

# Υπολογίζοντας την Βιοποικιλότητα των Εντόμων στον Λίσταρο

*Επιβιώνοντας την Ανθρωπόκαινο*



# Βραδύπορα

*Hypsibius exemplaris*

Μήκος ~ 0,5 χιλιοστά



## Βραδύπορα

*Hypsibis exemplaris*

Μήκος ~ 0,5 χιλιοστά



## Βραδύποδες

*Bradypus variegatus*

Ύψος ~ 60 εκατοστά

**Τι περιλαμβάνει η βιοποικιλότητα;**

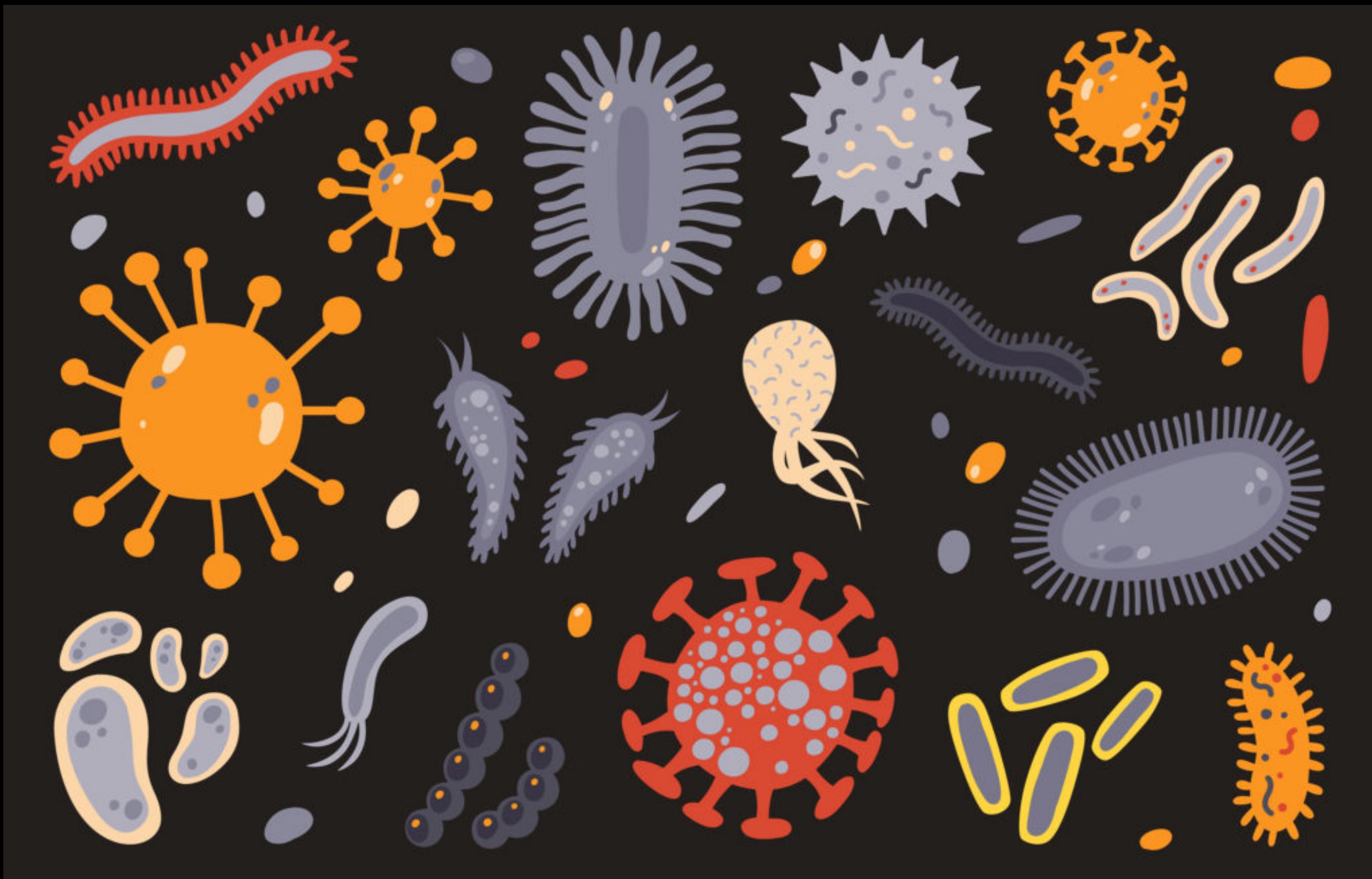
# Τι περιλαμβάνει η βιοποικιλότητα;

1. Την ποικιλία των ζώντων οργανισμών πάσης προελεύσεως, περιλαμβανομένων, μεταξύ άλλων, των χερσαίων, θαλασσίων και άλλων υδατικών οικοσυστημάτων και οικολογικών συμπλεγμάτων, των οποίων αποτελούν μέρος.

# Όλα τα ζώα και φυτά

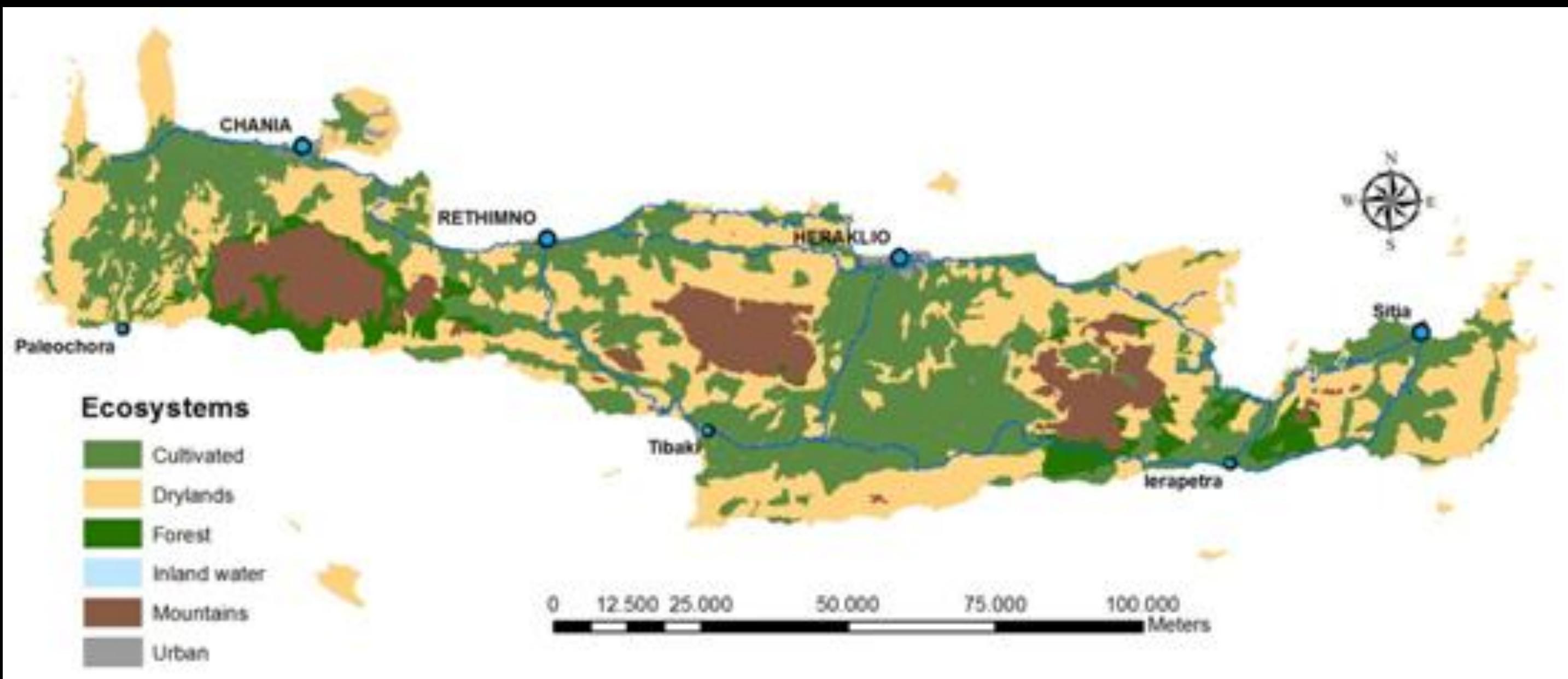


# Μην ξεχνάμε και τους μικροοργανισμούς!



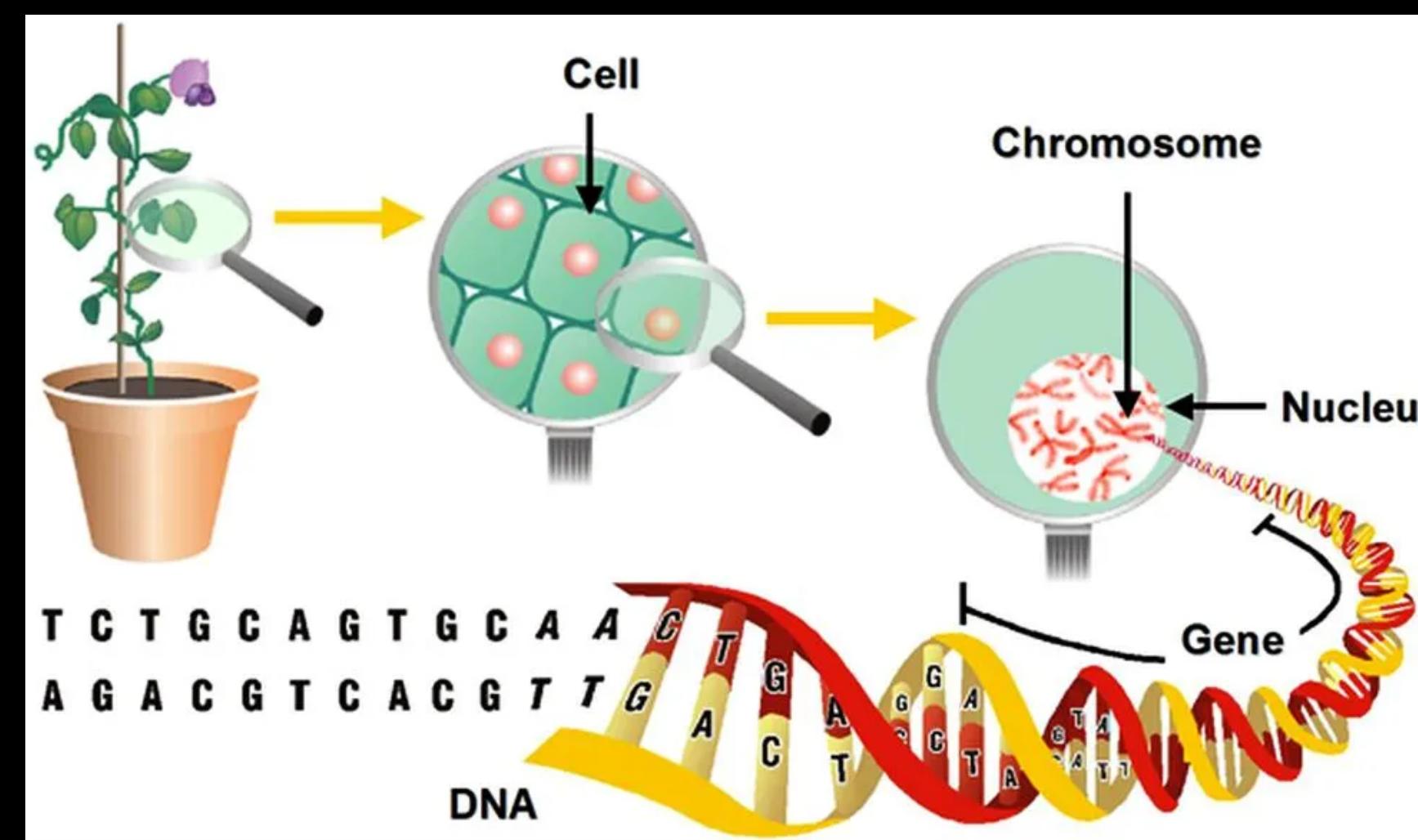
# Τι περιλαμβάνει η βιοποικιλότητα;

1. Την ποικιλία των ζώντων οργανισμών πάσης προελεύσεως, περιλαμβανομένων, μεταξύ άλλων, των χερσαίων, θαλασσίων και άλλων υδατικών οικοσυστημάτων και οικολογικών συμπλεγμάτων, των οποίων αποτελούν μέρος.
2. Επίσης, την ποικιλότητα εντός των ειδών, μεταξύ ειδών και οικοσυστημάτων.



# Τι περιλαμβάνει η βιοποικιλότητα;

1. Την ποικιλία των ζώντων οργανισμών πάσης προελεύσεως, περιλαμβανομένων, μεταξύ άλλων, των χερσαίων, θαλασσίων και άλλων υδατικών οικοσυστημάτων και οικολογικών συμπλεγμάτων, των οποίων αποτελούν μέρος.
  2. Επίσης, την ποικιλότητα εντός των ειδών, μεταξύ ειδών και οικοσυστημάτων.
  3. Τέλος, την ποικιλότητα των γονιδίων μέσα και μεταξύ των ειδών.

