

Φύλλα εργασίας

Από τα ναρκωτικά στην κλιματική αλλαγή: πρακτικά πειράματα με τον οργανισμό μοντέλο *Daphnia*

Daphnia ως μοντέλο οργανισμού

Ο οργανισμός *Daphnia*, ένα υδάτινο ζωοπλακτονικό είδος, είναι ένα μοντέλο οργανισμού με πολλά πλεονεκτήματα: εύκολη καλλιέργεια υπό εργαστηριακές συνθήκες, μικρό κύκλο ζωής, εύκολη διαχείριση, υψηλή γονιμότητα, παθογενετική αναπαραγωγή, και χαμηλό κόστος συντήρησης.

Ο *Daphnia* είναι μικροκαρκινοειδής οργανισμός (2–5 mm), ο οποίος ζει σε φρέσκο υδάτινο περιβάλλον, λίμνες ή ποτάμια με όχι δυνατό ρεύμα. Τρέφεται με φύκη και βακτήρια και είναι κύριο δόλωμα για πολλά ψάρια και ασπόνδυλα. Οι κινήσεις των ποδιών του δημιουργού ένα ρεύμα νερού, το οποίο επιτρέπει την οξυγόνωση και τη μεταφορά μικρών σωματιδίων στο στόμα του. Είναι τροφοδότης φίλτρου. Όπως όλα τα αρθρόποδα, ο οργανισμός *Daphnia* υπόβάλλεται σε αλλαγή, με περίοδο που εξαρτάται από τη θερμοκρασία (από 11 μέρες στους 10°C σε 2 μέρες στους 25°C) και διαθεσιμότητας τροφής, μέχρι την αναπαραγωγική του ηλικία.

Λόγω του ημιδιαφανή, χιτινώδη εξωσκελετού του, είναι δυνατόν να παρατηρήσει κανείς τα εσωτερικά όργανα του κάτω από μικροσκόπιο ή κυάλια. Τα εσωτερικά του όργανα, όπως ο πεπτικός σωλήνας, η καρδιά που χτυπάει, το μεγάλο σύνθετο μάτι, τα αυγά, ή τα έμβρυα (στα θηλυκά). Ζεί από ένα μήνα μέχρι ένα χρόνο, έχει μικρό κύκλο ζωής, και παρουσιάζει υψηλή γονιμότητα με παθογενετική αναπαραγωγή, υπό κατάλληλες συνθήκες. Εφόσον είναι ευαίσθητος οργανισμός, και επειδή έχει βασικές βιολογικές ανταποκρίσεις όμοιες με εκείνες του ανθρώπου, χρησιμοποιείται ως μοντέλο για τη μελέτη των επιδράσεων διαφόρων κοινωνικών ναρκωτικών, όπως καφές, καπνός, και αλκοόλ, στον καρδιακό ρυθμό και χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της ποιότητας του νερού. Τα υδάτινα οικοσυστήματα, τα οποία βρίσκονται σε απειλή, παρέχουν πόσιμο και άρδευσης νερό, τροφή, ρύθμιση του κλίματος, πρόληψη της διάβρωσης, και αναψυχή για την ανθρώπινη κοινωνία. Η κλιματική αλλαγή αυξάνει τη συγκέντρωση του αλατιού των υδάτων, με δραστικές επιδράσεις στην υγεία και επιβίωση των υδάτινων οργανισμών. Αυτοί οι οργανισμοί χρειάζονται να διατηρούν την οσμωτική ισορροπία ανάμεσα στη συγκέντρωση ιόντων στα κύτταρα τους και στα σωματικά τους υγρα. Αυτό επηρεάζεται κατά πολύ από την αλάτωση του περιβάλλοντα νερού.

Δραστηριότητα 1: Η άνοδος και η πτώση ενός καρδιακού ρυθμού

	Πρόβλεψη (σύμφωνα με τις παρακάτω λέξεις κλειδιά)	Δείγμα ελέγχου καρδιακού ρυθμού (brpm)	Πειραματικός καρδιακός ρυθμός (brpm)
Καπνός			
Αλκοόλη (6%)			
Αλκοόλη (12%)			
Αλκοόλη (20%)			
Καφές			

Λέξεις κλειδιά:

+++	Μεγάλη αύξηση καρδιακού ρυθμού
++	Αύξηση καρδιακού ρυθμού
+	Μικρή αύξηση καρδιακού ρυθμού
0	Καμία αλλαγή στον καρδιακό ρυθμό
-	Μικρή μείωση καρδιακού ρυθμού
--	Μείωση καρδιακού ρυθμού
---	Μεγάλη μείωση καρδιακού ρυθμού
x	Η καρδιά σταματά

Ερωτήσεις

1. Για ποιά λόγο να έχουμε τον οργανισμό *Daphnia* μόνο στο νερό;

2. Γιατί χρησιμοποιείται ο μέσος όρος 3 μετρήσεων καρδιακού ρυθμού;

3. Γιατί χρησιμοποιείται καινούριος οργανισμός *Daphnia* σε κάθε πειραματικό διάλυμα (για κάθε κοινωνικό ναρκωτικό);

4. Ποιά είναι το πλεονέκτημα/μειονέκτημα της χρήσης κλώνων;

5. Συγκρίνετε θεωρητικά με πειραματικά δεδομένα.

6. Συζητήστε πώς ο οργανισμός είναι κατάλληλος ως βιολογικό μοντέλο για μελέτη πολλαπλών παραγόντων άγχους.

Δραστηριότητα 2: Κλιματική αλλαγή: πώς η έκθεση του οργανισμού *Daphnia* στο αλάτι τον επηρεάζει;

NaCl (%)	Αριθμός οργανισμού <i>Daphnia</i> που πέθανε μετά			% θνησιμότητα (μετά από 20min)	Παρατηρήσεις της συμπεριφοράς του οργανισμού <i>Daphnia</i>
	5 min	10 min	20 min		
0					
0.5					
1					
1.5					
2					

Ερωτήσεις

1. Για ποιό λόγο να έχουμε τον οργανισμό *Daphnia* μόνο στο νερό;

2. Υπολόγισε το LC₅₀ του αλατιού για τον οργανισμό *Daphnia*

3. Ποιά πιστεύετε ότι θα ήταν η μακροχρόνια επίδραση αλάτωσης στους πλυθησμούς του οργανισμού *Daphnia*;

4. Με ποιό τρόπο μπορεί η κλιματική αλλαγή να επηρεάσει τα υδάτινα οικοσυστήματα;

5. Μπορείτε να σκεφτείτε κάποιες επιπτώσεις αυτής έρευνας για τον ανθρώπινο πλυθησμό;
