

**Β Λυκείου<sup>1</sup>**

**Κεφάλαιο: 2 - Άνθρωπος και Περιβάλλον (11 ώρες)**

2.1 Η έννοια του οικοσυστήματος

2.1.1 Χαρακτηριστικά οικοσυστημάτων

2.2 Ροή Ενέργειας

2.2.1 Τροφικές αλυσίδες και τροφικά πλέγματα

2.2.2 Τροφικές πυραμίδες και τροφικά επίπεδα

Προτείνονται:

- Να δοθούν παραδείγματα τροφικών πλεγμάτων διαφορετικών τύπων οικοσυστημάτων
- Η εργαστηριακή άσκηση: «Απεικόνιση Τροφικών σχέσεων» (Πρόκειται για την 4η άσκηση του εργαστηριακού οδηγού Βιολογίας Β' Λυκείου)

**Κεφάλαιο: 3 Εξέλιξη ( 11 ώρες)**

3.1.3 Η θεωρία της Φυσικής Επιλογής

3.1.4 Μερικές χρήσιμες αποσαφηνίσεις στη θεωρία της φυσικής επιλογής

3.1.5 Η φυσική επιλογή εν δράσει

Τάξη/τμήμα: \_\_\_\_\_

Ημερομηνία: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Όνομα ομάδας: \_\_\_\_\_

Μέλη ομάδας: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Οδηγίες διδασκαλίας Βιολογίας για το Λύκειο, Σχολικό Έτος 2021-2022

## ΨΗΦΙΑΚΑ ΚΟΥΝΕΛΙΑ

Α. Ερευνητικό Ερώτημα: οι ίδιοι βιοτικοί - αβιοτικοί παράγοντες, επιφέρουν πάντα τα ίδια αποτελέσματα στην ισορροπία ενός οικοσυστήματος όταν επιδρούν σε αυτό;

Γράψτε παρακάτω τι υπόθεση κάνετε σχετικά με το παραπάνω ερώτημα, εξηγώντας την επιλογή σας.

Υπόθεση: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Σε ένα οικοσύστημα διαβιούν πληθυσμοί τριών διαφορετικών οργανισμών: κουνέλια, γρασίδι και ζιζάνια. Γράψτε την/τις τροφική/τροφικές αλυσίδα/αλυσίδες που περιγράφει/περιγράφουν τη μεταξύ τους σχέση.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Οργανώστε στην προσομοίωση την τροφική αλυσίδα Γρασίδι → Κουνέλι (μην αλλιάξετε καμία παράμετρο, αφήστε τις αρχικές ρυθμίσεις – δηλ., number=150, grass... = 5, weeds...=0). Αρχικά, τι εκτιμάτε ότι θα γίνει σε αυτή την σχέση με την πάροδο του χρόνου; \_\_\_\_\_


\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ποιος είναι<sup>2</sup> ο αρχικός αριθμός του πληθυσμού των κουνελιών; \_\_\_\_\_

Ποιος είναι ο αρχικός αριθμός του πληθυσμού του γρασιδιού; \_\_\_\_\_


Ποιος είναι ο αρχικός αριθμός του πληθυσμού του ζιζανίου; \_\_\_\_\_

Τρέξτε την προσομοίωση<sup>3</sup> [] για περίπου τρία δευτερόλεπτα [περίπου μέχρι ο χρόνος να φτάσει στο 50<sup>4</sup>]. Σταματήστε την. Ποιοι οι αριθμοί των πληθυσμών κουνέλια \_\_\_\_\_, γρασίδι \_\_\_\_\_, ζιζάνιο \_\_\_\_\_;

Πώς έχει μεταβληθεί ο πληθυσμός των κουνελιών σε αυτό το χρονικό διάστημα; \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