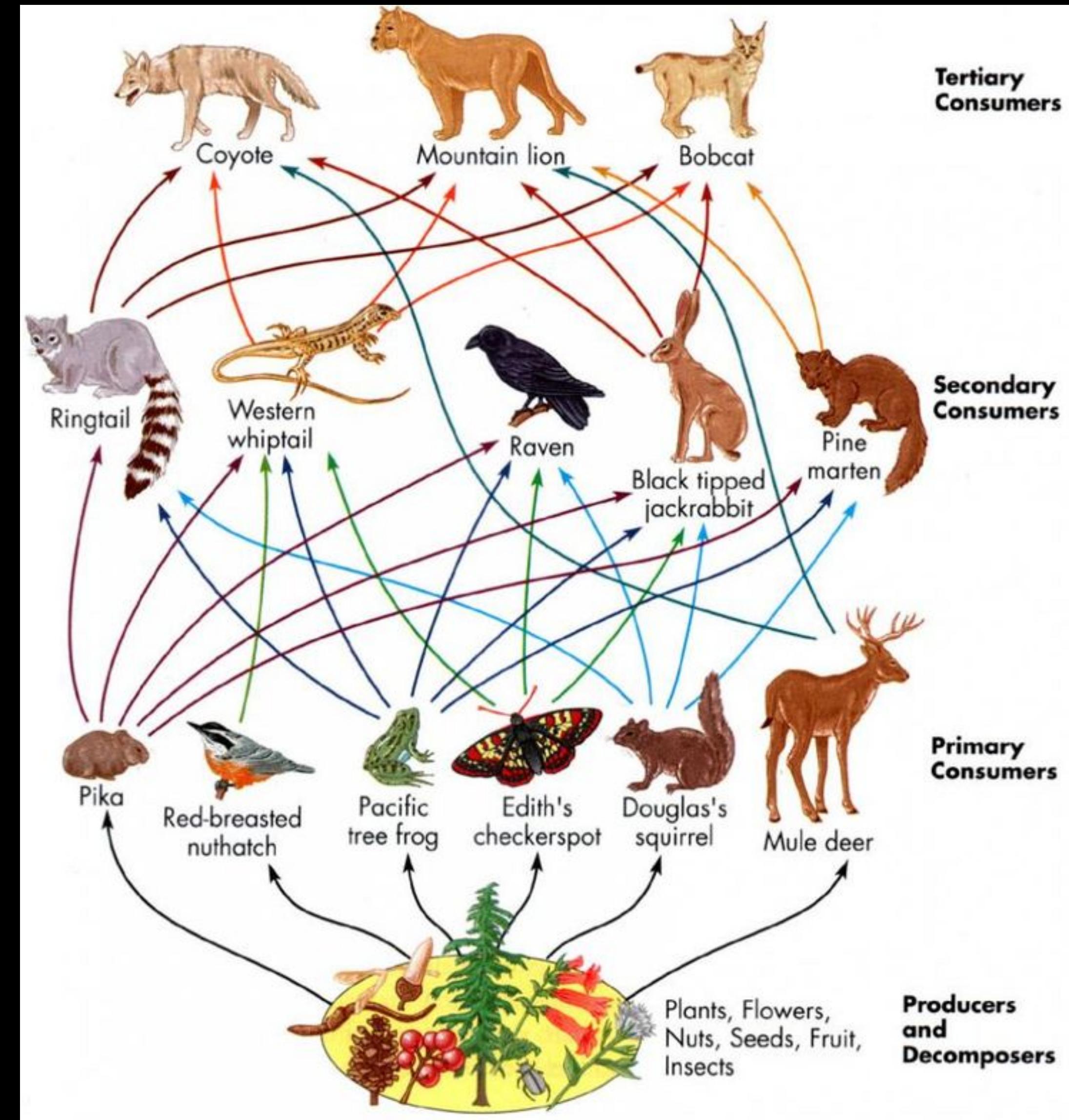


**Γιατί πρέπει να προστατεύσουμε την  
βιοποικιλότητα;**

# 1. Τροφικό πλέγμα

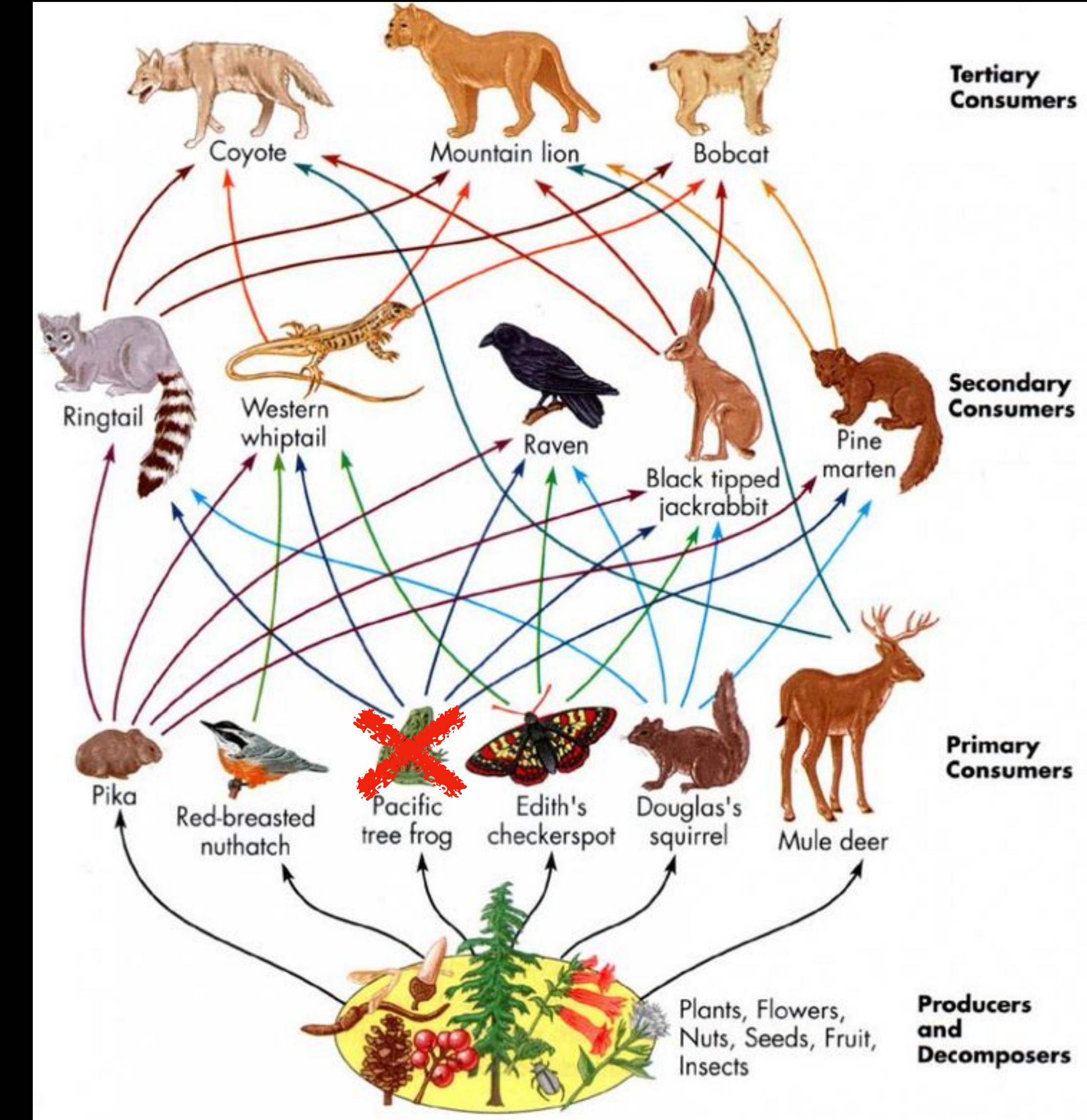
Περιλαμβάνει τις τροφικές σχέσεις μεταξύ των οργανισμών διαφορετικών ειδών. Όσο πιο πολλές σχέσεις υπάρχουν τόσο πιο στιβαρό είναι σε διακυμάνσεις.

# 1. Τροφικό πλέγμα



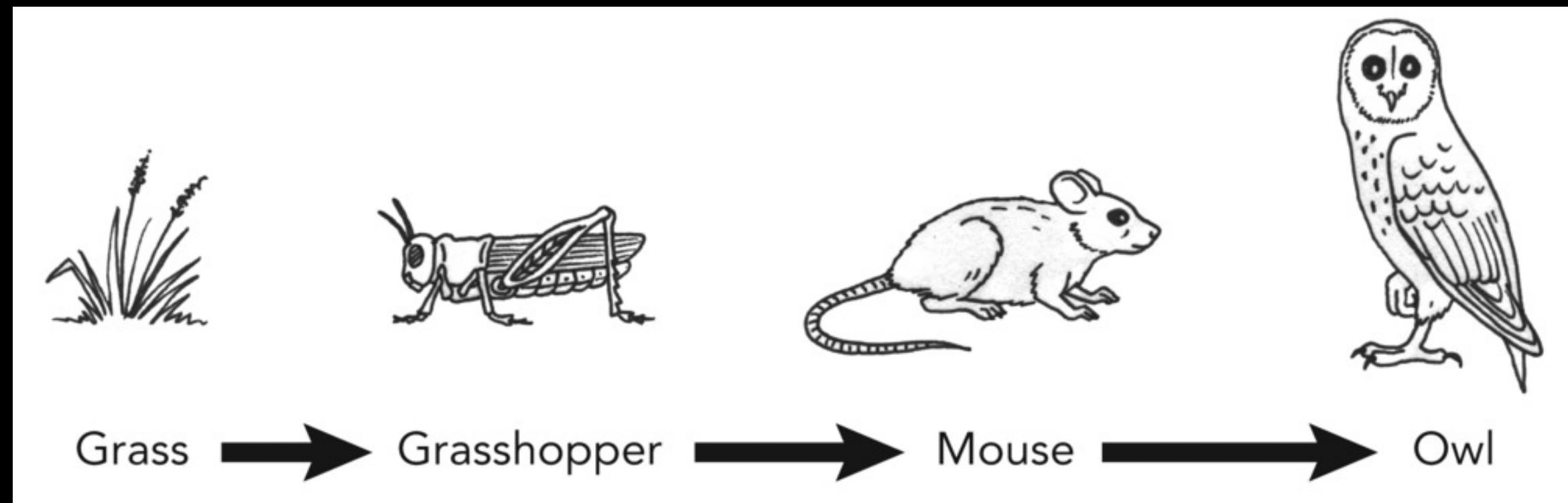
# 1. Τροφικό πλέγμα

- Αν για οποιαδήποτε λόγο εξαφανιστούν τα βατράχια (αρρώστιες κτλ), δε θα υπάρχει άμεσος κίνδυνος για αφανισμό κάποιου άλλου είδους.



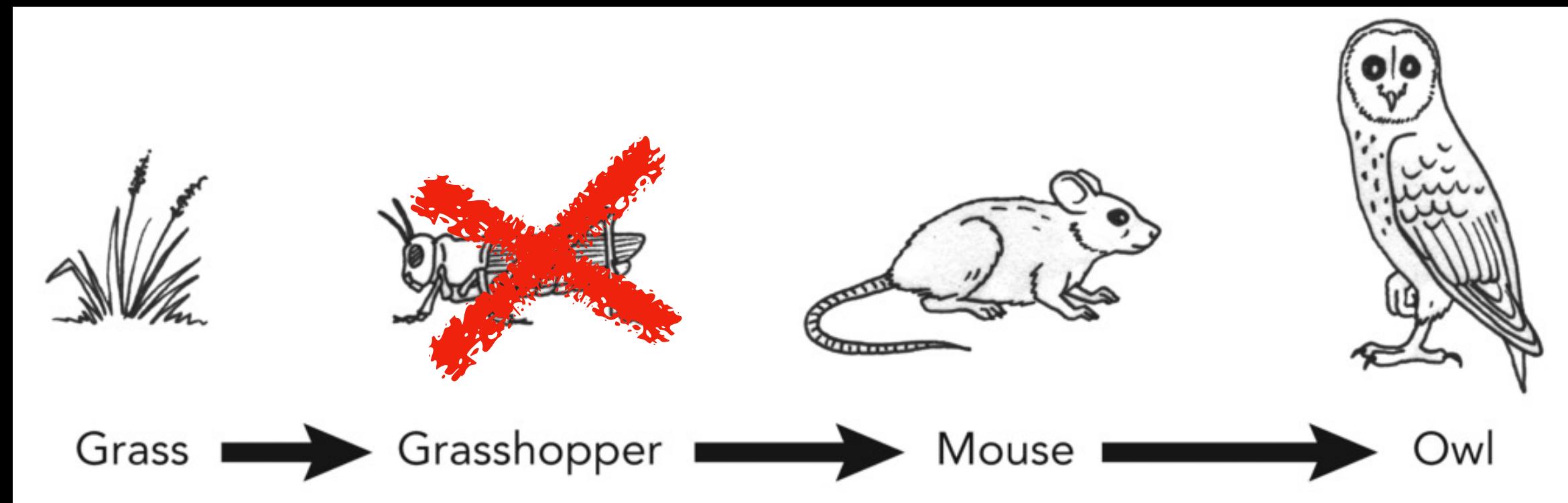
# 1. Τροφική αλυσίδα

- Αν το τροφικό πλέγμα είναι φτωχό, τότε καταλήγει να είναι μια τροφική αλυσίδα.



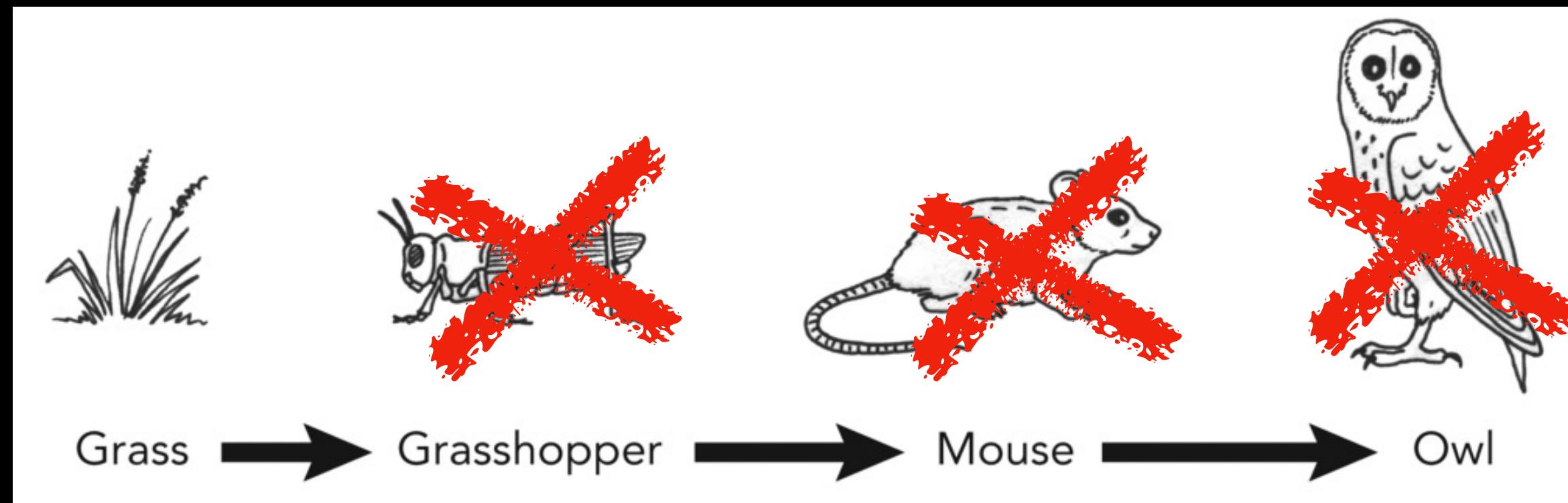
# 1. Τροφική αλυσίδα

- Αν το τροφικό πλέγμα είναι φτωχό, τότε καταλήγει να είναι μια τροφική αλυσίδα.



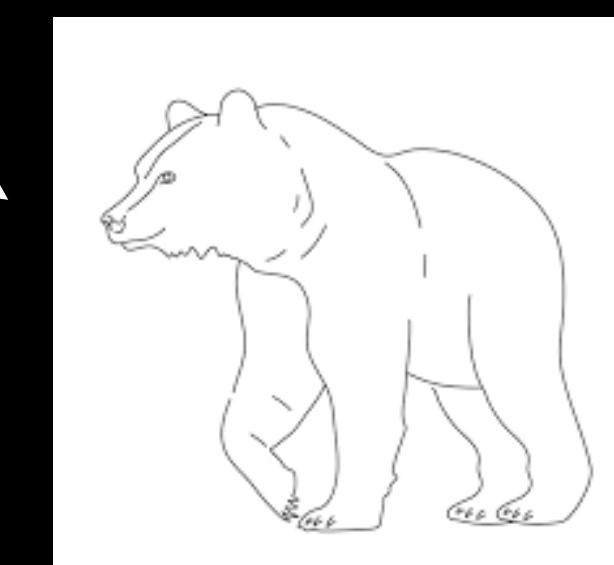
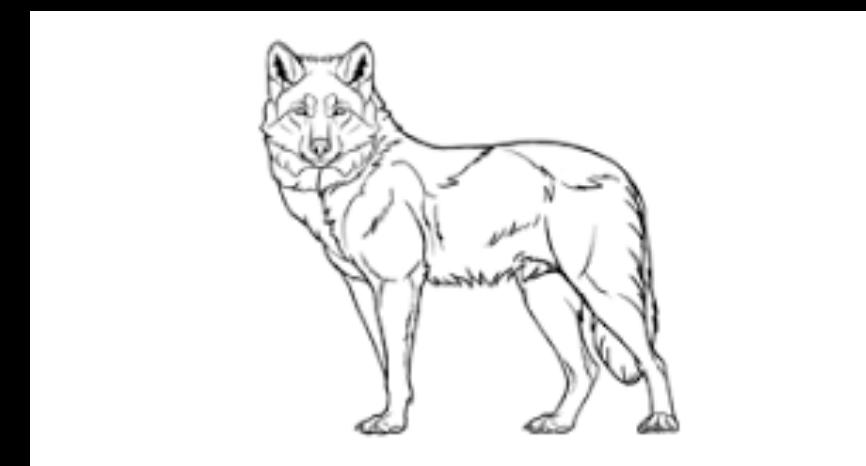
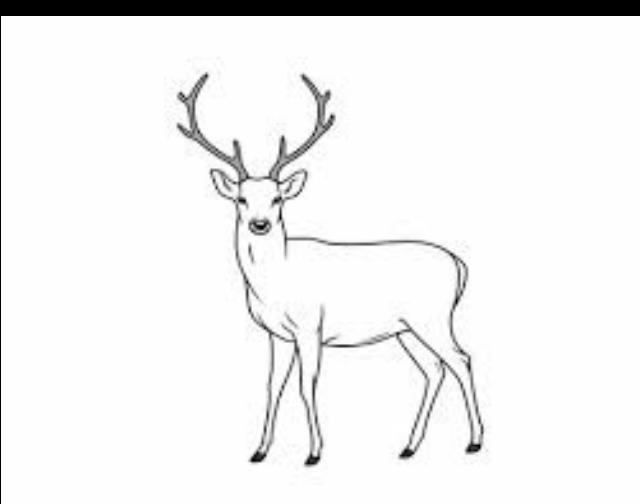
# 1. Τροφική αλυσίδα

- Αν το τροφικό πλέγμα είναι φτωχό, τότε καταλήγει να είναι μια τροφική αλυσίδα.



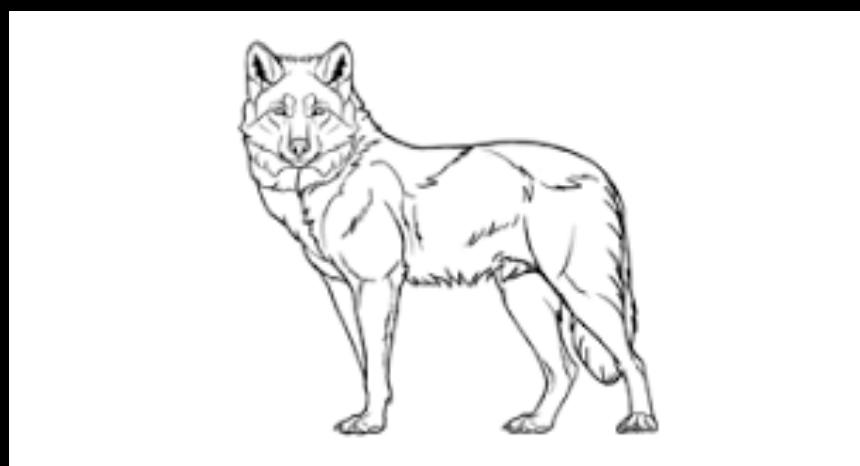
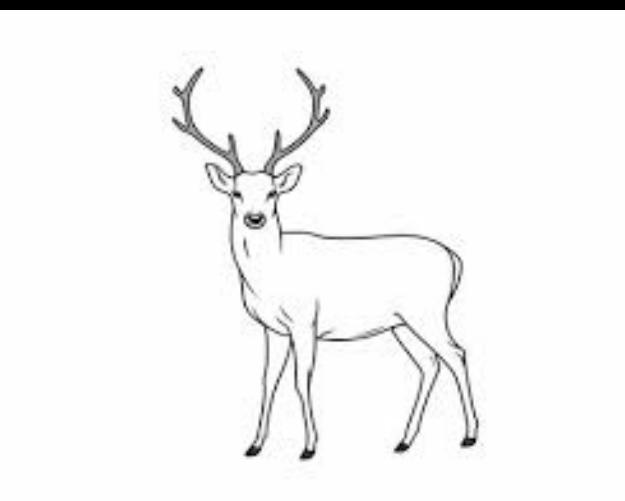


