

Protokoll: Wirkung von Neurotoxinen aus Pflanzenschutzmitteln auf den Wasserfloh *Daphnia magna*

Einleitung

Um Pflanzen vor Schädlingen wie Blattläusen zu schützen, werden zu Hause und in der Landwirtschaft Pflanzenschutzmittel eingesetzt. Sie enthalten oft **Neurotoxine**, also Stoffe, die die Signalübertragung im Nervensystem beeinträchtigen. Bei Schädlingen führt dies i.d.R. zum Tod. Bei der Anwendung im Freiland gelangen solche Substanzen allerdings auch in die Umwelt, sodass andere Tiere, wie bestäubende Insekten oder Gewässerorganismen, dadurch ebenfalls beeinflusst werden können. Solche Auswirkungen von Chemikalien auf Lebewesen zu untersuchen, ist u.a. Aufgabe der **Ökotoxikologie**.

Kleinkrebse der Gattung ***Daphnia*** (auch: Wasserflöhe) tragen in vielen stehenden Gewässern einen wichtigen Teil zur Erhaltung des ökologischen Gleichgewichts bei, indem sie z.B. Algen fressen und selbst als Nahrung für viele Fische dienen. Kommen sie in Kontakt mit Neurotoxinen (aus Pflanzenschutzmitteln), kann dies die **Herzschlagfrequenz (Herzschläge pro Minute)** und somit den Gesundheitszustand der Tiere beeinflussen. Mithilfe eines Mikroskops kann die Herzschlagfrequenz ermittelt und so die Auswirkung eines Neurotoxins auf Wasserflöhe untersucht werden.

Ein in Deutschland 2019 zugelassener Wirkstoff ist Flupyradifuron, der laut Hersteller besonders wirksam gegen Schädlinge ist und gleichzeitig kaum Auswirkungen auf Nützlinge wie Bienen hat.



Wasserfloh *Daphnia magna* im Durchlichtmikroskop.

Forschungsfrage

Wie verändert sich die Herzschlagfrequenz von Wasserflöhen bei der Zugabe eines Pflanzenschutzmittels mit verschiedenen Konzentrationen des Wirkstoffs Flupyradifuron?

Hypothesen

- | | |
|--|--|
| 1) Der Wirkstoff aus dem Pflanzenschutzmittel... | <input type="radio"/> hat Einfluss auf die Herzschlagfrequenz von Wasserflöhen. |
| | <input type="radio"/> hat keinen Einfluss auf die Herzschlagfrequenz von Wasserflöhen. |
| 2) Wenn das Pflanzenschutzmittel wirkt, ... | <input type="radio"/> sinkt die Herzschlagfrequenz. |
| | <input type="radio"/> steigt die Herzschlagfrequenz. |
| 3) Wie stark das Pflanzenschutzmittel wirkt, ... | <input type="radio"/> ist abhängig von der Wirkstoffkonzentration. |
| | <input type="radio"/> ist unabhängig von der Wirkstoffkonzentration. |
| 4) Je höher die Wirkstoffkonzentration ist, desto... | |

Material und Durchführung

Material

Mikroskop, Hohlschliffobjektträger mit Deckgläsern, Pasteurpipetten aus Kunststoff 3 mL, Wasserflöhe, Wirkstofflösung (Pflanzenschutzmittel, z.B. Lizetan, Wirkstoff: 0,08 g/L Flupyradifuron), Schutzhandschuhe und Schutzbrille, Papiertücher, Smartphone/Tablet mit Zähler-App, Stoppuhr

Durchführung

Insgesamt wird mit 3 Ansätzen experimentiert: Nährlösung, Wirkstofflösung und konzentrierte Wirkstofflösung. Das Video zeigt Messungen nach dem folgenden Schema:

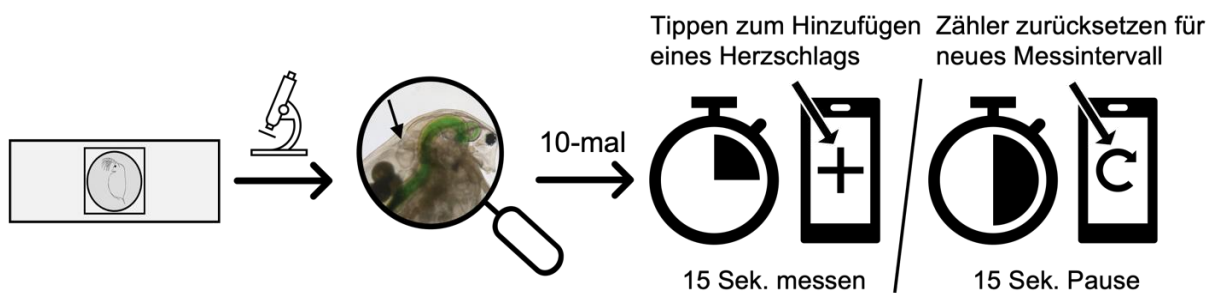
1. Teil der Messung

1. Einen Wasserfloh mit einer [] aus der Nährlösung entnehmen und in die Vertiefung eines [] geben. Bei Messung mit [] Flüssigkeit mit einem Papiertuch entfernen und gewünschte Wirkstofflösung hinzugeben.
2. Das [] auflegen. Objektträger auf den Objektisch legen.
3. Das Mikroskop einschalten und [] einstellen. Bei 100-facher Vergrößerung auf die Ebene des Herzens scharfstellen.
4. Herzschlagfrequenz []-mal für [] Sek. messen. Zwischen jedem Messintervall 15 Sek. pausieren.
5. Den Objektträger zur Seite legen und etwas Flüssigkeit hinzufügen.

2. Teil der Messung ([] Min. nach Beginn des 1. Teils der Messung)

1. Mit einem Papiertuch etwas Flüssigkeit abnehmen, sodass sich der Wasserfloh nicht zu sehr bewegt.
2. Herzschlagfrequenz in 10 [] messen.
3. Tier in einen Sammelbehälter mit Flüssigkeit überführen.

Überblick zur Durchführung einer Teilmessung



Beobachtung

	Daphnie Nr. █ in Nährlösung - Herzschläge in 15 Sek.		Daphnie Nr. █ in Wirkstofflösung – Herzschläge in 15 Sek.		Daphnie Nr. █ in konz. Wirkstofflösung – Herzschläge in 15 Sek.	
	1. Teil der Messung	2. Teil der Messung	1. Teil der Messung	2. Teil der Messung	1. Teil der Messung	2. Teil der Messung
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Grafische Darstellung der Ergebnisse

Aufgabe nach Abschluss der Messungen Trage deine Werte in die gemeinsame Excel-Tabelle ein. Wenn alle ihre Ergebnisse eingetragen haben, kannst du das entstandene Diagramm hier digital einfügen oder einkleben.

Füge hier ein Diagramm ein.

Gemittelte Herzschlagfrequenz von *Daphnia magna* in Abhängigkeit von der Zeit - Nährlösung (links), Wirkstofflösung (Mitte) und konzentrierte Wirkstofflösung (rechts).

