές, προσφέροντας πολύτιμη προστασία στην ωφέλιμη πανίδα και το νερό.



Σχήμα 2. Στρατηγικές διαχείρισης ενδιαιτημάτων, όπως οι οικολογικές υποδομές, παρέχουν φυσικά στοιχεία (που σημειώνονται στο σχήμα με έντονη γραφή), ενισχύοντας τον βιολογικό έλεγχο και την επικονίαση σε αγροτικά περιβάλλοντα. Συστήματα καλλιέργειας που χαρακτηρίζονται από ποικιλότητα είναι πιο ανθεκτικά από τα απλοποιημένα και οδηγούν σε καλύτερο έλεγχο παρασίτων.



ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ

- **Φυτοφράχτες:** Όρια που αποτελούνται από σειρές θάμνων και δέντρων που παρέχουν τροφή, καταφύγιο και εναλλακτική λεία για τους φυσικούς εχθρούς των φυτών και τους επικονιαστές. Οι φυτοφράχτες μπορούν, επίσης, να παρεμποδίζουν την εδαφική διάβρωση, υδατική και αιολική, λειτουργώντας και ως ανεμοφράχτες.
- **Λωρίδα αγριολούλουδων:** Μείγμα ανθοφόρων φυτών φυτεμένων με σκοπό την αύξηση της διαθέσιμης τροφής για επικονιαστές και φυσικούς εχθρούς. Εάν η λωρίδα εκτείνεται κατά μήκος των ορίων του αγροτεμαχίου, η καλλιέργεια επωφελείται από πολλές οικοσυστημικές υπηρεσίες.
- **Χώροι φωλιάσματος ωφέλιμων εντόμων:** Εδαφοσρωροί καλυμμένοι με αγρωστώδη, μέσα σε μεγάλα αρόσιμα αγροτεμάχια. Αυτή η στρατηγική χρησιμοποιείται κυρίως στη Βόρειο Ευρώπη και αποτελεί σημαντικό καταφύγιο για πολλούς φυσικούς εχθρούς.
- **Ποικιλία καλλιεργειών (συμπεριλαμβανομένων των καλλιεργειών φυτοκάλυψης):** Καλλιέργειες που σπέρνονται με σκοπό την παροχή ή την προώθηση διάφορων αγρο-οικολογικών υπηρεσιών. Οι καλλιέργειες φυτοκάλυψης βελτιώνουν τη διαχείριση των παρασίτων (αυξάνοντας τους εδαφικούς οργανισμούς και παρέχοντας εναλλακτική λεία στους φυσικούς εχθρούς), ενισχύουν τη δομή του εδάφους (βελτιώνοντας τον αερισμό και την κατείσδυση νερού), αυξάνουν την οργανική ύλη του εδάφους (βελτιώνοντας την ανακύκλωση θρεπτικών ουσιών), και μειώνουν τη διάβρωση του εδάφους, την έκπλυση του αζώτου και την απορροή του νερού.

ΠΩΣ ΟΙ ΑΓΡΟΤΕΣ ΘΑ ΑΥΞΗΣΟΥΝ ΤΗΝ ΑΦΘΟΝΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΩΝ

ΑΥΞΗΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΘΕΣΙΜΩΝ ΕΝΔΙΑΙΤΗΜΑΤΩΝ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ ΤΡΟΦΗΣ

Οι αγρότες μπορούν να αυξήσουν την ποικιλότητα των φυτών φυτεύοντας λωρίδες αγριολούλουδων και σειρές θάμνων στα όρια των αγροτεμαχίων τους, εγκαθιστώντας καλλιέργειες φυτοκάλυψης στα αγραναπαυόμενα χωράφια, συγκαλλιεργώντας, εφαρμόζοντας πολυκαλλιέργειες και όχι μονοκαλλιέργειες, και επιτρέποντας την ανάπτυξη ζιζανίων κατά μήκος των ορίων των καλλιεργειών. Τα ενδιαίτηματα πρέπει να παρέχουν αδιαλείπτως γύρη και νέκταρ από τον Μάρτιο έως τον Σεπτέμβριο, δηλαδή κατά την κύρια περίοδο δραστηριότητας των επικονιαστών. Επειδή άνθη διαφορετικού σχήματος, μεγέθους και χρώματος προσελκύουν διαφορετικά είδη επικονιαστών, η βέλτιστη ανθική πηγή, για να είναι ελκυστική σε ευρύτερο φάσμα επικονιαστών, θα πρέπει να παρέχει μια διαδοχή φυτικών ειδών με διαφορετικές περιόδους ανθοφορίας και με διαφορετικά ανθικά χαρακτηριστικά (Πλαίσιο 1).