# 1. Το πρόβλημα των ελαφιών στη Σκωτία

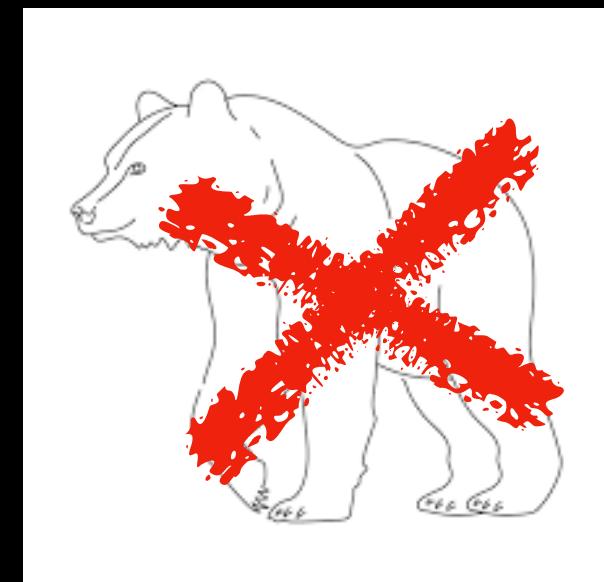




# 1. Το πρόβλημα των ελαφιών στη Σκωτία

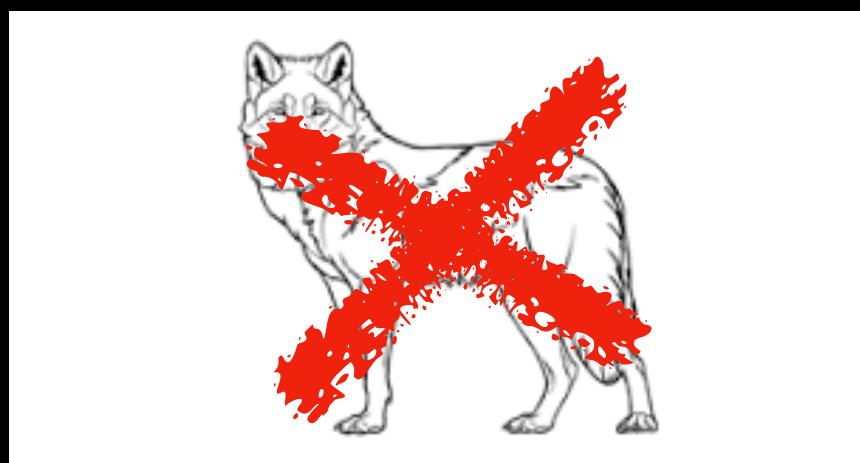
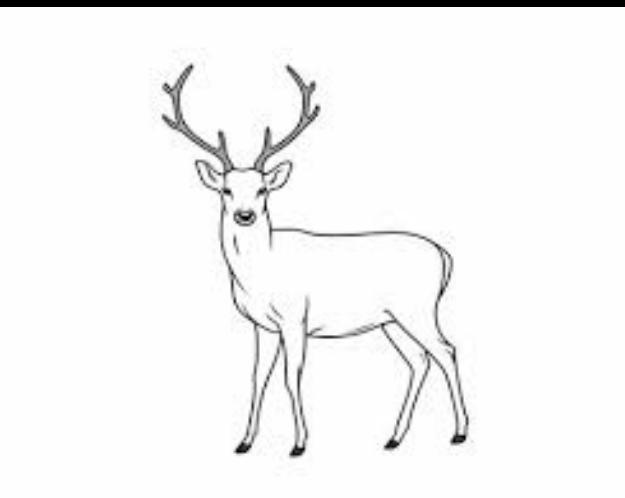


10ο αιώνα

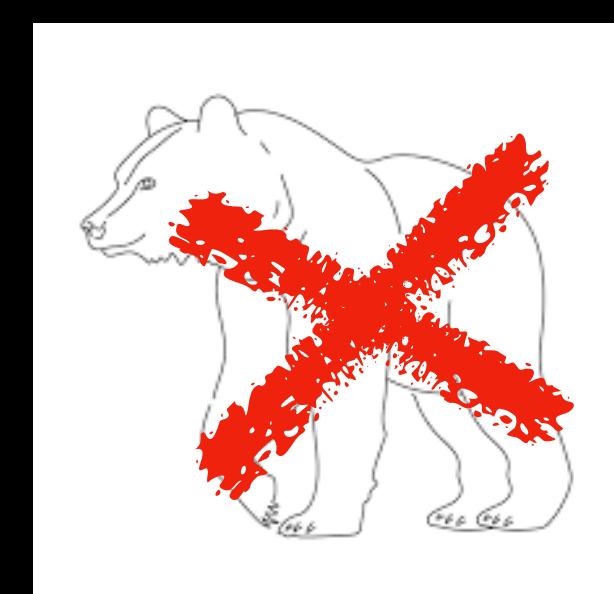




# 1. Το πρόβλημα των ελαφιών στη Σκωτία



18ο αιώνα

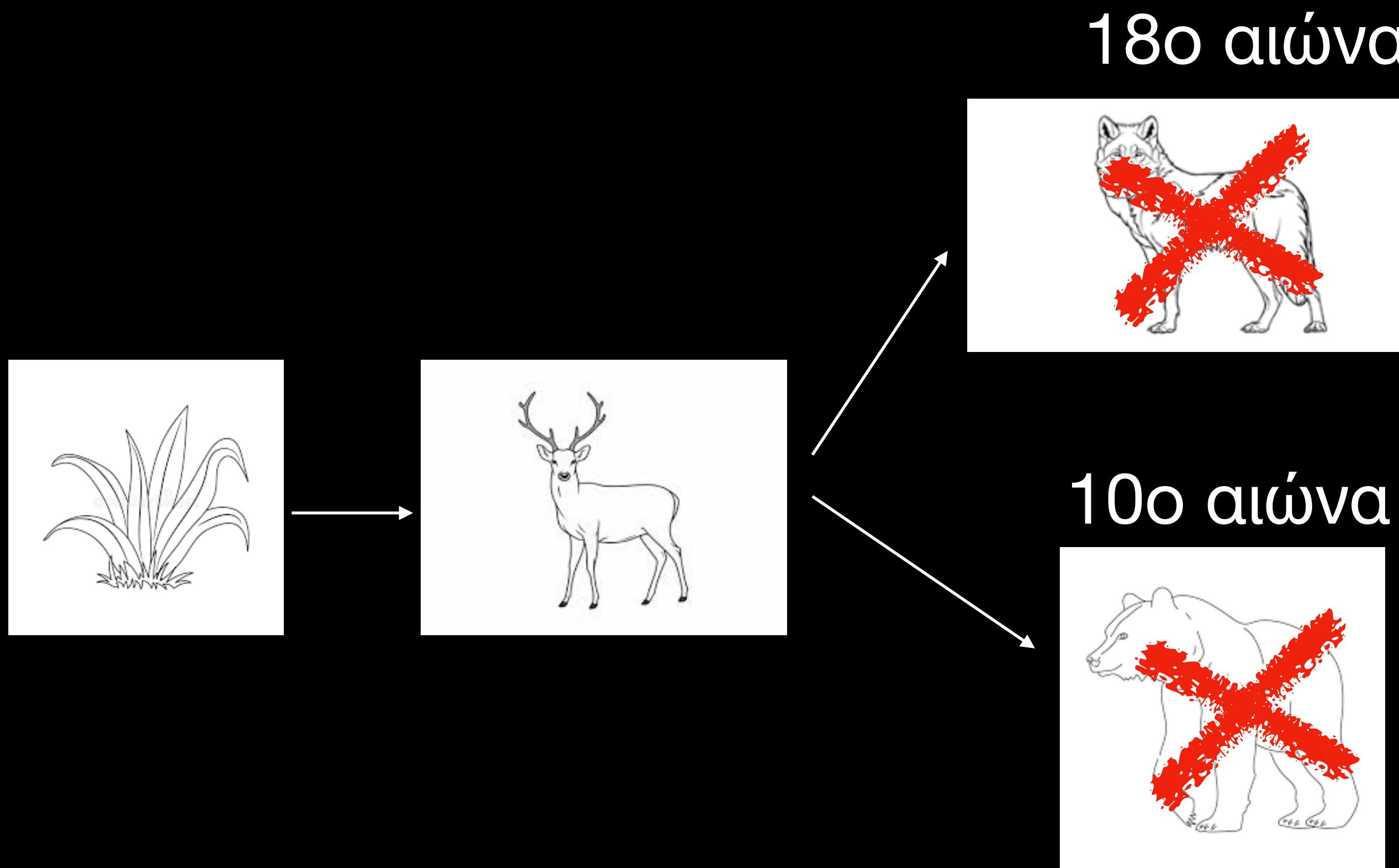


10ο αιώνα





# 1. Το πρόβλημα των ελαφιών στη Σκωτία



- Ο ανεξέλεγκτος πληθυσμός των ελαφιών δημιουργεί τεράστιο πρόβλημα στο τοπικό οικοσύστημα της Σκωτίας. Κάθε χρόνο αδειοδοτημένοι κυνηγοί μειώνουν 15-20% τον πληθυσμό.

## 2. Οικοσυστήματα

Ένα ισορροπημένο οικοσύστημα μπορεί να προσαρμόζεται στις μικρές περιβαλλοντικές αλλαγές με λιγοστές συνέπειες για τα είδη που περιλαμβάνει.

## 2. Οικοσυστήματα



75% των ειδών εξαφανίστηκαν

## 2. Οικοσυστήματα

- Πρώτοι άποικοι 12ο αιώνα μ.Χ
- Το νησί είχε τεράστια δέντρα (~15 μέτρα) με πολλά ενδημικά πουλιά.
- Η δίαιτα των κατοίκων αποτελούνταν από αυγά πουλιών, ψάρια, και μικρές καλλιέργειες.
- Με τον καιρό ο πληθυσμός μεγάλωσε (~15 χιλιάδες τον 17ο αιώνα)



## 2. Οικοσυστήματα

- Πρώτοι άποικοι 12o αιώνα μ.Χ
- Το νησί είχε τεράστια δέντρα (~15 μέτρα) με πολλά ενδημικά πουλιά.
- Η δίαιτα των κατοίκων αποτελούνταν από αυγά πουλιών, ψάρια, και μικρές καλλιέργειες.
- Με τον καιρό ο πληθυσμός μεγάλωσε (~15 χιλιάδες τον 17o αιώνα)
- Διάφορες αιτίες οδήγησαν σε σημαντική αποδάσωση με αποτέλεσμα την εξαφάνιση 21 ειδών δέντρων.
  - Οι πλημμύρες γίναν πιο έντονες οπότε μειώθηκε η αγροτική παραγωγή.
  - 6 είδη πουλιών εξαφανίστηκαν οπότε μειώθηκαν τα αυγά.
  - Δεν υπήρχε αρκετή ξυλεία για βάρκες οπότε μειώθηκε το ψάρεμα.



## 2. Οικοσυστήματα

- Πρώτοι άποικοι 12o αιώνα μ.Χ
- Το νησί είχε τεράστια δέντρα (~15 μέτρα) με πολλά ενδημικά πουλιά.
- Η δίαιτα των κατοίκων αποτελούνταν από αυγά πουλιών, ψάρια, και μικρές καλλιέργειες.
- Με τον καιρό ο πληθυσμός μεγάλωσε (~15 χιλιάδες τον 17o αιώνα)
- Διάφορες αιτίες οδήγησαν σε σημαντική αποδάσωση με αποτέλεσμα την εξαφάνιση 21 ειδών δέντρων.
  - Οι πλημμύρες γίναν πιο έντονες οπότε μειώθηκε η αγροτική παραγωγή.
  - 6 είδη πουλιών εξαφανίστηκαν οπότε μειώθηκαν τα αυγά.
  - Δεν υπήρχε αρκετή ξυλεία για βάρκες οπότε μειώθηκε το ψάρεμα.
- Ο πληθυσμός κατέρρευσε στους 2-3 χιλιάδες τον 18o αιώνα.

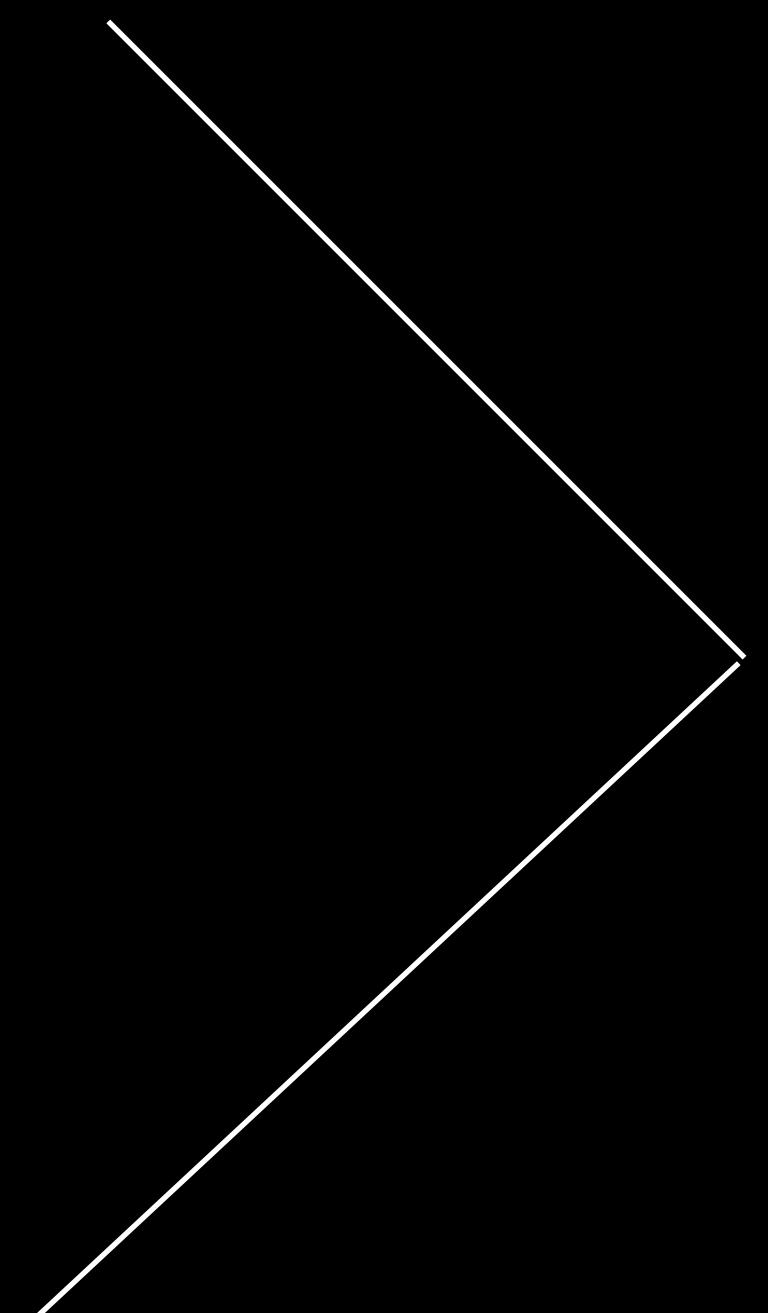


# Τι καταστρέφει την βιοποικιλότητα σήμερα;

- Κλιματική αλλαγή
- Ρύπανση
- Λαθροθηρία
- Υπεραλίευση
- Αποδάσωση
- Υπερπληθυσμός

# Τι καταστρέφει την βιοποικιλότητα σήμερα;

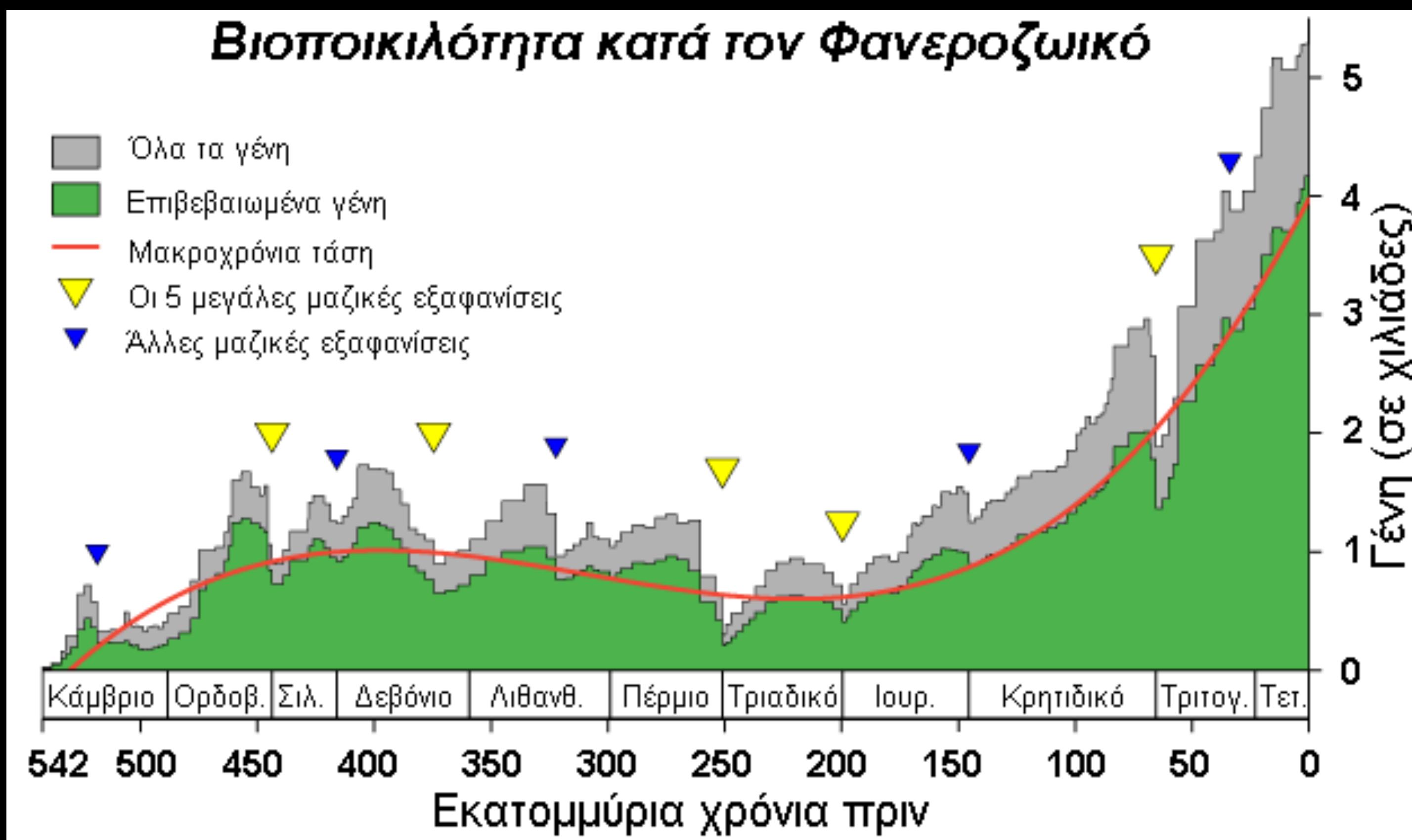
- Κλιματική αλλαγή
- Ρύπανση
- Λαθροθηρία
- Υπεραλίευση
- Αποδάσωση
- Υπερπληθυσμός



