



Γιατί επικονιαστές;
 εκτιμητές και ανεκτίμητες αξίες για τη φύση, το περιβάλλον, τον άνθρωπο



Θεοδώρα Πετανίδου
 Εργαστήριο Βιογεωγραφίας & Οικολογίας
 Τμήμα Γεωγραφίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου
tpet@aegean.gr





The LIFE 4 POLLINATORS (LIFE18 GE/IT/000755) project has received funding from the LIFE Programme of the European Union.



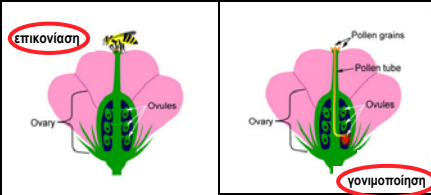
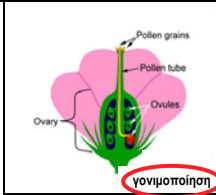
Involving people to protect wild bees and other pollinators in the Mediterranean

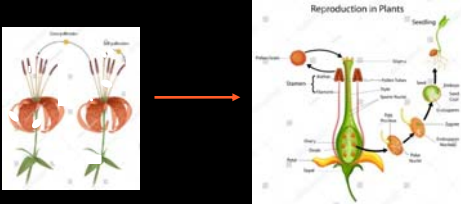
Δράση LIFE 4 POLLINATORS-Πανεπιστημίου Αιγαίου,
 Εκπαιδευόντας για μια πολύ φιλική προς τους επικονιαστές
 Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Ελευθερίου Κορδελιού & Βερτίσκου
 Θεσσαλονίκη, 24-25 Μαΐου 2024

1

Επικονίαση: τι & γιατί


- Η μεταφορά γύρης μεταξύ ανθέων ... γονιμοποίηση
- Απλό, μηχανικό φαινόμενο;
- εκλεπτυσμένο και πολύπλοκο ... **σχέση αμοιβαιότητας (mutualism)**
- ... αποτέλεσμα συνεξέλιξης




Reproduction in Plants


>100 εκατομ. χρόνια



Cynipipollinifera sp.
 Τησαποπτερά, με γύρη
 105-110 mya, Ισπανία



Proplebeia dominicana
 Μέλισσα με γυρέομαγμα,
 15-20 mya, Καραϊβική



Habropoda tarsata
 Σύγχρονη μέλισσα σε
 άνθος ασφοδέλου,
 Λέσβος

2

Επικονίαση: γιατί είναι σημαντική;

1. Αποφασιστικό 1^ο βήμα προς την εγγενή αναπαραγωγή: **εξέλιξη**



2. Ανεκτίμητη οικοσυστημική υπηρεσία: **διατήρηση**



3. Ακρογωνιαίος λίθος για τα χερσαία παραγωγικά οικοσυστήματα: **οικονομία, επιβίωση**



3

Επικονίαση: γιατί είναι σημαντική;

1. Αποφασιστικό 1^ο βήμα προς την εγγενή αναπαραγωγή: **εξέλιξη**



2. Ανεκτίμητη οικοσυστημική υπηρεσία: **διατήρηση**



3. Ακρογωνιαίος λίθος για τα χερσαία παραγωγικά οικοσυστήματα: **οικονομία, επιβίωση**



4

Η επικονίαση είναι κρυμμένη μέσα σε πολλά τρόφιμα που δεν φανταζόμαστε



5

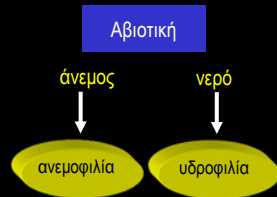
Επικονίαση: γιατί είναι σημαντική;