<sup>2</sup> Κάτω από τις επιλογές, εμφανίζεται ένα γράφημα. Σε αυτό, καθώς θα εξελίσσεται η προσομοίωση θα βλέπετε το αριθμό του εκάστοτε πληθυσμού καθώς και το χρόνο όπου γίνεται η καταγραφή. Αν φέρετε το ποντίκι στα άκρα της προσομοίωσης, εκεί που είναι ο χρόνος 0, θα εμφανιστεί ένα μικρό παράθυρο που θα λέει: "weeds: 0,0". Αυτό σημαίνει πως τη χρονική στιγμή 0 (δηλ στην αρχή της προσομοίωσης) ο αριθμός του πληθυσμού του ζιζανίου είναι 0 (ο πρώτος αριθμός πάντα αναφέρετε στη χρονική στιγμή και ο δεύτερος στο μέγεθος του πληθυσμού)

<sup>3</sup> Κάθε φορά που σας λέμε «Τρέξτε την προσομοίωση» ή εμφανίζεται το εικονίδιο , θα πατάτε αρχικά το κουμπί «setup» ώστε να εμφανίζονται οι ψηφιακοί οργανισμοί στο οικοσύστημα μετά το κουμπί «go» ώστε να ξεκινήσει η προσομοίωση. Αν θέλετε κάποια στιγμή να σταματήσετε προσωρινά την προσομοίωση, πατάτε το κουμπί «go» και μετά ξανά το κουμπί «go» ώστε να αρχίσει και πάλι η προσομοίωση.

<sup>4</sup> Ο «χρόνος» 'time' που εμφανίζεται στο κάτω μέρος της γραφικής παράστασης, είναι το ίδιο με το 'ticks' που εμφανίζεται πάνω από το χώρο με τους οργανισμούς. Μπορείτε να βλέπετε από εκεί πότε θα φτάσει στο 50, 200, κτλ. Επίσης αν θέλετε μπορείτε να επιλέξετε στο 'model speed' να αναπτυχθεί γρηγορότερα το μοντέλο μετακινώντας τη μπλε κουκίδα, οπότε και αυξάνει το εύρος της μπλε μπάρας.

Πώς έχει μεταβληθεί ο πληθυσμός του γρασιδιού σε αυτό το χρονικό διάστημα; \_\_\_\_\_

**A1.** Τι προβλέπετε ότι θα συμβεί στη συνέχεια της προσομοίωσης; \_\_\_\_\_

🏃 ... για άλλα 10-15 δευτερόλεπτα [δηλ., περίπου μέχρι ο χρόνος να φτάσει στο 500]. **A2.** Τι παρατηρείτε ότι συνέβη τελικά στην προσομοίωση; \_\_\_\_\_

Αν η πρόβλεψή σας στο Α1 ήταν ίδια με αυτό που παρατηρήσατε στο Α2, πού στηριχτήκατε για να κάνετε τη σωστή πρόβλεψη; \_\_\_\_\_

Αν η πρόβλεψή σας στο Α1 ήταν διαφορετικό με αυτό που παρατηρήσατε στο Α2, πού νομίζετε ότι οφείλτετε η λάθος πρόβλεψή σας; \_\_\_\_\_



Κάντε τις παρακάτω δοκιμές και συμπληρώστε τον σχετικό πίνακα, αφού  ....


Αρχικός αριθμός πληθυσμού κουνελιών	Αρχικός αριθμός πληθυσμού γρασιδιού	Αριθμός πληθυσμού κουνελιών μετά από time=500	Αριθμός πληθυσμού γρασιδιού μετά από time=500
50			
200			
300			
400			
500			

**B1.** Ποιο είναι το γενικό συμπέρασμα στο οποίο καταλήγεται μετά από όλες τις παραπάνω δοκιμές;




Ως γνωστόν, ο ρόλος του πληθυσμού του γρασιδιού είναι να παρέχει ενέργεια στα κουνέλια. Την οποία χρησιμοποιούν για διαφόρους λόγους, όπως η αναπαραγωγή. Τι γίνεται όμως στην περίπτωση που η αναπαραγωγή στα κουνέλια απαιτεί περισσότερη ή λιγότερη ενέργεια;