Άνθρωποι

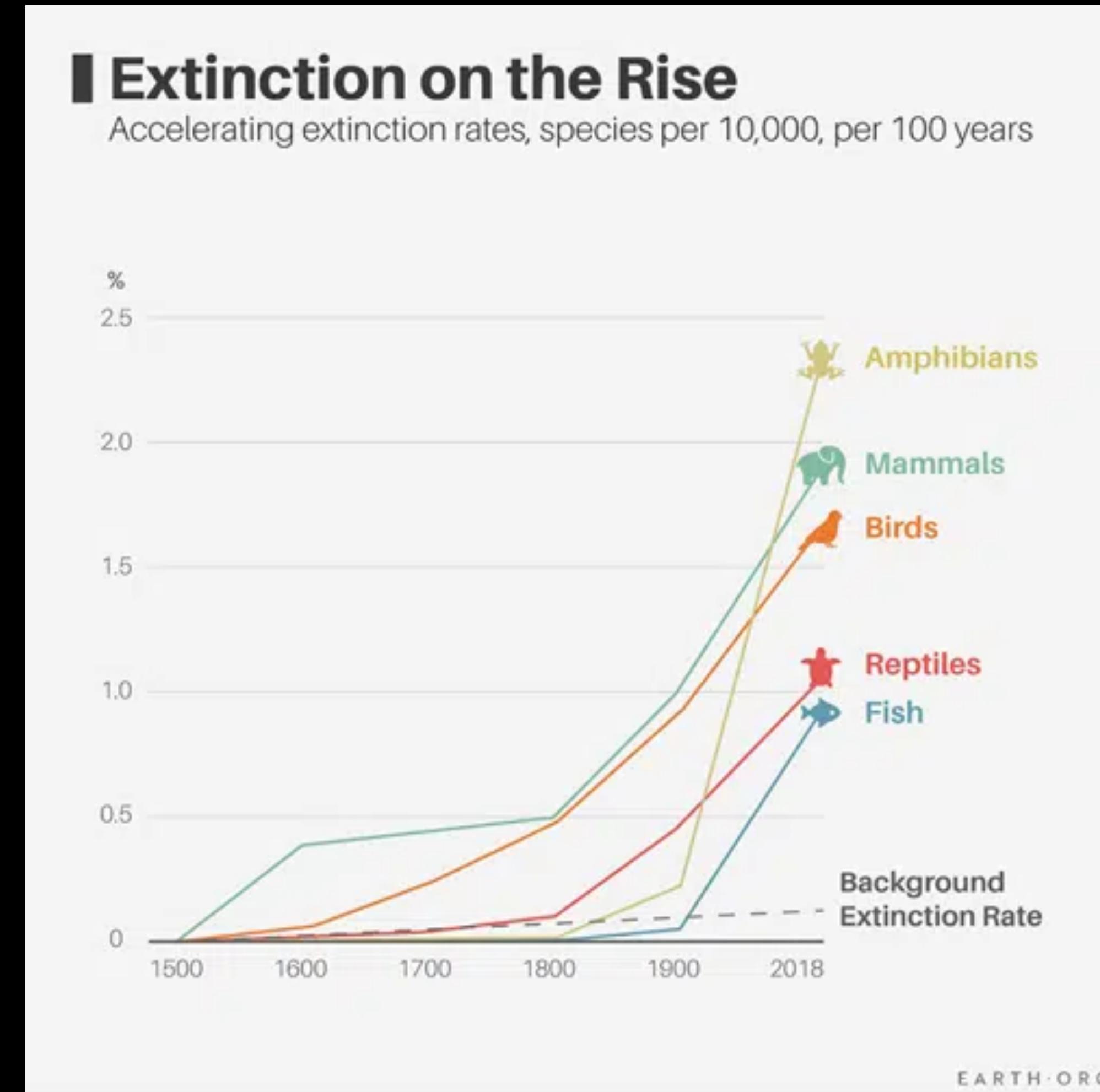
# Ποσά είδη χάνουμε τη μέρα;

- Η περίοδος με την μεγαλύτερη ποικιλία ειδών στην ιστορία της ζωής στη γη ξεκίνησε πριν 1 εκ. χρόνια.



# Ποσά είδη χάνουμε τη μέρα;

- Δυστυχώς, οι εκτιμήσεις είναι μεταξύ 200-2,000 είδη το χρόνο (2-3 την ημέρα).



Τι μπορούμε να κάνουμε;

# Τι μπορούμε να κάνουμε;

- Έλα ντε εδώ που φτάσαμε

# Τι μπορούμε να κάνουμε;

- Έλα ντε εδώ που φτάσαμε
- Και όμως
  - Ενημέρωση
  - Προστασία
  - Μελέτη

# Πως την υπολογίζουμε;

- Ας δούμε ένα παράδειγμα!

# Πως την υπολογίζουμε;



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  | A | B |
|--|---|---|
|  |   |   |
|  |   |   |
|  |   |   |
|  |   |   |

# Πως την υπολογίζουμε;

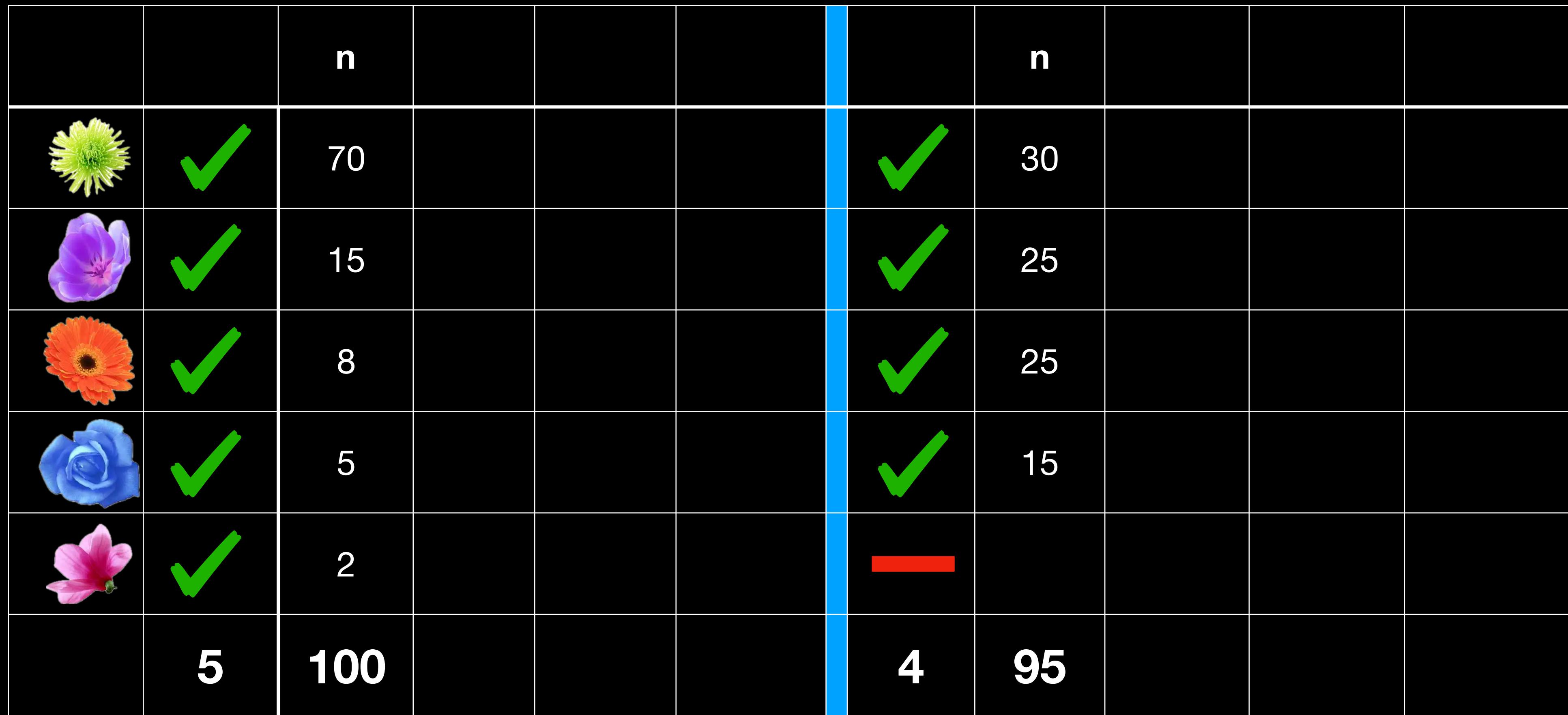


|   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
|   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   | ✓ |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | ✓ |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | ✓ |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | ✓ |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | ✓ |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   | 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |

|   | A | B |
|---|---|---|
| S | 5 | 4 |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |

S

# Πως την υπολογίζουμε;



|   | A   | B  |
|---|-----|----|
| S | 5   | 4  |
| N | 100 | 95 |
|   |     |    |

S N

# Πως την υπολογίζουμε;



|  |          | n          | P    | P*P          |  | n        | P         | P*P          |  |
|--|----------|------------|------|--------------|--|----------|-----------|--------------|--|
|  |          | 70         | 0,7  | 0,49         |  | 30       | 0,32      | 0,1          |  |
|  |          | 15         | 0,15 | 0,023        |  | 25       | 0,26      | 0,069        |  |
|  |          | 8          | 0,08 | 0,006        |  | 25       | 0,26      | 0,069        |  |
|  |          | 5          | 0,05 | 0,003        |  | 15       | 0,16      | 0,025        |  |
|  |          | 2          | 0,02 | 0,0004       |  |          |           |              |  |
|  | <b>5</b> | <b>100</b> |      | <b>0,522</b> |  | <b>4</b> | <b>95</b> | <b>0,263</b> |  |

|            | A     | B     |
|------------|-------|-------|
| <b>S</b>   | 5     | 4     |
| <b>N</b>   | 100   | 95    |
| <b>1-D</b> | 0,478 | 0,737 |

**S**    **N**    **D**

# Πως την υπολογίζουμε;



|  |   | n   | P    | P*P    | -P*ln(P) |   | n  | P    | P*P   | -P*ln(P) |
|--|---|-----|------|--------|----------|---|----|------|-------|----------|
|  |   | 70  | 0,7  | 0,49   | 0,499    |   | 30 | 0,32 | 0,1   | 0,728    |
|  |   | 15  | 0,15 | 0,023  | 0,569    |   | 25 | 0,26 | 0,069 | 0,703    |
|  |   | 8   | 0,08 | 0,006  | 0,404    |   | 25 | 0,26 | 0,069 | 0,703    |
|  |   | 5   | 0,05 | 0,003  | 0,299    |   | 15 | 0,16 | 0,025 | 0,583    |
|  |   | 2   | 0,02 | 0,0004 | 0,157    |   |    |      |       |          |
|  | 5 | 100 |      | 0,522  | 1,928    | 4 | 95 |      | 0,263 | 2,716    |

|     | A     | B     |
|-----|-------|-------|
| S   | 5     | 4     |
| N   | 100   | 95    |
| 1-D | 0,478 | 0,737 |
| H   | 1,928 | 2,716 |

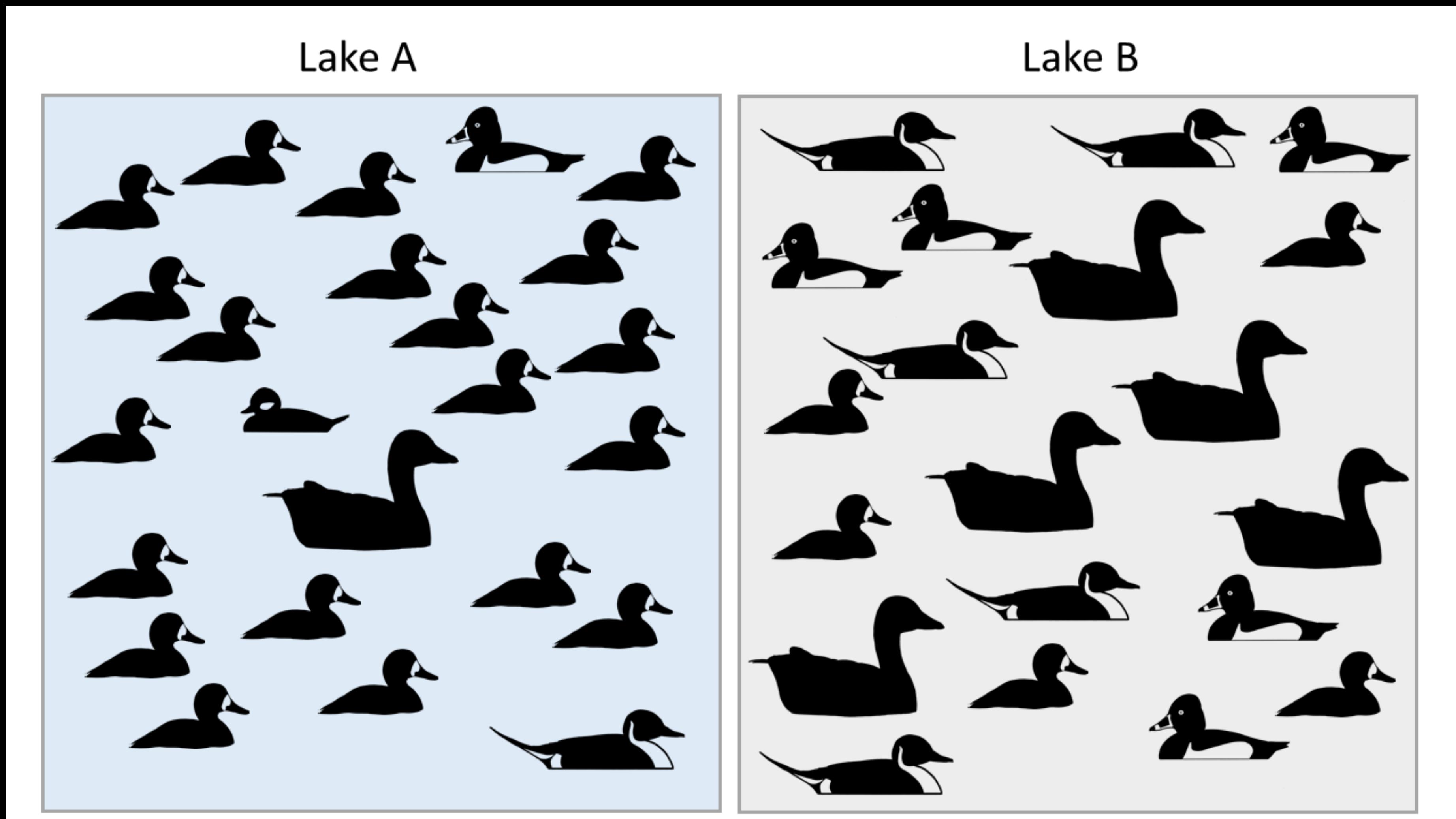
**S**    **N**    **D**    **H**

# Πως την υπολογίζουμε;



|     | A     | B     |
|-----|-------|-------|
| S   | 5     | 4     |
| N   | 100   | 95    |
| 1-D | 0,478 | 0,737 |
| H   | 1,928 | 2,716 |

# Πως την υπολογίζουμε;



# Έντομα

- Ένας δυνατός δείκτης βιοποικιλότητας και ακεραιότητας οικοσυστήματος είναι η ποικιλία και αφθονία των εντόμων.
- Τα έντομα δρουν ως τροφή σε ανώτερα τροφικά επίπεδα αλλά και ως επικονιαστές.
- Έτσι, αλλαγές στην ποικιλότητα των εντόμων μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πρώιμοι προειδοποιητικοί δείκτες περιβαλλοντικής αλλαγής σε επίπεδο οικοσυστήματος πριν οι κίνδυνοι εξαφάνισης ή οι μειώσεις σε ανώτερα τροφικά επίπεδα γίνουν μετρήσιμοι από άλλες ομάδες.

# Πως την υπολογίζουμε στα έντομα;

- Θα μπορούσαμε να τα παρατηρήσουμε όπως τα φυτά...