Εκτίμηση υπηρεσιών επικονίασης

- 87.5% των ανθοφόρων φυτών (> 300 000 είδη) ευνοείται από επικονίαση με ζώα
- 84% των καλλιεργειών της Ευρώπης (ΕΕ) ευνοείται από επικονίαση με έντομα (κυρίως μέλισσες)
- 117 US\$ha-1 y-1 (*Costanza et al. 1997. Nature*)
- €153 δις = 9.5% της παγκόσμιας αγροτικής παραγωγής για τροφή το έτος 2005 (*Gallai et al. 2009. Ecol Econ*)
- **Einstein**
- Οικοσυστημική Εκτίμηση της Χιλιετίας (ΟΗΕ) – UN Millennium Ecosystem Assessment. 2005: bees a.o. pollinators play a central role in the maintenance of ecosystem functioning
<http://www.millenniumassessment.org/en/index.html>

6

Ζωοφιλία: Ποιοι οι επικονιαστές;



Έντομα, οι σημαντικότεροι!

- κοινή μέλισσα (*Apis mellifera*)
- αγριομέλισσες
- άλλα έντομα

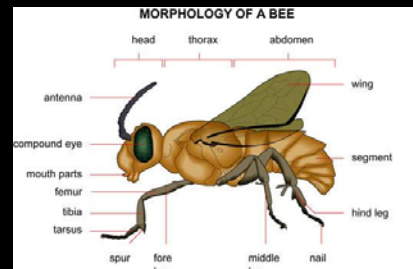
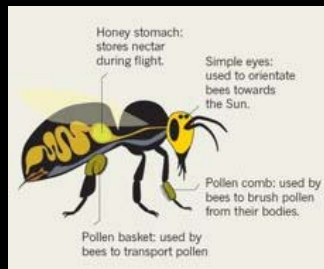


- πουλιά
- νυχτερίδες
- σαλιγκάρια
- σαύρες
- θηλαστικά

7

Μέλισσες, οι άριστοι επικονιαστές

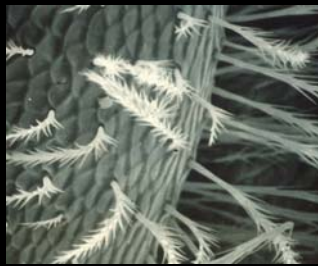
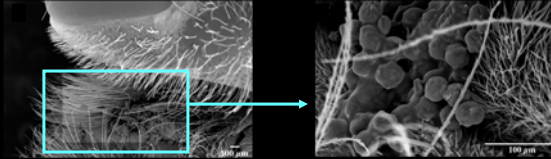
1. μεγάλη ποικιλότητα & πανταχού παρουσία
2. εξαιρετικά ιπτάμενα
3. μαζικότητα: κοινωνική δομή & ικανότητα επικοινωνίας και μετάδοσης πληροφορίας
4. πιστότητα στα άνθη κατά τη διάρκεια της ανθονομής
5. μορφολογικές σωματικές διαφοροποιήσεις & προσαρμογές για μεταφορά γύρης
6. τέλεια έντομα + λάρβες τρέφονται αποκλειστικά με ανθικές παροχές (νέκταρ, γύρη)
- 7... αποτελεσματικότητα στη συλλογή ανθικών παροχών και στην επικονίαση



8

Τι έχουν οι μέλισσες και όχι οι σφήκες;

1. Ποικιλία τριχών για συλλογή γύρης

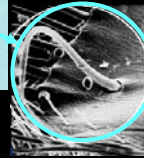
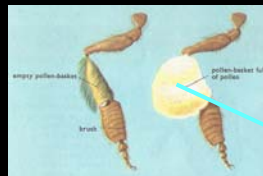
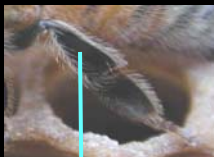


Πολυσχιδείς/διακλαδισμένες
τρίχες σε κάποιο μέρος του
σώματος

9

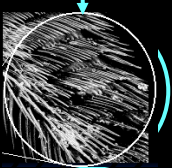
Σε τι ξεχωρίζουν οι μέλισσες από τις σφήκες;