Γ1. Είναι αυτός ο παράγοντας, ένας λόγος για να καταρρεύσει ή να διατηρηθεί το οικοσύστημα; Ή ανεξάρτητα από την ενέργεια που απαιτείται για την αναπαραγωγή, το οικοσύστημα θα καταλήγει πάντα σε ισορροπία; \_\_\_\_\_

Κάντε τις παρακάτω δοκιμές,  και συμπληρώστε τον σχετικό πίνακα, αφού έχει επιλέξει ως birth-threshold<sup>5</sup> το 5:

Αρχικός αριθμός πληθυσμού κουνελιών	Αρχικός αριθμός πληθυσμού γρασιδιού	Αριθμός πληθυσμού κουνελιών μετά από time=500	Αριθμός πληθυσμού γρασιδιού μετά από time=500
50			
200			
300			
400			
500			

Γ2. Ποιο είναι το γενικό συμπέρασμα στο οποίο καταλήγετε μετά από όλες τις παραπάνω δοκιμές;

Κάντε τις παρακάτω δοκιμές, , συμπληρώστε τον σχετικό πίνακα, αφού έχει επιλέξει ως birth-threshold το 20:

Αρχικός αριθμός πληθυσμού κουνελιών	Αρχικός αριθμός πληθυσμού γρασιδιού	Αριθμός πληθυσμού κουνελιών μετά από time=500	Αριθμός πληθυσμού γρασιδιού μετά από time=500
50			
200			
300			
400			
500			

Γ3. Ποιο είναι το γενικό συμπέρασμα στο οποίο καταλήγετε μετά από όλες τις παραπάνω δοκιμές;

<sup>5</sup> Ο ρυθμιστής 'BIRTH-THRESHOLD' ορίζει το επίπεδο ενέργειας στο οποίο αναπαράγονται τα κουνέλια.

Αν η πρόβλεψή σας στο Γ1 ήταν ίδια με αυτό που παρατηρήσατε στα Γ2, Γ3, πού στηριχτήκατε για να κάνετε τη σωστή πρόβλεψη; \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Αν η πρόβλεψή σας στο Γ1 ήταν διαφορετικό με αυτό που παρατηρήσατε στα Γ2, Γ3 πού νομίζετε ότι οφείλεται η λάθος πρόβλεψή σας; \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_




Ως γνωστόν, για να μπορέσει ο πληθυσμός του γρασιδιού να παρέχει ενέργεια στα κουνέλια, θα πρέπει και το γρασίδι να αναπαράγεται. Για την οποία αναπαραγωγή και αυτά πρέπει να καταναλώνουν μέρος της ενέργειας που παράγουν και άρα έτσι να προκύπτει ένας ρυθμός αναπαραγωγής. Τι γίνεται όμως στην περίπτωση που ο ρυθμός αναπαραγωγής και ανάπτυξης στο γρασίδι είναι μικρός;

**Δ1.** Είναι αυτός ο παράγοντας, ένας λόγος για να καταρρεύσει ή να διατηρηθεί το οικοσύστημα; Ή ανεξάρτητα από την ενέργεια που απαιτείται για την αναπαραγωγή, το οικοσύστημα θα καταλήγει πάντα σε ισορροπία; \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Κάντε τις παρακάτω δοκιμές, , συμπληρώστε τον σχετικό πίνακα, αφού έχει επιλέξει ως birth-threshold το 20 και grass-grow-rate<sup>6</sup> το 5 [αν δεν είχατε πειράξει τις αρχικές ρυθμίσεις, μέχρι τώρα το grass-grow-rate ήταν στο 15]:

Αρχικός αριθμός πληθυσμού κουνελιών	Αρχικός αριθμός πληθυσμού γρασιδιού	Αριθμός πληθυσμού κουνελιών μετά από time=500	Αριθμός πληθυσμού γρασιδιού μετά από time=500
50			
200			
300			
400			
500			

**Δ2.** Ποιο είναι το γενικό συμπέρασμα στο οποίο καταλήγετε μετά από όλες τις παραπάνω δοκιμές; \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

<sup>6</sup> Ο ρυθμιστής 'GRASS-GROWTH-RATE' ελέγχει τον ρυθμό με τον οποίο αναπτύσσεται το γρασίδι.