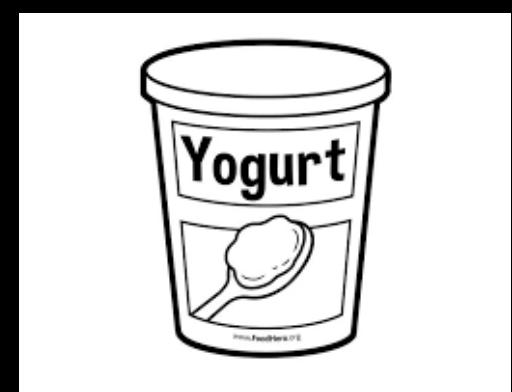
# Πως την υπολογίζουμε στα έντομα;

- Θα μπορούσαμε να τα παρατηρήσουμε όπως τα φυτά...
- Αντ' αυτού θα χρησιμοποιήσουμε μοριακές τεχνικές (barcoding)
  - Πολλά δείγματα σε διάρκεια χρόνου
  - Γρήγορη ανάλυση
  - Αξιόπιστα αποτελέσματα
  - Ποικιλότητα εντός των ειδών

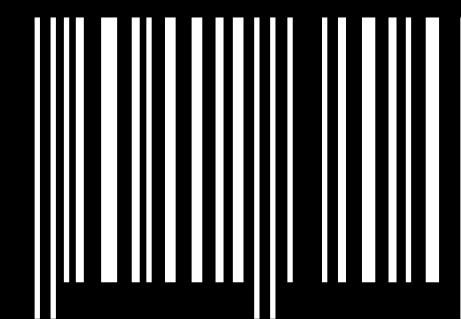
# Barcodes



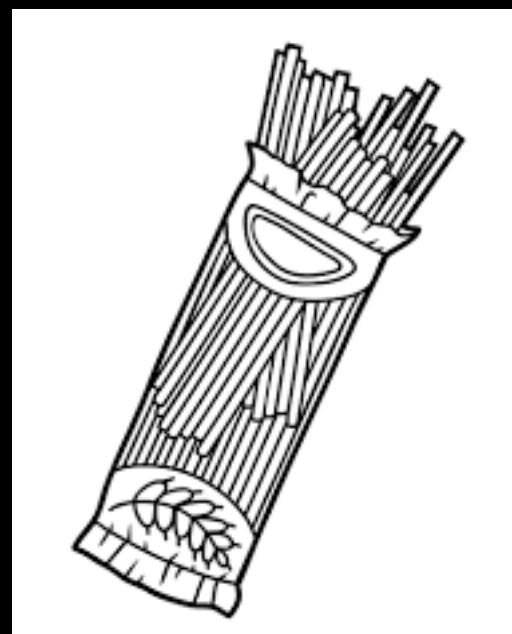
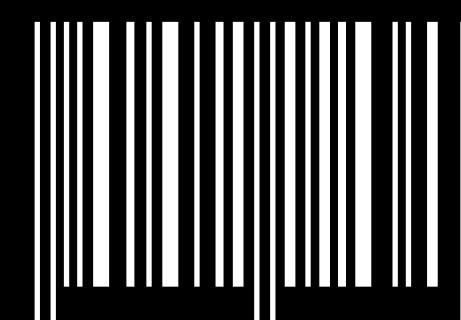
2€



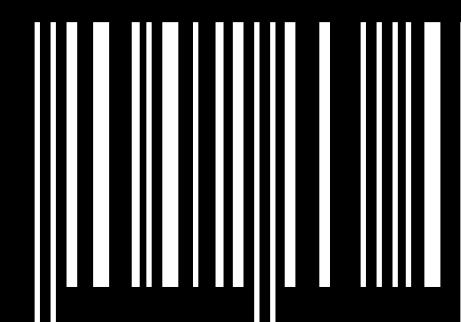
2,5€



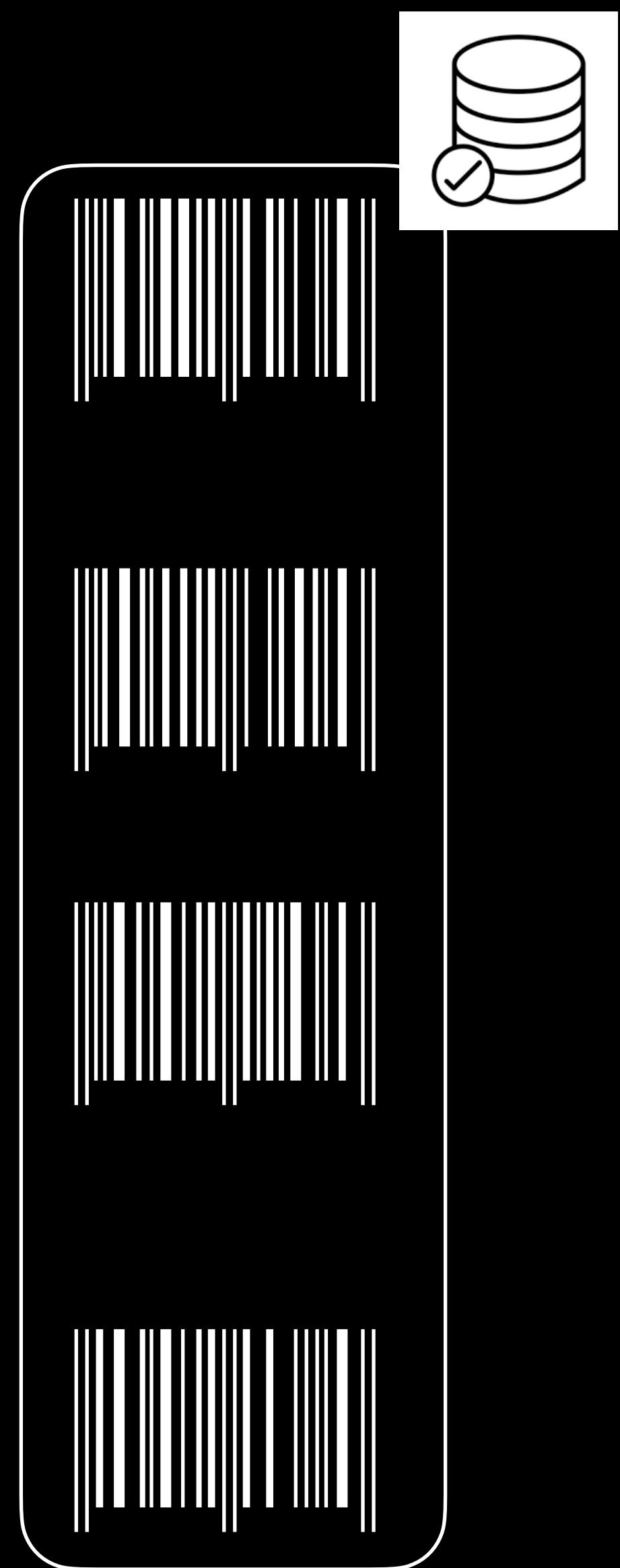
0,7€



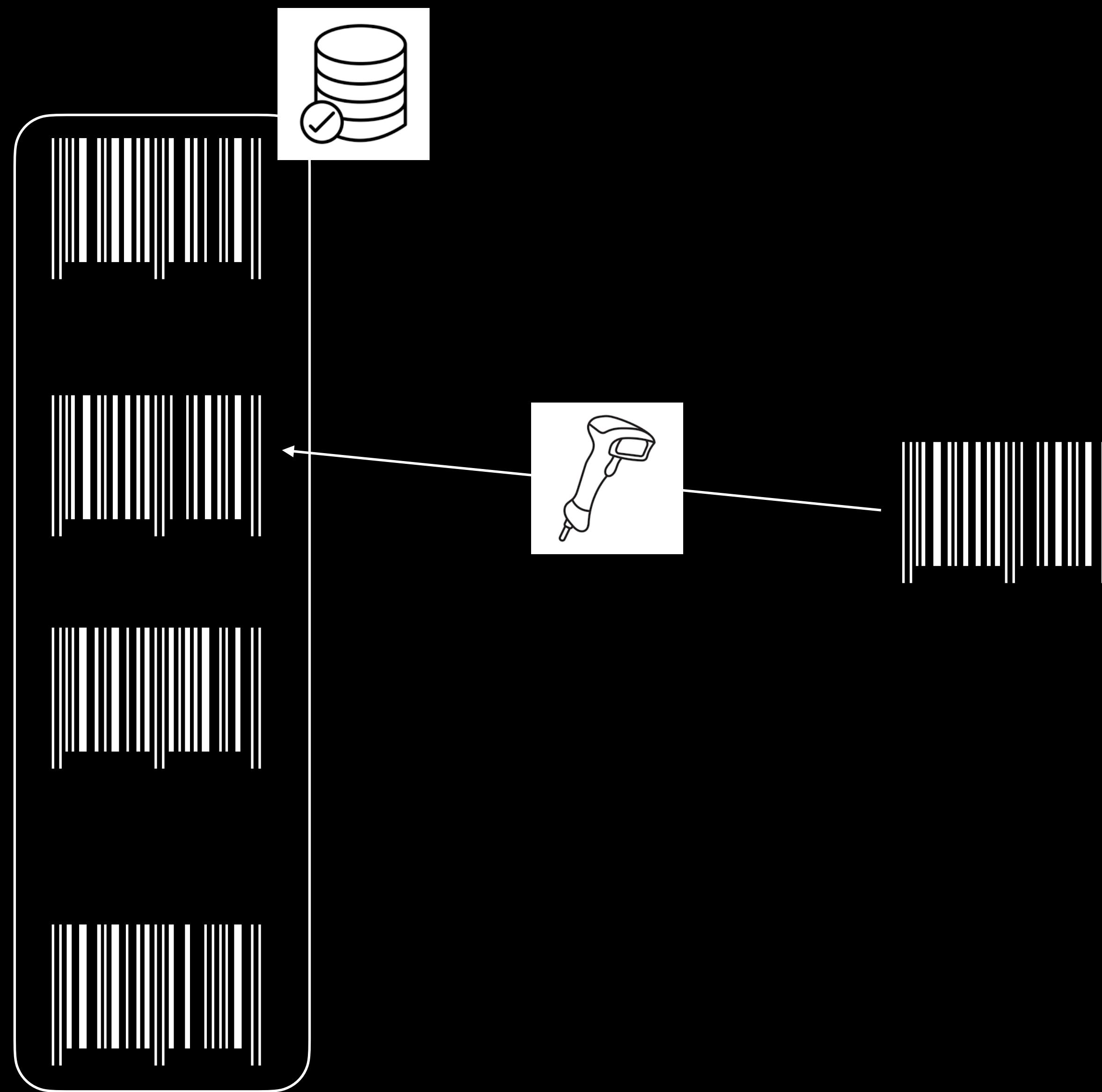
0,6€



# Barcodes

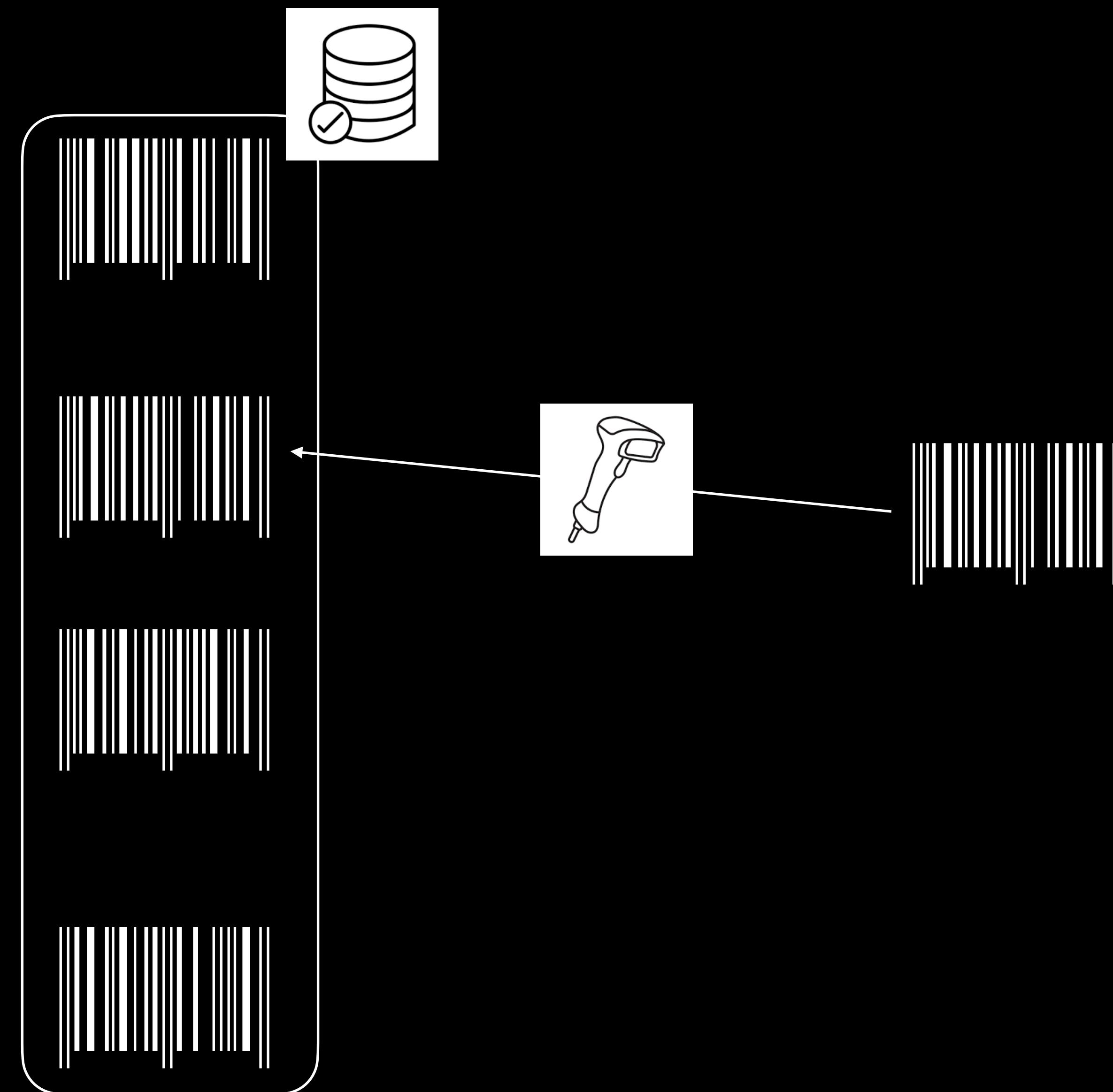
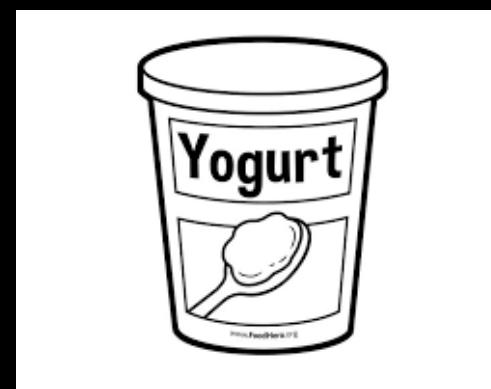


# Barcodes



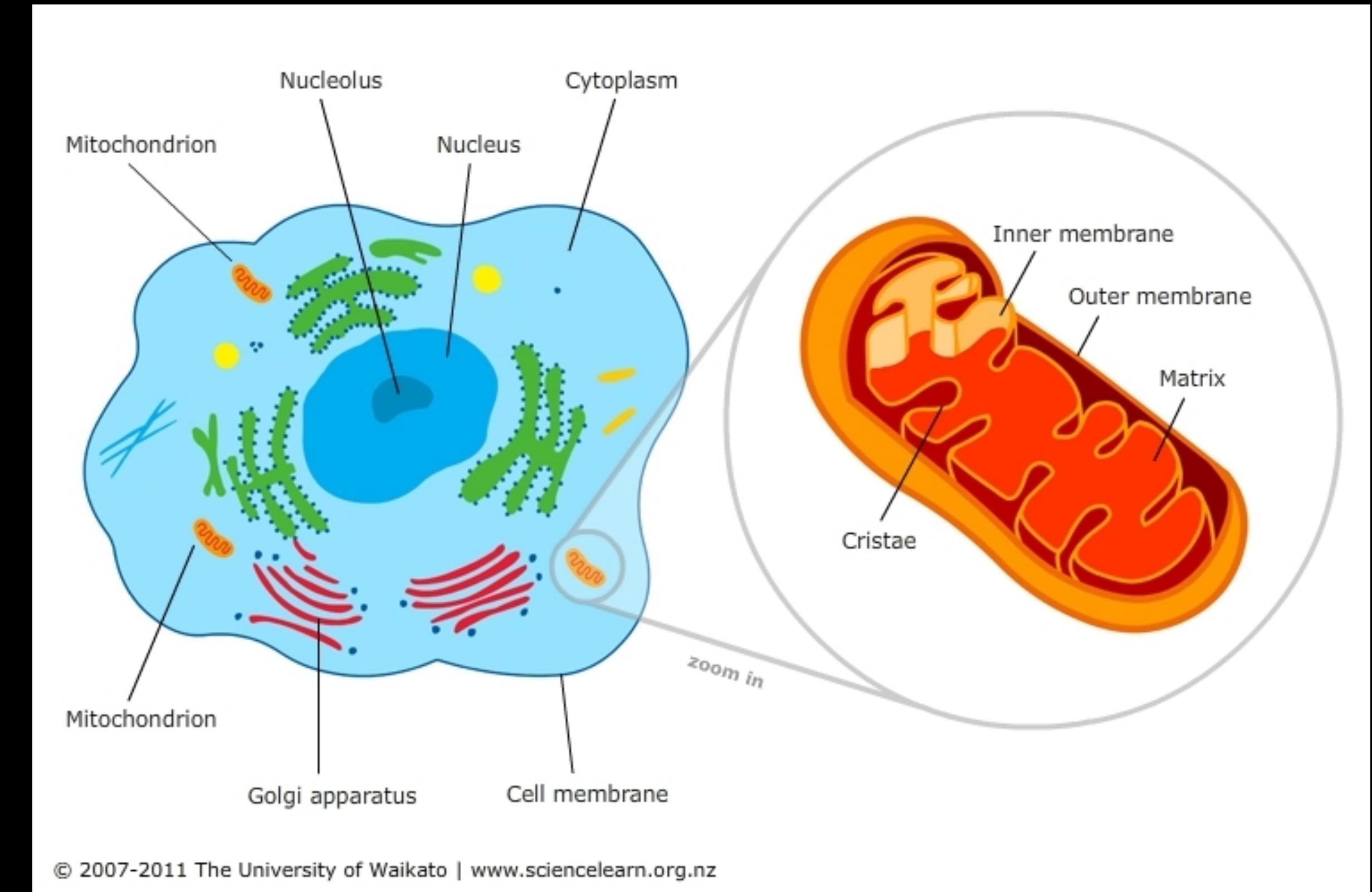
# Barcodes

2,5€



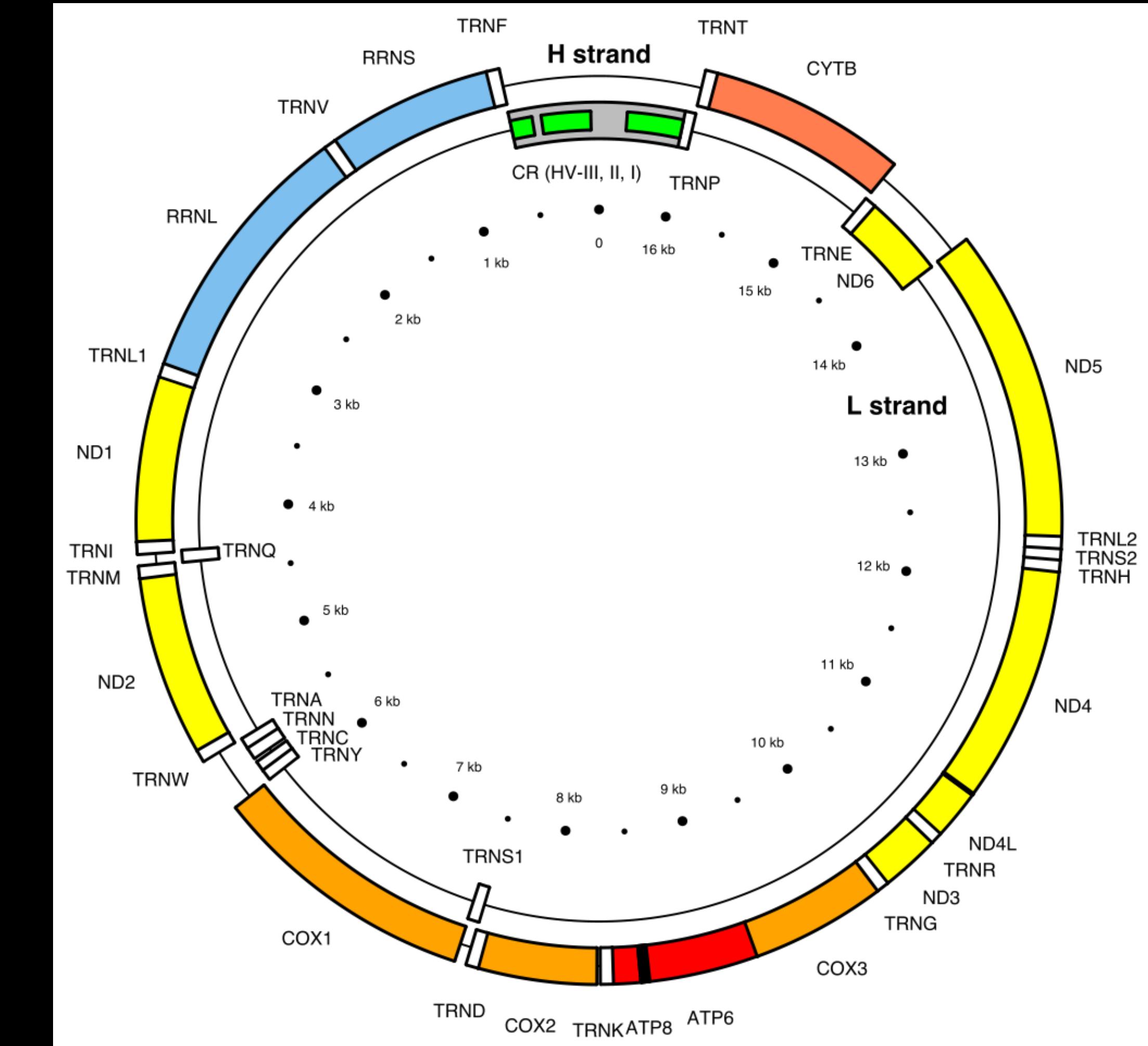
# Μιτοχόνδρια

- Υπάρχουν σε όλους τους ευκαρυωτικούς οργανισμούς
- Αποκαλούνται τα εργοστάσια του κυττάρου επειδή είναι υπεύθυνα για την παραγωγή ενέργειας