2. Σωματικές προσαρμογές για συλλογή γύρης



“καλαθάκια γύρης”:

Λείο κοίλωμα περικλειόμενο από
τρίχες στην εξωτερική πλευρά της
κνήμης των πίσω ποδιών



10

Αγριομέλισσες (μοναχικές) & κοινωνικές μέλισσες

πλήρης κάλυψη ← Κριτήρια → μερική κάλυψη ή καθολική μη κάλυψη

- 1) Χρήση κοινής (σύνθετης) φωλιάς
- 2) Συνεργασία στη φροντίδα του γόνου
- 3) Αλληλοεπικάλυψη γενεών
- 4) Αναπαραγωγική κατανομή εργασίας (κάστες)

11

Η κοινή μέλισσα (*Apis mellifera*): κοινωνικότητα, αποτελεσματικότητα

Κριτήρια:

- 1) Χρήση κοινής φωλιάς
- 2) Συνεργασία στη φροντίδα του γόνου
- 3) Αλληλοεπικάλυψη γενεών
- 4) Αναπαραγωγική κατανομή εργασίας (κάστες)

- Γνωσιακή, αναγνωριστική και επικοινωνιακή ικανότητα
- Κύκλος ζωής – διαθεσιμότητα ενηλίκων όλο το έτος
- Μέγεθος πληθυσμών
- Υποστήριξη από άνθρωπο
- ... ανταγωνιστική σε σχέση με τις μοναχικές μέλισσες