Κάντε τις παρακάτω δοκιμές, , συμπληρώστε τον σχετικό πίνακα, αφού έχει επιλέξει ως birth-threshold το 20 και grass-grow-rate το 1:

Αρχικός αριθμός πληθυσμού κουνελιών	Αρχικός αριθμός πληθυσμού γρασιδιού	Αριθμός πληθυσμού κουνελιών μετά από time=500	Αριθμός πληθυσμού γρασιδιού μετά από time=500
50			
200			
300			
400			
500			

**Δ3.** Ποιο είναι το γενικό συμπέρασμα στο οποίο καταλήγετε μετά από όλες τις παραπάνω δοκιμές;

Αν η πρόβλεψή σας στο Δ1 ήταν ίδια με αυτό που παρατηρήσατε στα Δ2, Δ3, πού στηριχτήκατε για να κάνετε τη σωστή πρόβλεψη; \_\_\_\_\_

Αν η πρόβλεψή σας στο Δ1 ήταν διαφορετικό με αυτό που παρατηρήσατε στα Δ2, Δ3 πού νομίζετε ότι οφείλεται η λήθος πρόβλεψή σας; \_\_\_\_\_



Αν θέλουμε να κάνουμε πιο πολυπαραγοντική τη σχέση, θα προσθέσουμε και έναν άλλον παραγωγό. Τα ζιζάνια. Για αρχή επιλέξτε να υπάρχουν πολύ λίγα κουνέλια (δηλ., number = 1) και επιλέξτε το γρασίδι και το ζιζάνια να αναπτύσσονται με τον ίδιο ακριβώς τρόπο (ίδιους αριθμούς στα rate και energy<sup>7</sup>, για παράδειγμα 15 και 5 αντίστοιχα).

**Ε1. Τι εκτιμάτε θα συμβεί μεταξύ των δύο παραγωγών;**



## E2. Τι παρατηρείτε;

<sup>7</sup> Τα 'WEEDS-ENERGY' και 'GRASS-ENERGY' αναφέρονται στην ενέργεια που προσφέρουν στα κουνέλια.

---

---

Αν η πρόβλεψή σας στο Ε1 ήταν ίδια με αυτό που παρατηρήσατε στο Ε2 πού στηριχτήκατε για να κάνετε τη σωστή πρόβλεψη; \_\_\_\_\_

---

---

Αν η πρόβλεψή σας στο Ε1 ήταν διαφορετική με αυτό που παρατηρήσατε στα Ε2 πού νομίζετε ότι οφείλεται η λήθος πρόβλεψή σας; \_\_\_\_\_

---

---

Τελικά. Τι απαντάτε στο Α ερευνητικό ερώτημα; Πώς αυτό που απαντάτε, σχετίζεται ή δεν σχετίζεται με την αρχική σας υπόθεση; Μπορείτε να υποθέσετε λόγους για τις διαφορές ή για τις ομοιότητες;

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Β. Ερευνητικό Ερώτημα:** όταν ένας οργανισμός δεν μπορεί να καταναλώσει το είδος που μέχρι τότε ήταν η διατροφή του, τι είναι το πιο πιθανό να συμβεί;

Γράψτε παρακάτω τι υπόθεση κάνετε σχετικά με το παραπάνω ερώτημα, εξηγώντας την επιλογή σας.