# Μιτοχόνδρια

- Υπάρχουν σε όλους τους ευκαρυωτικούς οργανισμούς
- Αποκαλούνται τα εργοστάσια του κυττάρου επειδή είναι υπεύθυνα για την παραγωγή ενέργειας
- Έχουν κυκλικό γονιδίωμα με λίγα γονίδια



# COX1

~1.500 βάσεις



- Η περιοχή Folmer είναι αρκετά διαφορετική μεταξύ των ειδών.
- Περιέχει συντηρημένες αλληλουχίες για να μπορέσουμε να την αλληλουχίσουμε

# COX1

~1.500 βάσεις



~658 βάσεις

Folmer region

~313 βάσεις

Barcode



- Η περιοχή Folmer είναι αρκετά διαφορετική μεταξύ των ειδών.
- Περιέχει συντηρημένες αλληλουχίες για να μπορέσουμε να την αλληλουχίσουμε

# COX1

~1.500 βάσεις

5' ————— COX1 ————— 3'

COX1

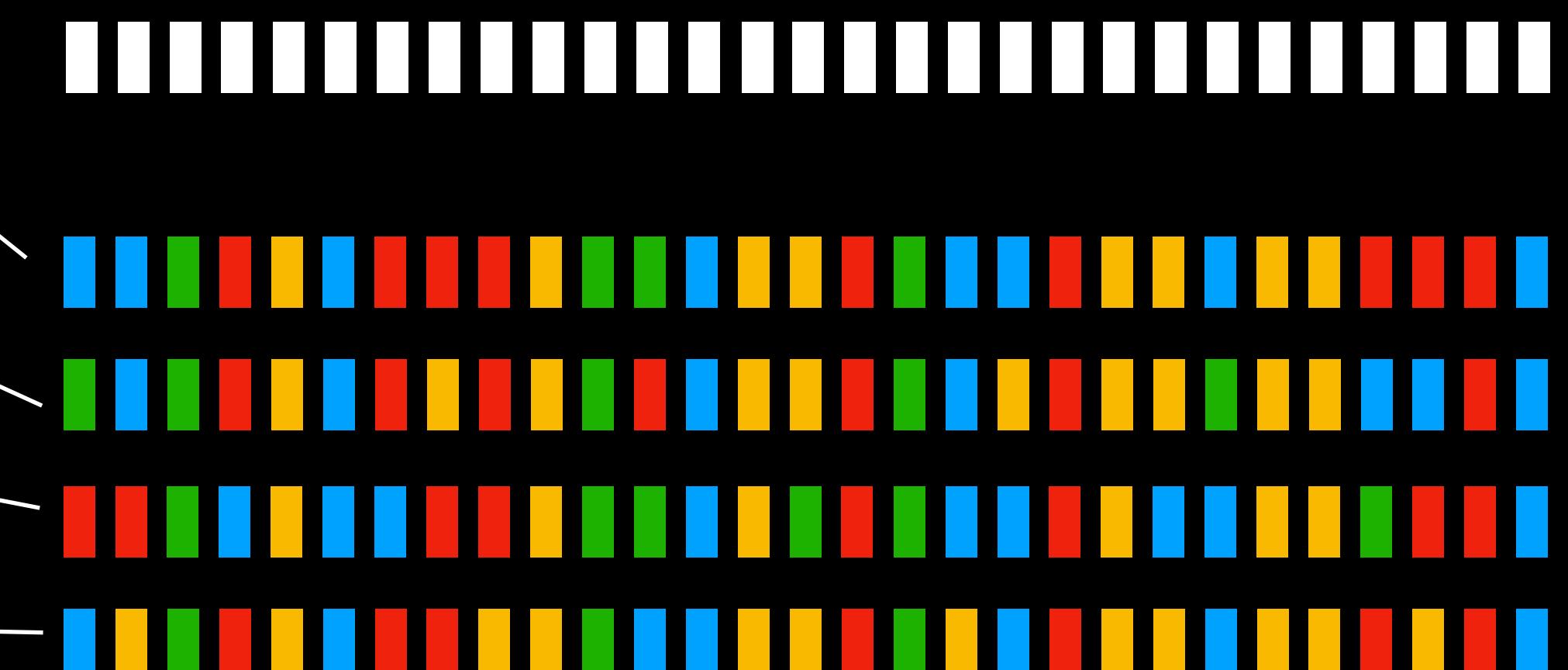
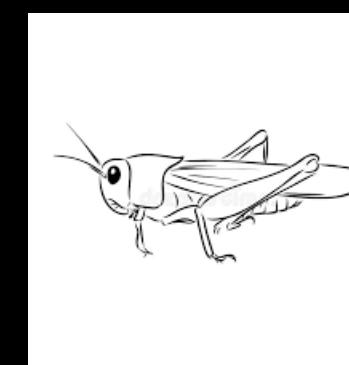
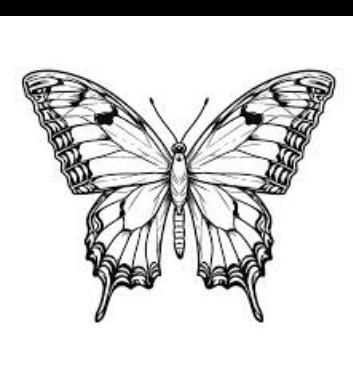
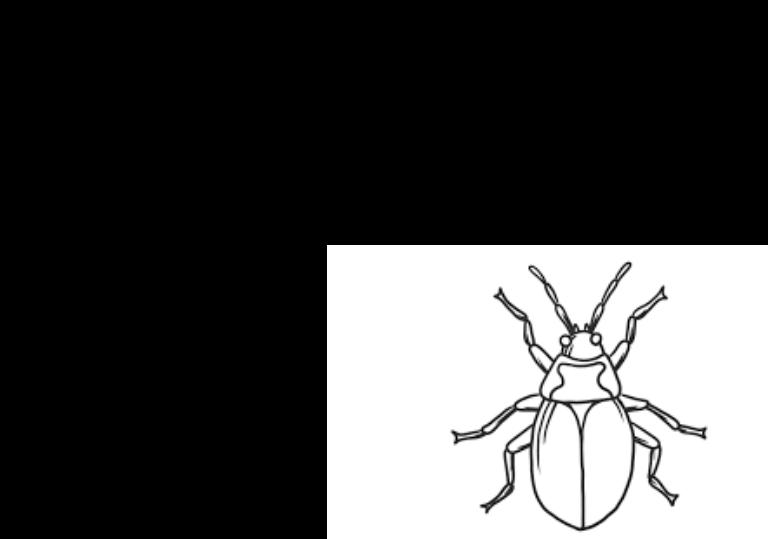
3'