12

Οι μοναχικές μέλισσες: βιολογία, οικολογία

Εδαφόβιες μέλισσες

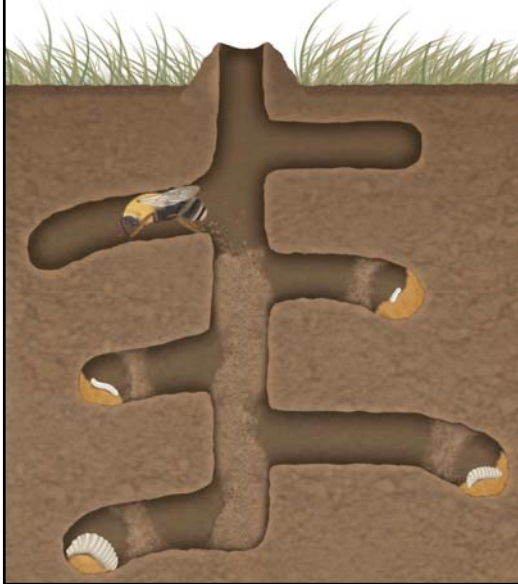


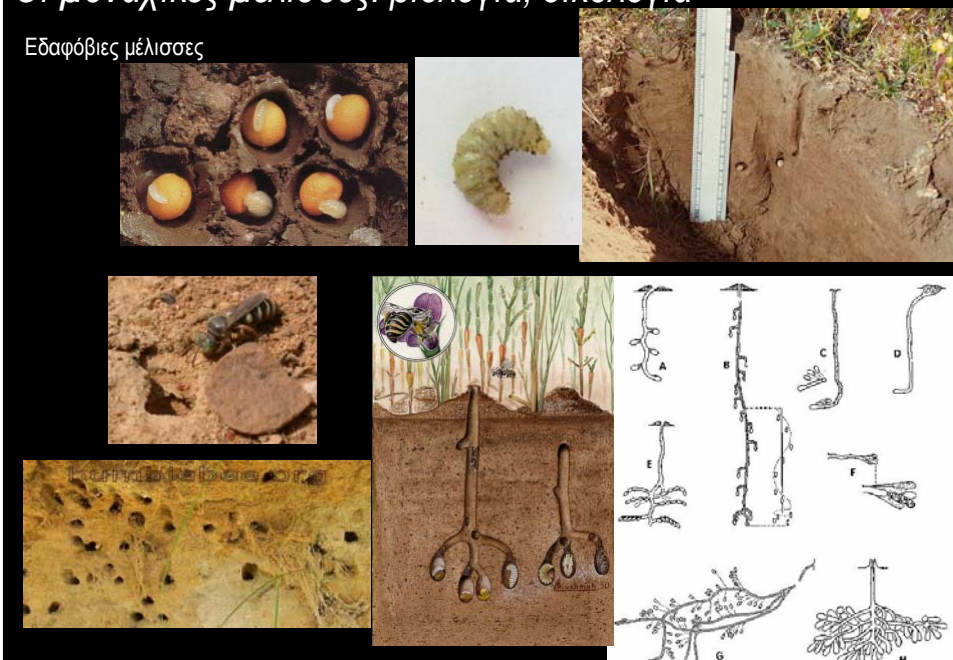
Figure 1. Nest of a hoary squash bee (*Peronapis pruinosa*) showing an adult female excavating a lateral tunnel and four immature stages (larvae) in sealed nest cells. Each nest cell is coated with a water-resistant lining. Soil from the main vertical tunnel is moved to the soil surface and soil from lateral tunnels is backfilled into the vertical tunnel. The length of lateral tunnels varies. Graphic designed by D. Susan Willis Chan, drawn by Ann Sanderson and reproduced with permission.

Willis Chan et al. 2019. Sci. Reports

13

Οι μοναχικές μέλισσες: βιολογία, οικολογία

Εδαφόβιες μέλισσες



14

Οι μοναχικές μέλισσες: βιολογία, οικολογία





Υπεργείως φωλεάζουσες μέλισσες

Οπές: καλαμιών/κλαδιών, τοίχων, σαλιγκαριών





Κτιστές φωλιές




15

Οι συρφίδες ή ανθόμυγες

Τροφή (ενήλικα):
γύρη και νέκταρ

Επισκέπτονται άνθη:

- απλά, με ανθικές παροχές καλά εκτεθειμένες
- ενίοτε και «δυσκολότερα»
- ποικίλων χρωμάτων, κατά προτίμηση λευκά και κίτρινα