Υπόθεση: \_\_\_\_\_

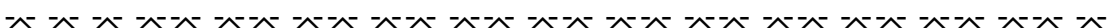
---



---



---



Σκεφτείτε τώρα το εξής σενάριο. Έχετε έναν αρχική πληθυσμό κουνελιών πολύ μεγάλο (π.χ. 500) και προκειμένου να αναπαραχθούν χρειάζονται πάρα πολύ ενέργεια (π.χ. 20). Το γρασίδι έχει χαμηλό ρυθμό ανάπτυξης (π.χ. 1) αλλά προσφέρει πολύ ενέργεια στα κουνέλια (π.χ. 10), ενώ το ζιζάνιο που έχει μεγάλο ρυθμό ανάπτυξης (π.χ. 15) αλλά δεν προσφέρει ενέργεια [δηλ, 0].

ΣΤ1. Πώς εκτιμάτε ότι θα εξελιχθεί το οικοσύστημα; \_\_\_\_\_

---

Επιλέξτε τις παραπάνω παραμέτρους, και .

ΣΤ2: τι τελικά διαπιστώνετε ότι έγινε στο οικοσύστημα; \_\_\_\_\_

---



---

Τρέξτε ξανά την προσομοίωση που τρέξατε στο ΣΤ2, αλλά μόλις ο χρόνος φθάσει στο 50, αυξήσετε το weed-energy σε 1 [δηλ, τα ζιζάνια προσφέρουν ενέργεια για κουνέλια αλλά πάρα πολύ λίγη].

ΣΤ3: Τι παρατηρείτε; \_\_\_\_\_

---



---

Πόσο σημαντικό είναι για τους οργανισμούς να έχουν εναλλακτικές επιλογές τροφής; \_\_\_\_\_

---



---

Σκεφτείτε: Θα μπορούσε η εναλλακτική επιλογή τροφής να είναι μία εξελικτική σχέση, που καθιερώθηκε στη διάρκεια των χρόνων ώστε κάποιο είδος τελικά να κατορθώσει να επιβιώσει; Τι απαντάτε;

---



---



---



---



---



---





Οξυδερκίνες (Mudskippers) του Ατλαντικού (*Periophthalmus barbarus*). Φωτογραφία στην ακτή κοντά στο Tenda-Ba στην Γκάμπια.

ΣΤ4. Μπορείτε να φανταστείτε άλλους λόγους που θα μπορούσε να προσφέρει μία τέτοια επιλογή σε έναν οργανισμό, όπως το παραπάνω αμφίβιο ψάρι; Τι προσαρμογές θα έπρεπε ένας τέτοιος οργανισμός να έχει; \_\_\_\_\_

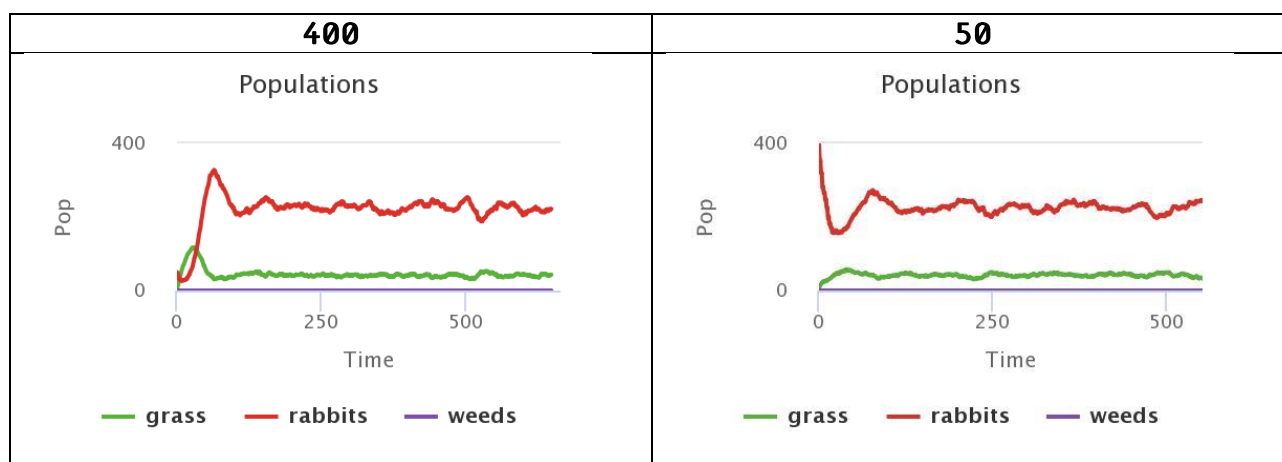
Τελικά. Τι απαντάτε στο Β ερευνητικό ερώτημα; Πώς αυτό που απαντάτε, σχετίζεται ή δεν σχετίζεται με την αρχική σας υπόθεση; Μπορείτε να υποθέσετε λόγους για τις διαφορές ή για τις ομοιότητες; Πώς θα μπορούε να αποκτηθεί μία τέτοια συμπεριφορά, εναλλακτικών τρόπων διατροφής; Είναι βέβαιο πως θα μπορούσαν όλα τα είδη να αναπτύξουν τέτοιες συμπεριφορές;