~658 βάσεις

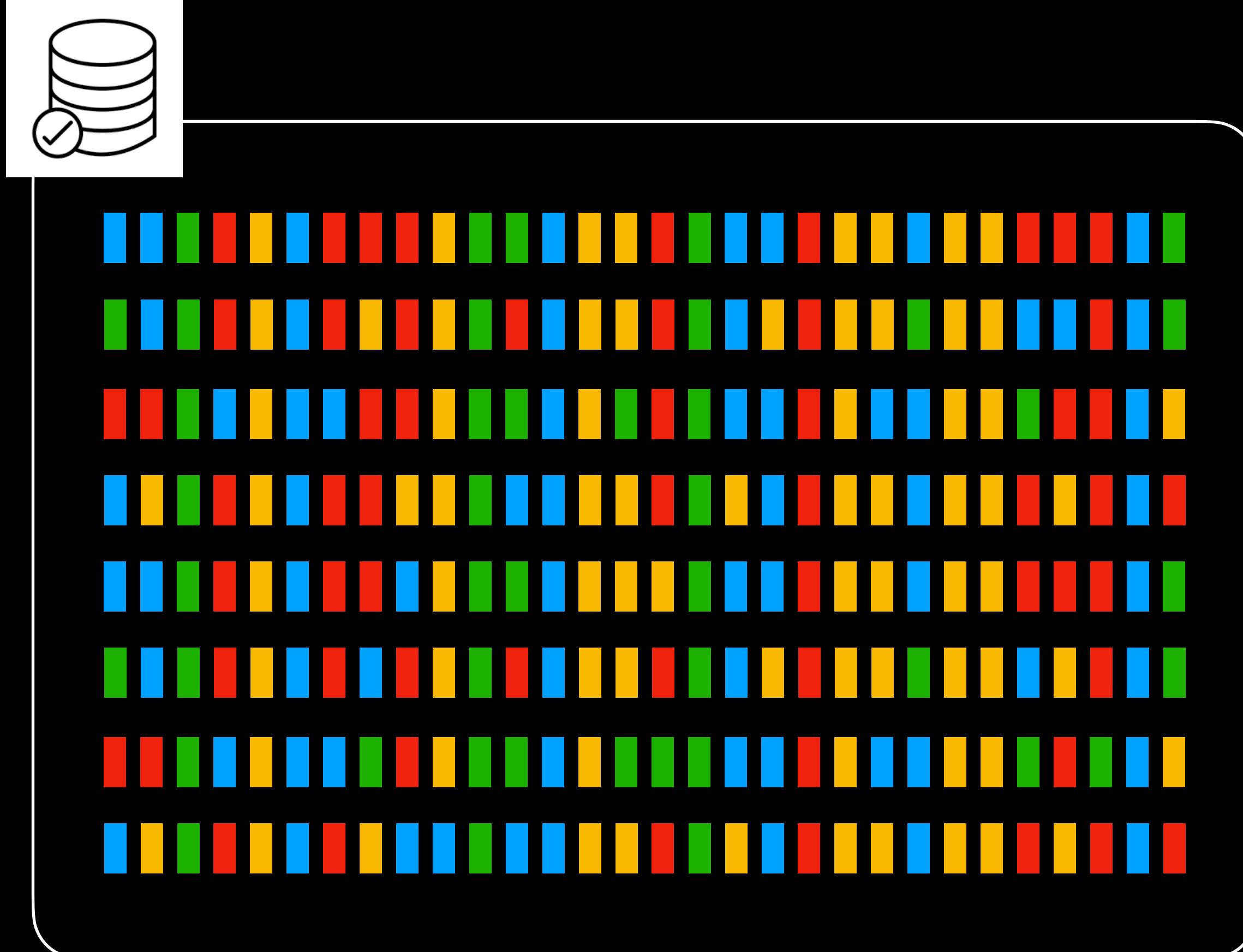
Folmer region

~313 βάσεις

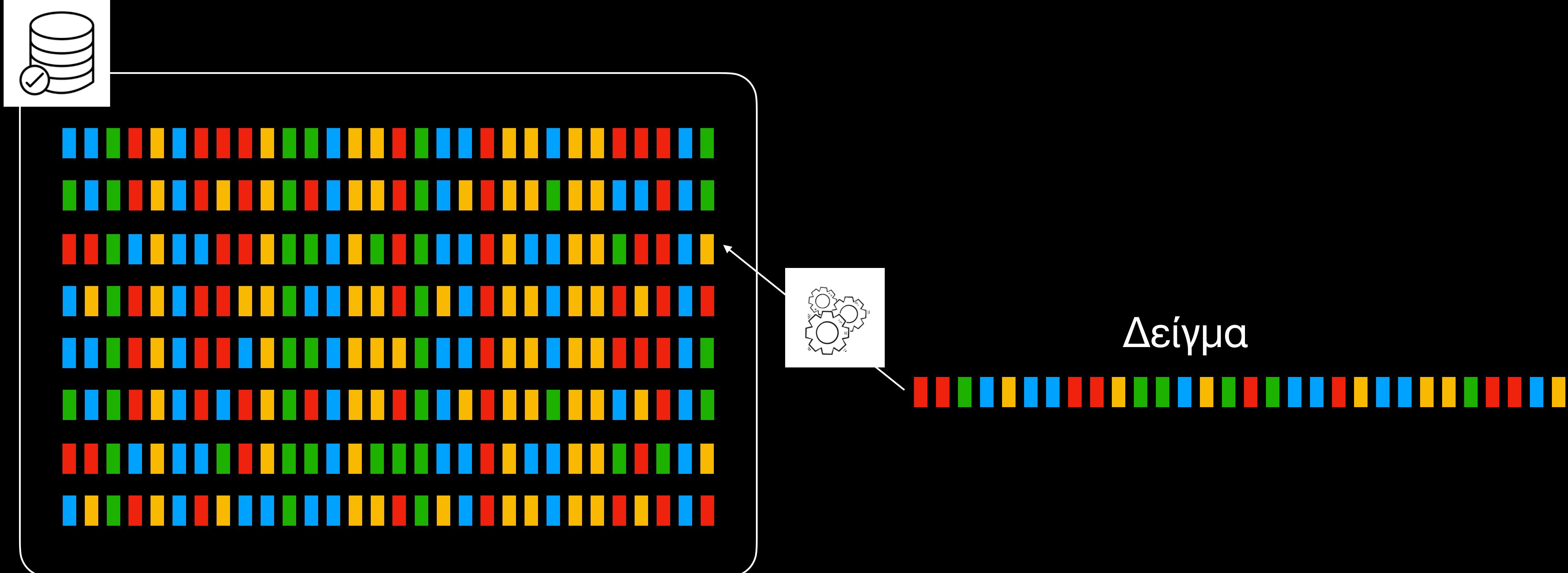
Barcode



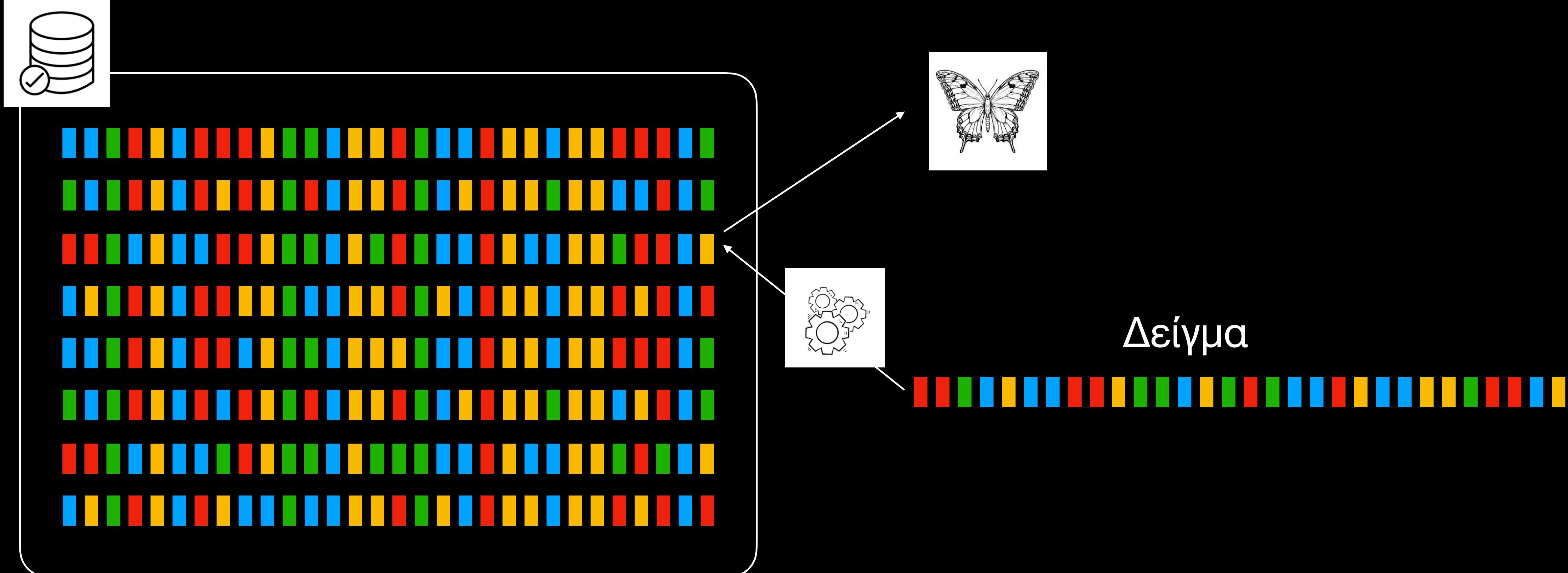
# Ταξινομώντας τις αλληλουχίες



# Ταξινομώντας τις αλληλουχίες



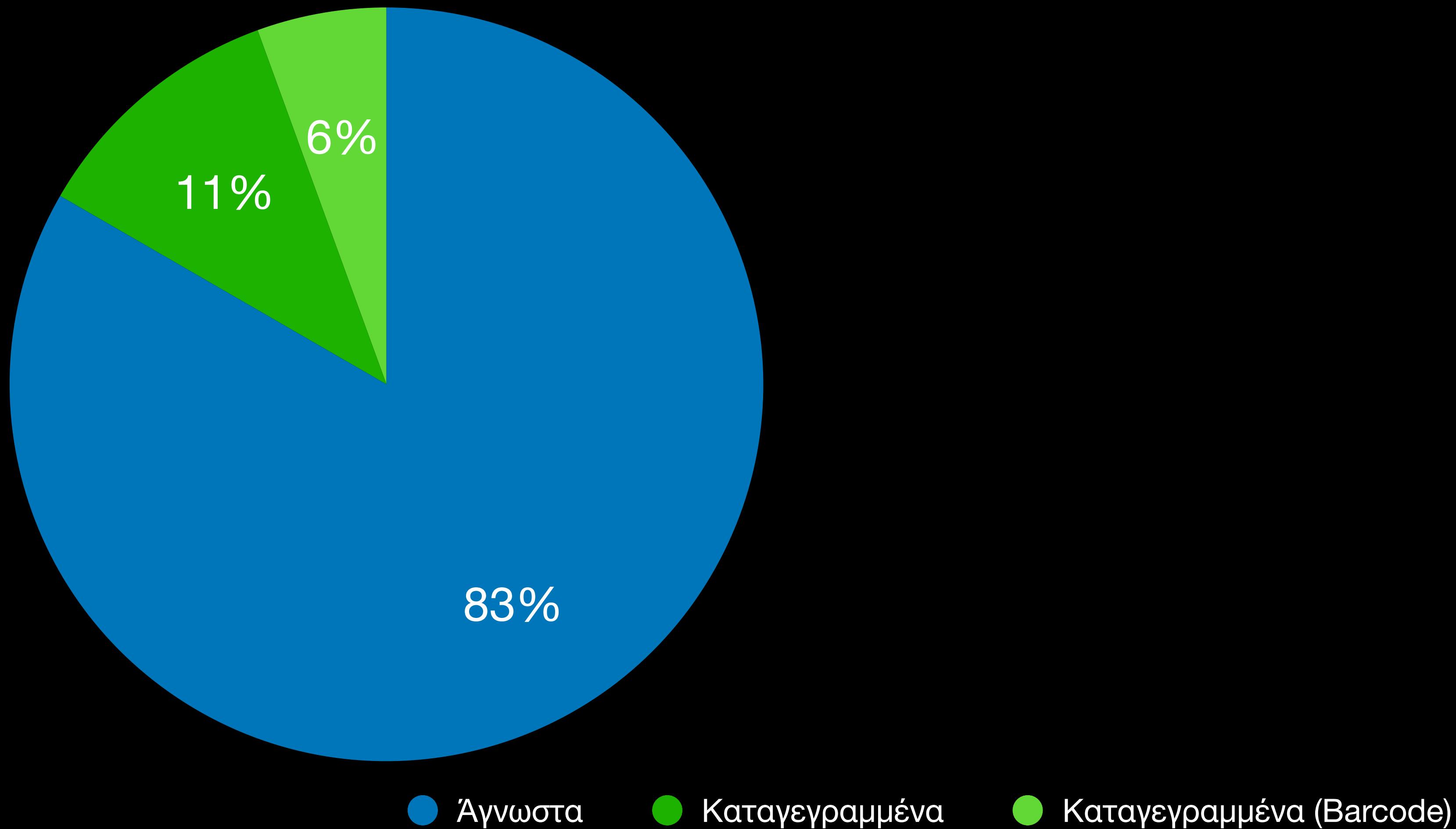
# Ταξινομώντας τις αλληλουχίες



# Έντομα - Δυσκολίες

- Τι συμβαίνει αν η αλληλουχία μας δεν υπάρχει στην βάση δεδομένων;

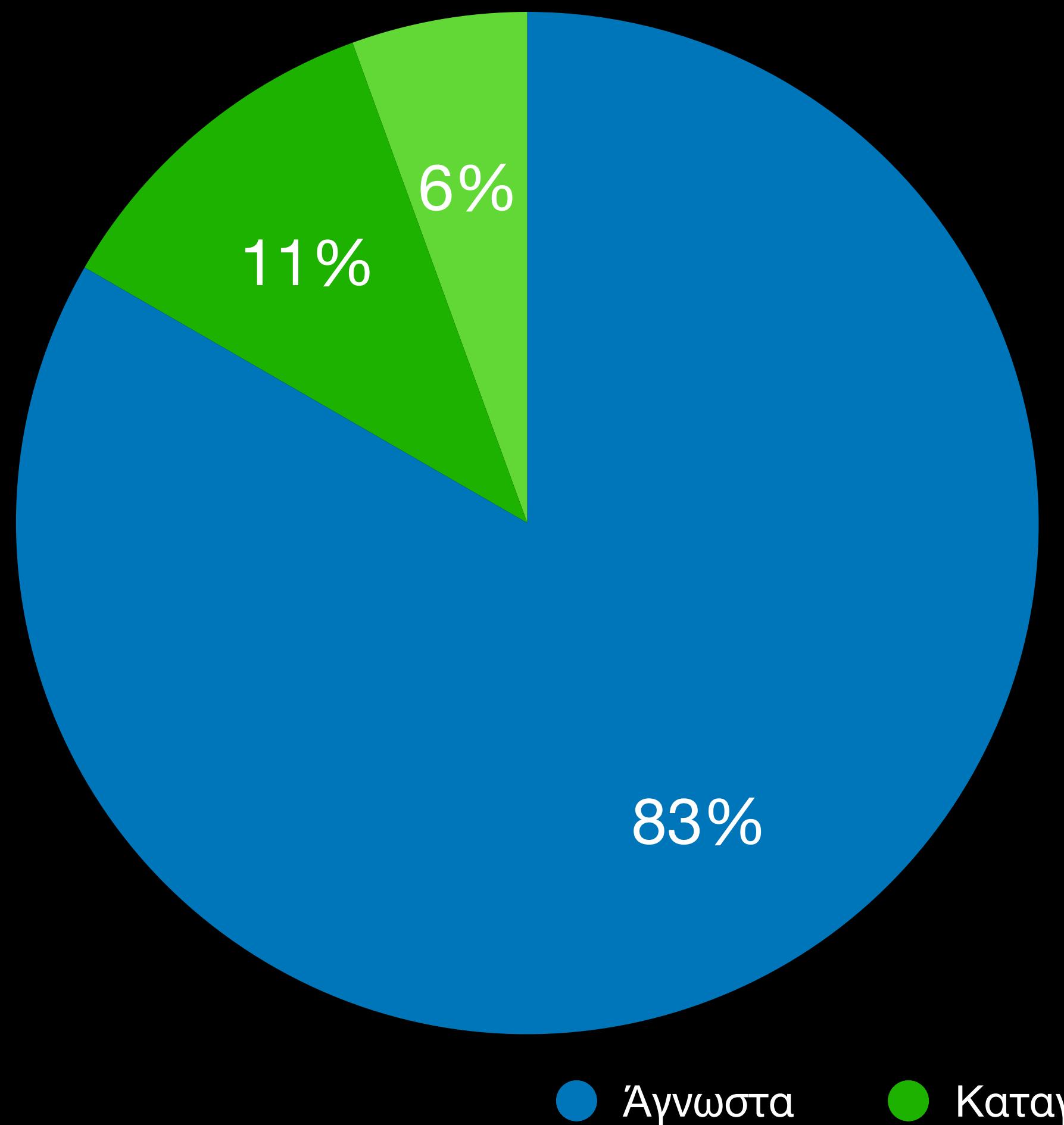
Ποσοστό ειδών εντόμων στη γη.



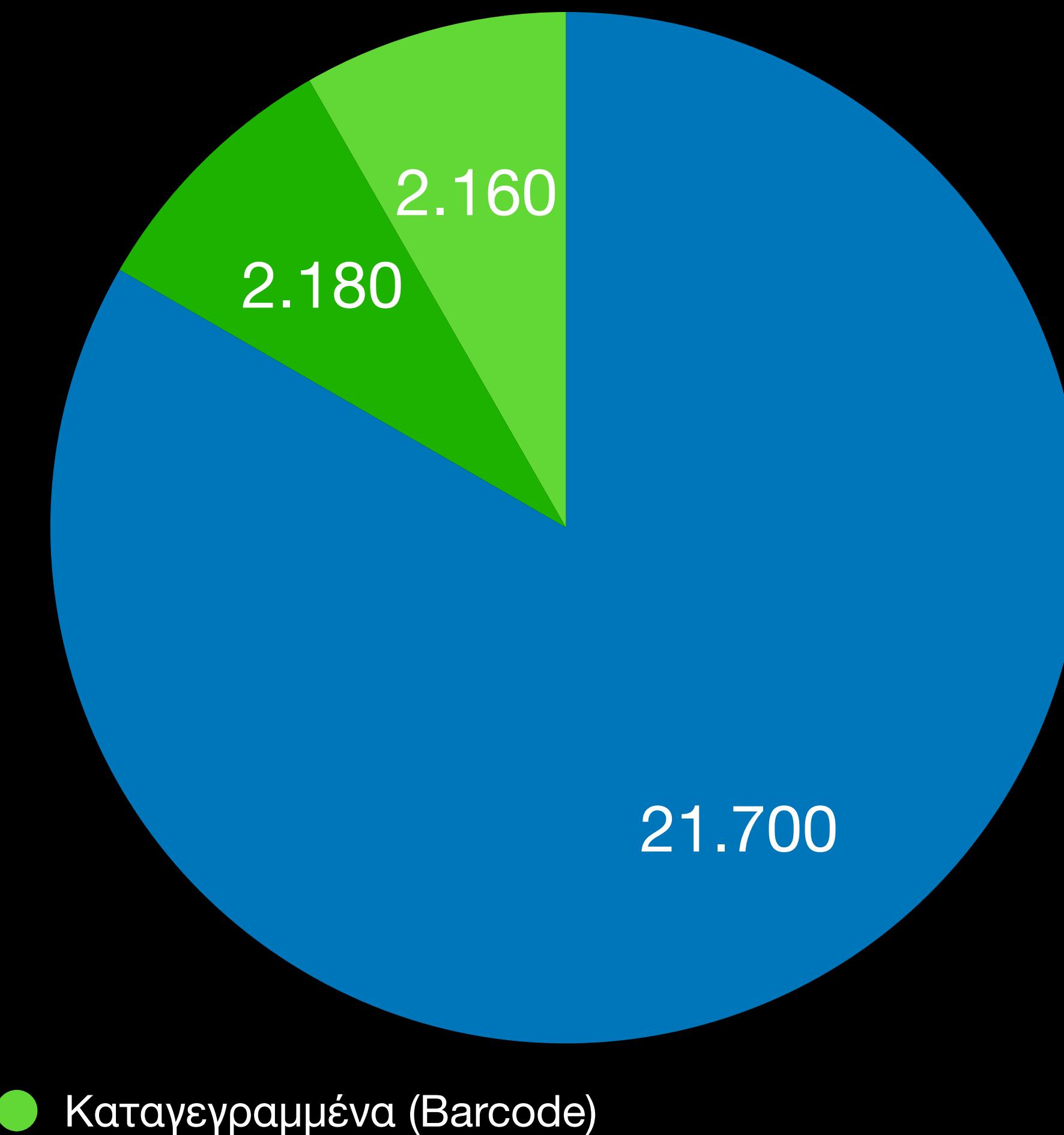
# Έντομα - Δυσκολίες

- Τι συμβαίνει αν η αλληλουχία μας δεν υπάρχει στην βάση δεδομένων;

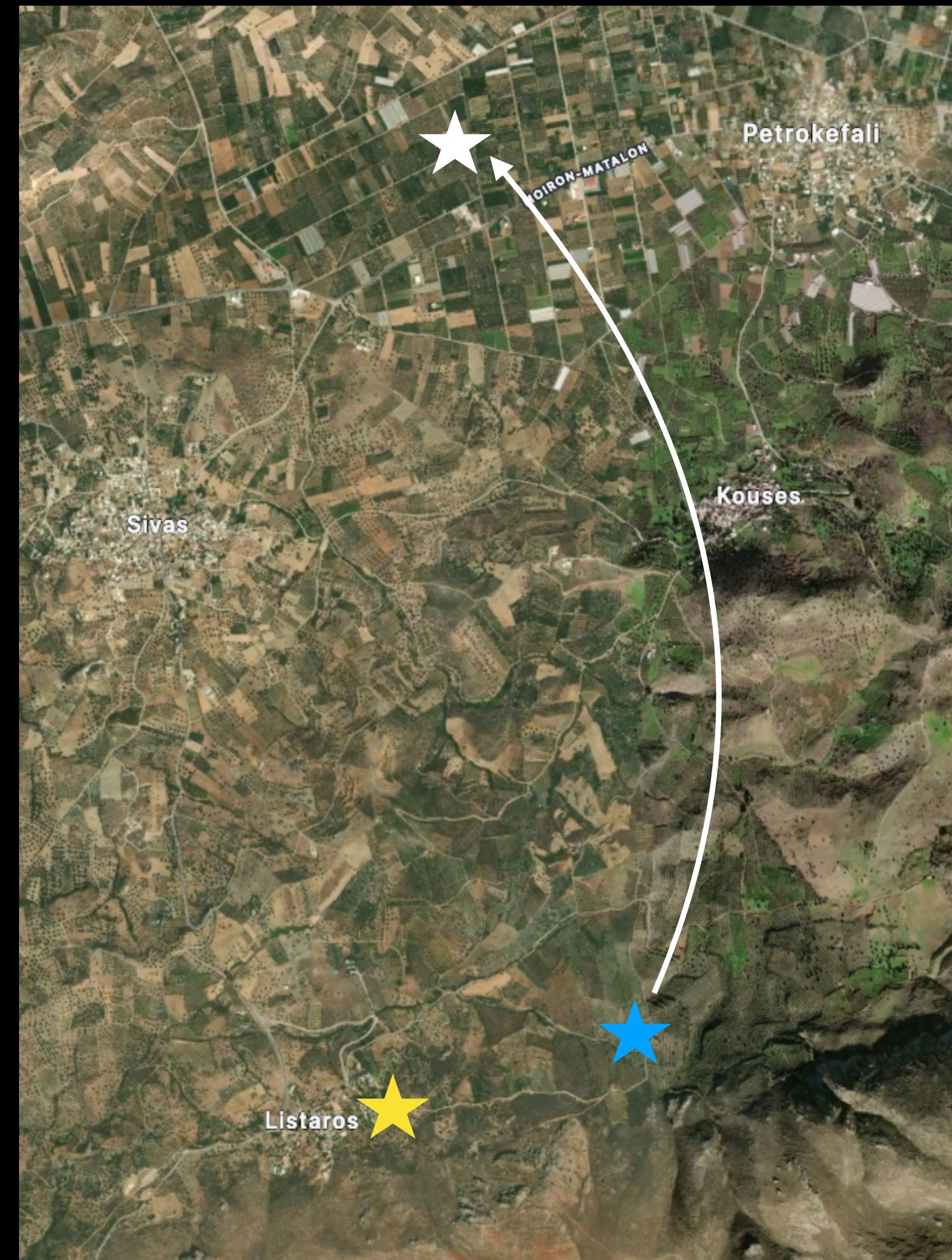
Ποσοστό ειδών εντόμων στη γη.



Αριθμός ειδών εντόμων στην Κρήτη.