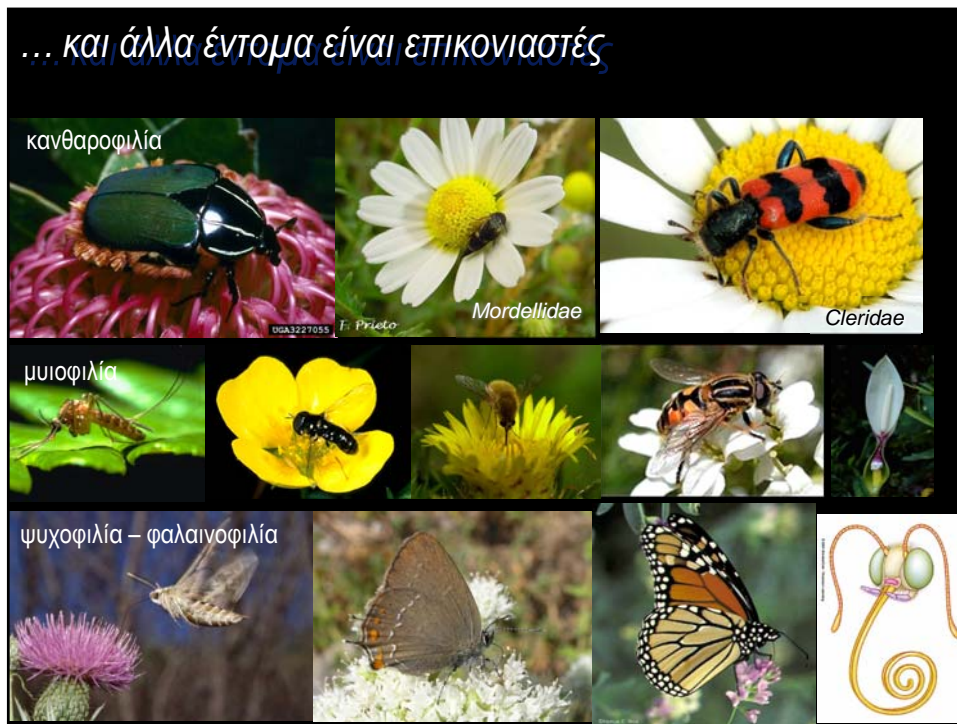









16



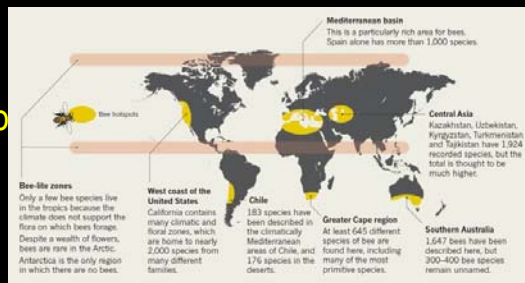
17



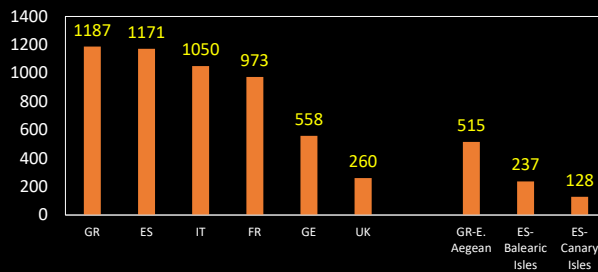
18

Η Μεσόγειος ...

... αποτελεί παγκόσμιο κέντρο μελισσοποικιλότητας και γένεσης νέων ειδών!



ειδών μελισσών



Οι αριθμοί (ειδών):

Πλανήτη: >20,000

Ευρωπαϊκή ήπειρος : 2132

Ισπανία (συμπ. Κανάρια): 1167

Ελλάδα: 1187

Αιγαίο: >800

Λέσβος: >600

19

Μέλισσες σε παραγωγικά αγρο-οικοσυστήματα

- ... **σταυρεπικονίαση**: καλύτερα & μεγαλύτερα φρούτα, περισσότερα & ποιοτικότερα σπέρματα
- Ικανές για επικονίαση με **δόνηση** (απελευθέρωση γύρης με υπερήχους) <https://www.youtube.com/watch?v=KBHrNpdNPBo>



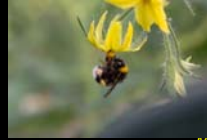
20

Μέλισσες σε παραγωγικά αγρο-οικοσυστήματα

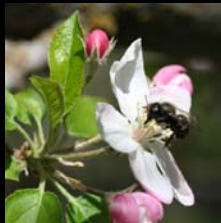
• Αναντικατάστατες σε οικονομικές καλλιέργειες:

- *Bombus* sp. για κόκκινο τριφύλι (*Trifolium pratense*, εισαγωγή σε Ν. Ζηλανδία: 1875-6, 1885, 20ός αι.)
- *Megachile rotundata* για μηδική (*Medicago sativa*)
- *Bombus* spp.: ντομάτες κ.ά. σολανώδη (θερμοκήπια!!!)
- *Osmia* spp.: επικονίαση μηλιάς!
- *Xylocopa* spp.: φρούτο το πάθους