## Παρατηρήσεις για τους Εκπαιδευτικούς

**A1:** Επειδή οι μαθητές/μαθήτριες βλέπουν την εξέλιξη του φαινομένου στην αρχή, πιθανόν να εκτιμήσουν πως κάποιος από τους πληθυσμούς θα εξαφανιστεί ή να εκτιμήσουν πως θα συνεχίζονται οι αρχικές μεταβολές επ' αόριστο. Θα πρέπει να γίνει ξεκάθαρο, πως η ισορροπία είναι μία τελική κατάσταση, η οποία για να επιτευχθεί απαιτείται οι πληθυσμοί να αλληλεπιδράσουν μεταξύ τους. Και η οποία βέβαια, μπορεί και να μεταβληθεί όταν αλλάξουν κάποιοι παράγοντες.

**A2:** Περίπου στο time=500, το οικοσύστημα έχει καταλήξει σε ισορροπία.

**B1:** Σε όλες τις περιπτώσεις, ανεξάρτητα από τον αρχικό πληθυσμό των κουνελιών το οικοσύστημα πάντα καταλήγει σε ισορροπία. Θα μπορούσατε να πάρετε ένα στιγμιότυπο για κάθε περίπτωση (στο παράθυρο του γραφήματος Populations, δεξιά πάνω έχει ένα εικονίδιο με τρεις γραμμές, αν το πατήσετε θα δείτε ότι έχετε τη δυνατότητα να αποθηκεύσετε το γράφημα με διάφορες μορφές εικόνων) και εκεί θα παρατηρούσατε πως σε κάποιες περιπτώσεις οι ισορροπία είναι πιο ομαλή, ενώ σε άλλες η ισορροπία έχει διακυμάνσεις. Για παράδειγμα δείτε τα παρακάτω γραφήματα για 400 κουνέλια και 50 κουνέλια αντίστοιχα.



**Γ1:** προφανώς η ενέργεια που απαιτείται για την αναπαραγωγή είναι σημαντικός παράγοντας, καθώς αν δεν υπάρχει η απαιτούμενη δεν μπορεί να γίνει η αναπαραγωγή. Άρα, ναι, όντως θα μπορούσε να καταρρεύσει το οικοσύστημα και ουσιαστικά να εξαφανιστεί ο πληθυσμός των κουνελιών όχι λόγω αδυναμίας επιβίωσης, αλλά διαιώνισης μέσω της αναπαραγωγής.

**Γ2:** Σε όλες τις μετρήσεις, τελικά το σύστημα καταλήγει σε ισορροπία. Αλλά αν παρατηρήσετε τις καμπύλες σε σχέση με το B1 θα δείτε πως είναι πιο ασταθής η ισορροπία. Προφανώς επειδή είναι μικρό το ποσό ενέργειας, καταγράφονται πιο άμεσες μεταβολές. Αναλόγως και στο Γ3.