# Παγίδες στον Λίσταρο



# Παγίδες στον Λίσταρο - Αποτελέσματα

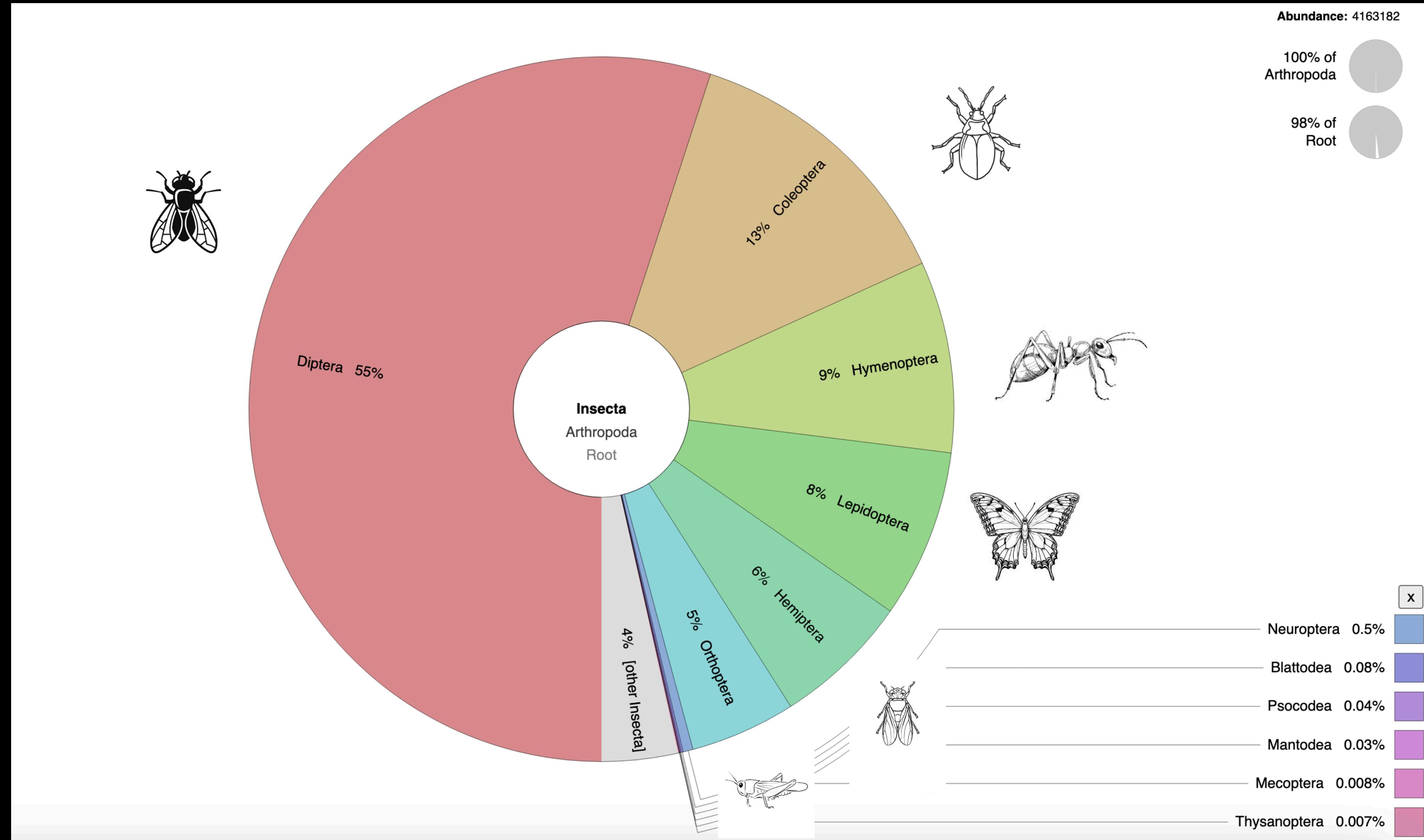
- Δείγματα από 25/04/21 μέχρι 07/05/22



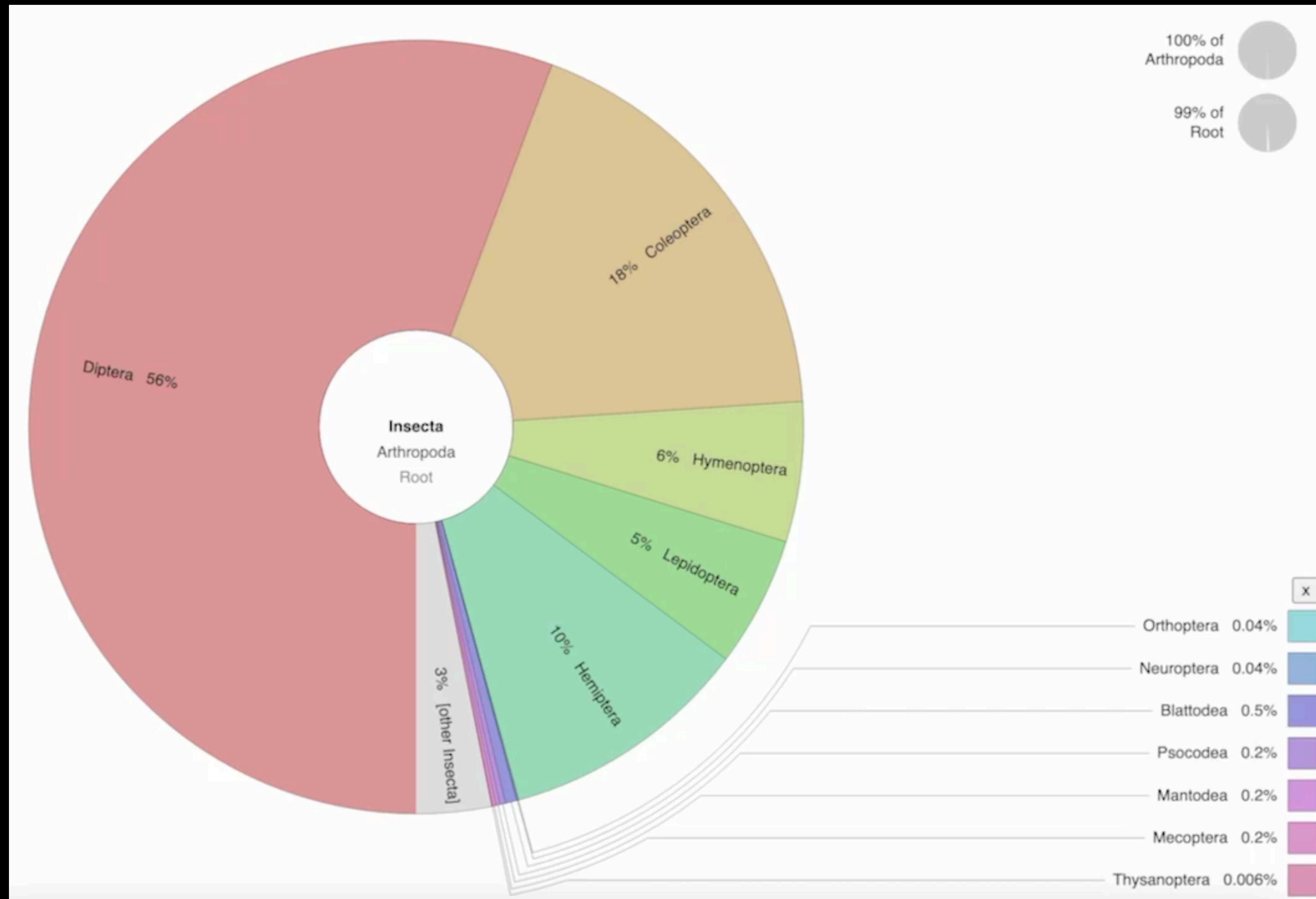
# Παγίδες στον Λίσταρο - Αποτελέσματα

- 2.366 πιθανά είδη.
- 56 άλλα είδη εκτός εντόμων.
- 2.268 πιθανά είδη εντόμων.
- 457 βρέθηκαν στη βάση δεδομένων.
  - 162 ήδη καταγεγραμμένα στην Κρήτη.
  - 295 βρέθηκαν για πρώτη φορά στην Κρήτη.
- 1.300 άγνωστα πιθανά είδη.

# Παγίδες στον Λίσταρο - Αποτελέσματα

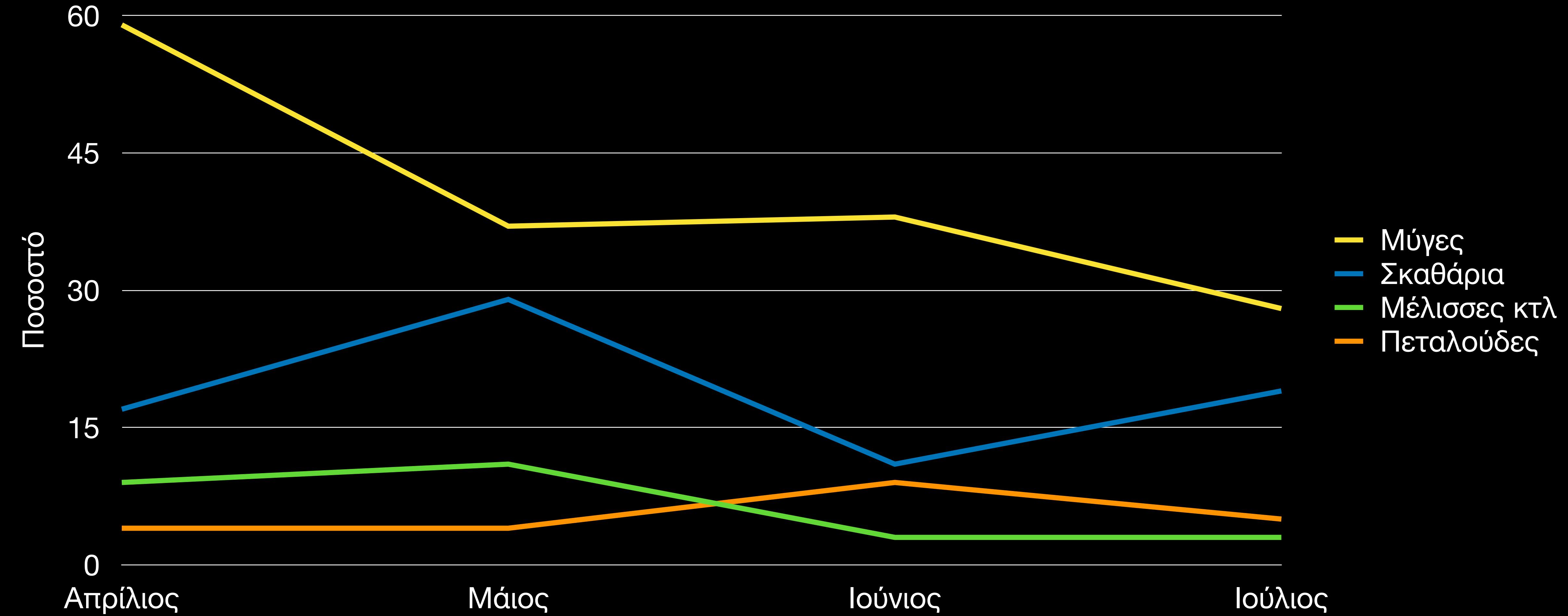


# Παγίδες στον Λίσταρο - Αποτελέσματα



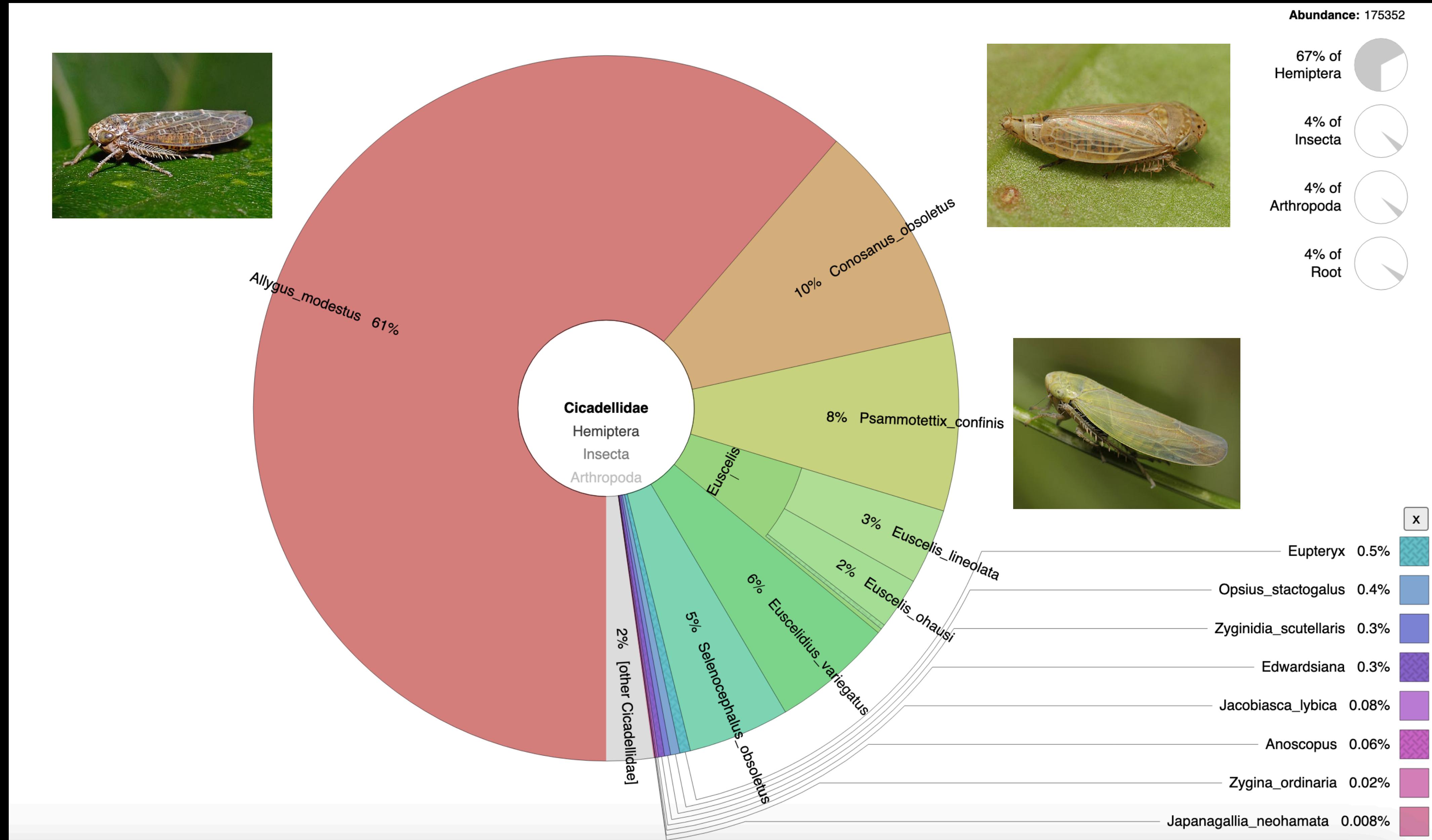
# Παγίδες στον Λίσταρο - Αποτελέσματα

Κατανομή ειδών ανά μήνα



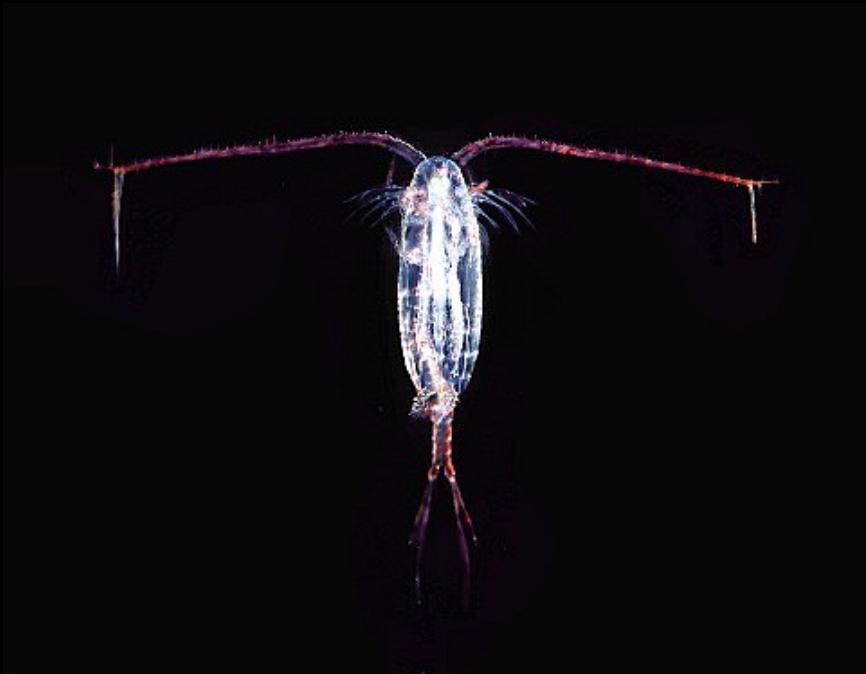
# Fun fact 1 - Πόσα είδη τζιτζικιών υπάρχουν;

# Fun fact 1 - Πόσα είδη τζιτζικιών υπάρχουν;



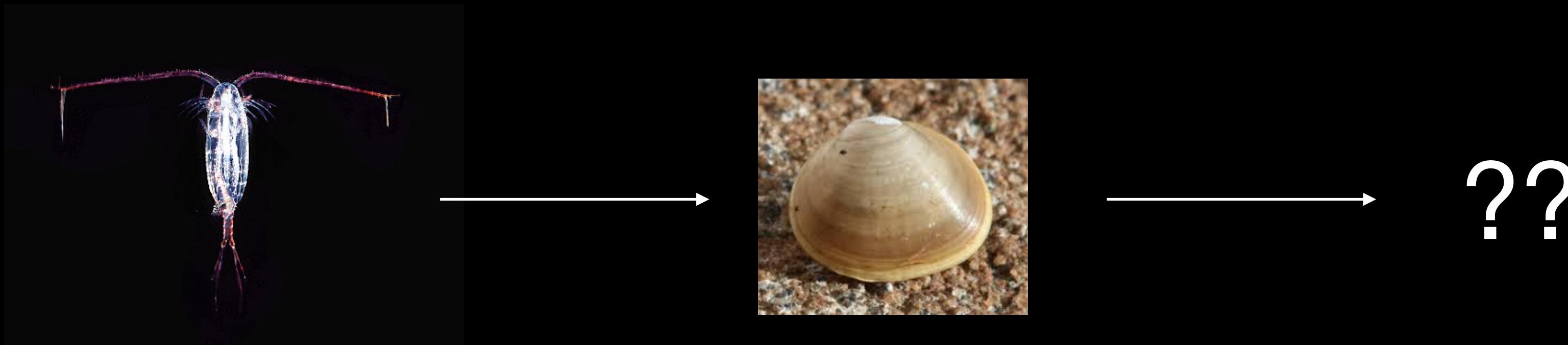
## Fun fact 2 - Κωπήποδα στο δείγμα;

- Τα κωπήποδα είναι μικροοργανισμοί που ζουν στο νερό.
- Πως βρέθηκαν στις παγίδες;



# Fun fact 2 - Κωπήποδα στο δείγμα;

- Τα κωπήποδα είναι μικροοργανισμοί που ζουν στο νερό.
- Μικροσκοπικές αχιβάδες τρέφονται με κωπήποδα.
- Πως βρέθηκαν στις παγίδες;





ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
ΜΟΥΣΕΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ  
ΙΣΤΟΡΙΑΣ ΚΡΗΤΗΣ



### 3. Γονίδια

- Τα πρώτα αντιβιοτικά παρήχθησαν και απομονώθηκαν από ζωντανούς οργανισμούς.
- Η κατάχρηση τους έχει οδηγήσει στην παρουσία πολυανθεκτικών μικροβίων.
- Πολλοί επιστήμονες υποστηρίζουν ότι υπάρχουν νέα αντιβιοτικά που δεν έχουν ανακαλυφθεί ακόμα.
- Η προστασία της βιοποικιλότητας θα βοηθήσει στην ανακάλυψη τους.

# Poή ανάλυσης