Solanum melongena, Melipona fasciculata



m. rotundata, μηδική



21

Μέλισσες σε παραγωγικά αγρο-οικοσυστήματα

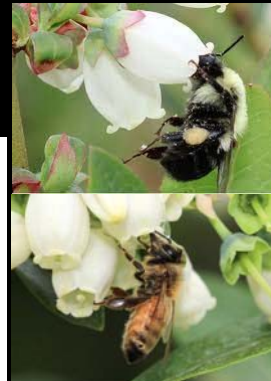
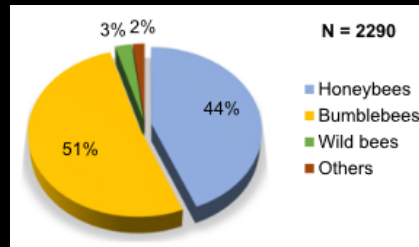
>3.000.000 στρέμματα αμυγδαλών
στην Κεντρική Καλιφόρνια
απαιτούν 1.5 εκατομμ. μελισσιών για να επικονιασθούν

Κανένα αμύγδαλο, χωρίς μέλισσες



22

≈300.000 στρέμματα μύρτιλων
στις ΗΠΑ, για την επικονιάσή τους
απαιτούν: 150.000 μελίτσια
& πολύ περισσότερους βομβίνους



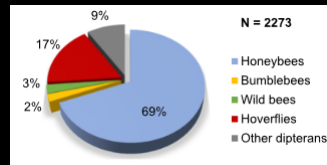
23

- Τα περισσότερα ακτινίδια φέρουν περ. 1000 σπέρματα
- Επικονίαση απαραίτητη
- Όσο περισσότερη γύρη αποτίθεται, τόσο περισσότερα σπέρματα, τόσο μεγαλύτερο φρούτο
- Υπερεπικονίαση, το ζητούμενο!

Φυτά δίοικα

♂: κανονική γύρη

♀: Ψευτογύρη αντί για νέκταρ



Απαίτηση αναλογίας: 1 ♂, 3-8 ♀
Απαίτηση συγχρονισμού ανθοφορίας
Κάποιος βαθμός αυτεπικονίασης



Οι κοινές μέλισσες αμφίθυμες & αναξιόπιστες

Λύση 1: Επικονίαση με το χέρι! ή ψεκάζοντας γύρη με μηχανήματα (BoboBee:
<https://www.sciencelearn.org.nz/resources/72-kiwifruit-pollination-problems>)

Λύση 2: saturation pollination: κορεσμός με κυψέλες / τεράστιος # κυψελών με μελίτσια για αναγκαστική επίσκεψη στα άνθη



24

Μέλισσες σε παραγωγικά αγρο-οικοσυστήματα

– Κοινές μέλισσες: επικονίαση της φράουλας!

Stiebelhoves, *Fragaria x ananassa* Duch., after open insect-pollination (left), passive self-pollination (middle) and passive self-pollination and wind-pollination (right). (Photo by Kristine Krewenka, Agronomy, Göttingen, Germany)

25

Κι αν δεν υπήρχαν επικονιαστές;

Η βανίλια (*Vanilla planifolia*, *V. pompona*, *V. tahitensis*)
 Προέλευση Μεξικό (*Melipona beecheii*, *Eulaema* spp., κολιμπρί)

- Εκτός Μεξικού: με το χέρι + αγκάθι εσπεριδοειδών !!!
- 2 000 άνθη/ ημέρα και πεπειραμένο εργάτη

<http://www.youtube.com/watch?v=ngjKzqEsDPg&NR=1>
<http://www.youtube.com/watch?v=ngjKzqEsDPg&NR=1>
<http://www.youtube.com/watch?v=vl9V-mtCNH4>

Melipona beecheii

26

Κι αν δεν υπήρχαν επικονιαστές;

Hanyuan, επαρχία Sichuan, Κίνα
καλλιεργητές αχλαδιών επικονιάζουν
άνθη χειρωνακτικά!

Υπάρχει και ως μυθιστορία: Η ιστορία των μελισσών, Maja Lunde

27

Το μέλλον της επικονίασης;

Ο θαυμαστός κόσμος του μέλλοντος, made in Japan, είναι εδώ!

28