**Δ1:** προφανώς και ο ρυθμός αναπαραγωγής και ανάπτυξης του παραγωγού είναι σημαντικός παράγοντας, καθώς αν ο ρυθμός αναπαραγωγής και ανάπτυξης είναι μικρός δεν μπορεί να παραχθεί η απαραίτητη βιομάζα για να υποστηριχθούν στα κουνέλια. Άρα, ναι, όντως θα μπορούσε να καταρρεύσει το οικοσύστημα και ουσιαστικά να εξαφανιστεί ο πληθυσμός του κουνελιών λόγω αδυναμίας επιβίωσης και αναπαραγωγής των παραγωγών από τους οποίους τρέφονται τα κουνέλια.

**Δ2:** πάλι έχουμε κατάληξη σε ισορροπία, αλλά με μικρότερο πληθυσμό κουνελιών.

**Δ3:** σε κάποιες τιμές υψηλές αρχικού πληθυσμού, τα κουνέλια δεν μπορούν να τραφούν, εξαφανίζονται και άρα το οικοσύστημα καταρρέει. Αν θέλετε να δείξετε το ίδιο πράγμα, άμεσα, αντί να βάλετε τους μαθητές να συλλέξουν δεδομένα από δύο διαφορετικές τιμές του grass-grow-rate, μπορείτε να βάλετε τις αρχικές ρυθμίσεις, να επιλέξετε έναν μεγάλο αριθμό κουνελιών – π.χ. 500 – να αφήσετε το οικοσύστημα να έρθει σε κατάσταση ισορροπίας και ξαφνικά να αλλιάξετε την τιμή grass-grow-rate σε 1. Τότε θα δείτε άμεσα πώς το οικοσύστημα θα καταρρέει, βέβαια στην πραγματικότητα αυτή είναι μία νέα θέση ισορροπίας αφού ουσιαστικά το οικοσύστημα πηγαίνει σε εκείνη την κατάσταση που μπορεί να στηριχθεί ενεργειακά.

**E1 / E2:** προφανώς αφού οι ρυθμοί είναι ακριβώς οι ίδιοι, δεν θα υπάρχει κάποιο πρόβλημα στη συνύπαρξή τους. Αφού ουσιαστικά η παρουσία του ενός δεν επηρεάζει την παρουσία του άλλου. Κάτι που βέβαια δεν γίνεται στο περιβάλλον... αφού ακόμα και οι παραγωγοί ανταγωνίζονται για τους ίδιους πόρους.

**ΣΤ1 / ΣΤ2 / ΣΤ3:** όντως, έστω και μία μικρή εναλλακτική πηγή τροφής μπορεί να αποτελέσει την απαραίτητη συνθήκη ώστε να επιβιώνει και να εξελίσσεται ένα είδος.

**ΣΤ4:** μέγεθος (έως και 30 εκατοστά), χρώμα (αποχρώσεις του καφέ και του πράσινου / έντονα χρώματα σε περίοδο ζευγαρώματος), όραση (παρατηρούν συνήθως καλύτερα εκτός νερού), πλευρικά θωρακικά πτερύγια – μπροστά από σώμα (σέρνονται, μπορούν να ανέβουν και σε δέντρα ή χαμηλά κλαδιά), αναπνοή (αέρα από θαλάμους βραγχίων + αναπνοή από το δέρμα / όσο είναι υγρά), τροφή: σκουλήκια, έντομα, καρκινοειδή ακόμα και άλλες οξυδερκίνες, επιπλέον δυνατότητες: αναπαραγωγή, αποφυγή από θηρευτές, εξασφάλιση χώρου για ψύλλαξη αυγών, επίδειξη για φυλετική επιλογή – χορευτικές φιγούρες ή αναπνδήσεις.