Πλαίσιο 1: Βασικοί κανόνες για την επιλογή φυτικών ειδών ως πηγών ανθικών παροχών με σκοπό την προσέλκυση επικονιαστών:

1. Αυτόχθονα (τοπικά) είδη
2. Είδη προσαρμοσμένα στο τοπικό περιβάλλον/κλίμα
3. Είδη με παρατεταμένη και πλούσια ανθοφορία και παροχές νέκταρος και γύρης
4. Είδη (δέντρα, θάμνοι, ετήσια, γεώφυτα) με φυτικά μέρη που προσφέρονται για φωλεοποίηση και καταφύγιο.

Οι οικολογικές υποδομές μπορούν επίσης να προσφέρουν ανάστροφες υπηρεσίες στο οικοσύστημα και αρκετά παράσιτα μπορούν να επωφεληθούν από αυτές. Οι ανάστροφες υπηρεσίες εξαρτώνται από το είδος των παρακείμενων καλλιεργειών και τα πιθανά επιβλαβή τους παράσιτα. Για παράδειγμα, οι τσουκνίδες κοντά στους αμπελώνες μπορεί να φιλοξενήσουν το έντομο *Hyalesthes obsoletus* (Ημιπτέρα: Cixiidae), που είναι ένας σημαντικός φορέας ασθενειών φυτοπλάσματος της αμπέλου (bois noir). Εάν η λωρίδα αγριολούλουδων σπέρνεται κοντά σε καλλιεργούμενο αγρό, η επιλογή φυτών θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη την ικανότητα διασποράς των φυτών και τη δυναμικότητα των ζιζανίων, περιορίζοντας ή αποφεύγοντας, για παράδειγμα, φυτά που ανήκουν στην οικογένεια Brassicaceae. Κάποιες οικολογικές υποδομές μπορεί να διαδραματίζουν αντίθετο ρόλο. Για παράδειγμα, οι φυτοφράχτες, ξυλώδης και σποραδική βλάστηση κοντά σε υδάτινους δρόμους, μπορεί να φιλοξενήσουν την καφέ βρωμούσα (*Halyomorpha halys*), ένα εισβλητικό έντομο με προέλευση την Ανατολική Ασία, που ήδη προκαλεί αρκετές ζημιές στη Βόρειο Ιταλία, όπως και σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες. Ωστόσο, οι προαναφερθείσες οικολογικές υποδομές αποτελούν καταφύγιο εξίσου πολύ σημαντικό για το είδος *Trissolcus japonicus*, της παρασιτοειδούς σφήκας της καφέ βρωμούσας.

Ένα άλλο σημαντικό σημείο που πρέπει πάντα να λαμβάνεται υπόψη είναι η αποφυγή χρήσης παρασιτοκτόνων κοντά στη λωρίδα των αγριολούλουδων, η οποία με αυτό τον τρόπο θα μπορούσε να μετατραπεί σε θανατηφόρα παγίδα για τα ωφέλιμα έντομα (Σχήμα 1).



ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΘΕΣΕΩΝ ΦΩΛΙΑΣΜΑΤΟΣ

Επειδή αρκετοί επικονιαστές φωλιάζουν ή ξεχειμωνιάζουν υπογείως, η διατήρηση ή η δημιουργία έκτασης γυμνού εδάφους σε ξηρές, ηλιόλουστες θέσεις είναι απαραίτητη για τα είδη αυτά. Συστήνεται οι γεωργοί να αφήνουν κάποιες αδιατάρακτες περιοχές (χωρίς να τις οργώνουν ή να τις κουρεύουν) για την διαχείμαση ή την φωλεοποίηση των βομβίνων. Η φωλεοποίηση πολλών άγριων μελισσών μπορεί να ενισχυθεί με μετριασμό του οργώματος (για τις εδαφόβιες μέλισσες) ή με την παροχή τεχνητών υλικών φωλεοποίησης (για τις μέλισσες που φωλιάζουν υπεργείως).

ΜΕΙΩΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΩΝ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΕΣ

Η διαχείριση των παρασίτων επηρεάζει την υγεία και την επιβίωση των μελισσών και των λοιπών επικονιαστών. Η ελαχιστοποίηση χρήσης φυτοφαρμάκων ή η χρήση εναλλακτικών μεθόδων καταπολέμησης των παρασιτικών εντόμων (γεωπονικές πρακτικές, βιολογικός έλεγχος, κ.λπ.), ενισχύει την υγεία των επικονιαστών και τις οικοσυστημικές υπηρεσίες που προσφέρουν. Εάν δεν υπάρχει άλλη εναλλακτική, είναι σημαντικό να επιλέγονται εκείνα τα φυτοφάρμακα που είναι λιγότερο τοξικά για τους επικονιαστές. Να ελέγχεται πάντα η ετικέτα (αποφευκτέα εκείνα με ένδειξη «εξαιρετικά τοξικό για τις μέλισσες») και να διαβάζονται προσεκτικά οι οδηγίες πριν από το χειρισμό και την εφαρμογή.

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΠΟΥ ΑΠΑΙΤΟΥΝ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΟΥΣ

Σε τοπία εντατικής γεωργικής καλλιέργειας, η έλλειψη άγριων επικονιαστών μπορεί να προκαλέσει έλλειμμα επικονίασης· αυτό σημαίνει ότι η ποιότητα και η ποσότητα της γύρης που τα φυτά απολαμβάνουν, καθορίζει την γεωργική παραγωγή με όρους απόδοσης (σοδειά) και όρους οικονομικούς. Υπ' αυτές τις συνθήκες, η χρήση επικονιαστών υπό διαχείριση μπορεί να μετριάσει τις επιπτώσεις από την απουσία άγριων επικονιαστών. Για παράδειγμα, αποικίες της κοινής μέλισσας (*Apis mellifera*) μπορούν να ενοικιαστούν από αγρότες, με σκοπό τη βελτίωση της επικονίασης των καλλιεργειών τους. Αυτή η συνεργασία νομιμοποιείται με συμβόλαια επικονίασης, στα οποία αναφέρονται σαφώς τα δικαιώματα και οι υποχρεώσεις και των δύο πλευρών. Μία συνεργασία μεταξύ γεωργών και μελισσοκόμων αποτελεί τον κεντρικό πυλώνα για την εγκαθίδρυση ενός χρηστού κύκλου πρακτικών φιλικών προς τις μέλισσες. Ένα καλό γεωργικό περιβάλλον ενδυναμώνει τις αποικίες μελισσών, που με τη σειρά τους μπορούν να παρέχουν μία καλύτερη επικονιαστική υπηρεσία.



Εκτός από τις κοινές μέλισσες, στο εμπόριο διατίθενται και άλλα είδη επικονιαστών για επικονίαση καλλιεργειών (βλ. Πλαίσιο 2).

Πλαίσιο 2: Οι κύριοι επικονιαστές που τελούν υπό διαχείριση με σκοπό τη φυτική παραγωγή

Οι βομβίνοι (*Bombus* spp.) είναι ευκοινωνικά είδη πρωτόγονης οργάνωσης, που δημιουργούν ετήσιες αποικίες με ποικίλο αριθμό εργατριών (10 έως 400). Εκτρέφονται και διατίθενται στο εμπόριο κυρίως για επικονίαση φυτών της οικογένειας Solanaceae (ντομάτα, πιπεριά, κ.ά.) σε θερμοκήπια, αλλά μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν σε ανοικτούς αγρούς για την επικονίαση πολλών διαφορετικών καλλιεργειών (όπως μελιτζάνα, πεπόνι, φράουλα, μήλο, κεράσι).

Οι μέλισσες-κτίστες (*Osmia* spp.) είναι μοναχικές μέλισσες, δραστήριες την άνοιξη. Εκτρέφονται και διατίθενται στο εμπόριο για επικονίαση οπωρώνων (π.χ. αμύγδαλο, ροδάκινο, κεράσι, μήλο, αχλάδι), αλλά μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες φυτών της οικογένειας Brassicaceae, με σκοπό την σποροπαραγωγή.

Οι φυλλοκόφτρες μέλισσες (*Megachile* spp.) είναι μοναχικές μέλισσες, δραστήριες το καλοκαίρι. Χρησιμοποιούνται ευρέως στη Βόρειο Αμερική για την επικονίαση της μηδικής.

Η κοινή σαρκοφάγος μύγα (*Sarcophaga carnaria*) και η κοινή πράσινη μύγα (*Lucilia sericata*), ανήκουν στην οικογένεια Calliphoridae (Δίπτερα). Αμφότερες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως επικονιαστές σε καλλιέργειες σποροπαραγωγής που δεν είναι ελκυστικές για τις μέλισσες, όπως το καρότο, το κρεμμύδι, το μάραθο. Χωρίς να φωλιάζουν στο σύστημα, οι μύγες αυτές επισκέπτονται άνθη για να καταναλώσουν νέκταρ και γύρη.

Ορισμένα είδη Συρφίδων (π.χ. *Eristalis tenax*, *Episyrphus balteatus*, *Sphaerophoria rueppellii*, *Eupeodes corollae*) μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν ως επικονιαστές καλλιεργειών. Τα έντομα αυτά, που κατά το στάδιο της προνύμφης μπορεί να είναι αφιδοφάγα (τα περισσότερα από τα παραπάνω), φυτοφάγα, ξυλοφάγα ή και καταναλωτές οργανικών υπολειμμάτων (π.χ. *Eristalis tenax*), πέρα από τον ρόλο του επικονιαστή παίζουν και εκείνο του θηρευτή παρασίτων ή του παράγοντα ανακύκλωσης υλικών στο σύστημα.



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.





LIFE 4 POLLINATORS



ΜΑΘΕ..
ΦΡΟΝΤΙΣΕ..
ΚΑΝΕ ΤΟ ΚΑΘΗΚΟΝ
ΣΟΥ ..
.. ΓΙΑ ΝΑ ΒΟΗΘΗΣΕΙΣ
ΤΟΥΣ ΑΓΡΙΟΥΣ
ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΕΣ