

Auswirkung der Bodentemperatur auf Keimung und Wachstum höherer Pflanzen



Die Schüler und Studenten untersuchen mit Hilfe einer Temperaturorgel die Auswirkung der Bodentemperatur auf Keimung und Wachstum.

Biologie

Pflanzenphysiologie / Botanik

Keimung, Wachstum, Entwicklung



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

-



Vorbereitungszeit

20 Minuten



Durchführungszeit

45+ Minuten

PHYWE
excellence in science

Allgemeine Informationen

Anwendung

PHYWE
excellence in science

Versuchsaufbau

Die Temperatur ist ein Umweltfaktor, welcher für die genetisch determinierten Wachstumsprozessen in Pflanzen eine wichtige Rolle spielt.

Der Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum von Gartenkresse (*Lepidium sativum*) wird in diesem Versuch untersucht. Um die verschiedenen Temperaturbereiche gleichzeitig zum Einsatz zu bringen, nutzen die Schüler in Projekten und Studenten im Praktikum eine so genannte Temperaturorgel.

Sonstige Informationen (1/3)

PHYWE
excellence in science

Vorwissen



Die Schüler und Studenten sollten bereits mit den verschiedenen, externen Einflussfaktoren auf das Pflanzenwachstum vertraut sein.

Prinzip



Hinsichtlich der Temperatur gibt es Bereiche, innerhalb derer dieser Umgebungsfaktor den günstigsten Wert für die Keimung und das Wachstum einer Pflanze erreicht (bevorzugter oder optimaler Bereich).

Sonstige Informationen (2/3)

PHYWE
excellence in science

Lernziel



Die Schüler und Studenten lernen, wie man mit Hilfe einer Temperaturorgel die Auswirkung der Bodentemperatur auf Keimung und Wachstum untersucht.

Aufgaben



Die Schüler und Studenten untersuchen die Auswirkungen der Bodentemperatur auf die Keimung von Gartenkresse (*Lepidium sativum*). Dazu bestimmen sie den günstigsten Wert für die Keimung und das Wachstum der Kresse mit Hilfe eines Temperaturmessgeräts.

Sonstige Informationen (3/3)

PHYWE
excellence in science

Beobachtungen und Ergebnisse

- Die Keimung und das Wachstum der Wurzeln und Sprosse der höheren Pflanzen erfordern eine Mindesttemperatur des Bodens (Tabelle rechts).
- Allerdings reagieren die Organismen negativ auf zu hohe Temperaturen, was zu Schäden oder sogar zum Tod der Pflanze führt. Zwischen diesen beiden Extremen ist ein optimaler Bereich, der für die Kresse im Experiment bestimmt wird.

Temperatur	Pflanzen
1-2°C	Roggen, Rotklee, Erbsen
2-3°C	Raps
3-4,5°C	Bohnen, Weizen
4-5°C	Hafer, Karotten, Zuckerrüben, Lupinen
8°C	Kartoffeln
8-10°C	Mais

Sicherheitshinweise

PHYWE
excellence in science



- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.
- Um die Temperatur innerhalb des erforderlichen Temperaturbereichs zu halten, ist ein Umwälzthermostat erforderlich.

Theorie

Genetisch determinierte Wachstumsprozesse in Pflanzen werden hauptsächlich durch bestimmte Phytohormone hervorgerufen oder inhibiert.

Externe Faktoren wie Licht, Temperatur, Wasser, Sauerstoff und Luftfeuchtigkeit spielen jedoch bei diesen Prozessen eine entscheidende Rolle. Z.B. gibt es für jede Pflanzenart einen bevorzugten Temperaturbereich für Keimung und Wachstum.

Die Lichtabhängigkeit von bestimmten Samen, wie z.B. von Gartensalat (*Lactuca sativa*) ist sehr bekannt. Bei diesen Samen wird die Samenwurzel solange nicht aus der Samenschale austreten, bis der gequollene Samen kein Licht empfängt; einige Sekunden oder Minuten sind dafür ausreichend. Da ein hoher Hemmungsdruck für die Wurzel des Samens erforderlich ist, um durch die Samenschale zu platzen, muss genügend Wasser für die Keimung zur Verfügung stehen. Hinsichtlich der Temperatur gibt es Bereiche, innerhalb derer dieser Umgebungsfaktor den günstigsten Wert für die Keimung und das Wachstum einer Pflanze erreicht (bevorzugter oder optimaler Bereich).

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Temperaturorgel, ringförmig mit integrierter elektrischer Heizung	65983-93	1
2	Gummischlauch, Innen-d = 8 mm, lfd. m	39283-00	2
3	Laborthermometer, -10...+50°C, l=200mm, Tauchschaft 50mm	38055-00	6
4	Petrischale, Glas, d = 100 mm	64705-00	5
5	Umwälzthermostat RC 2 lite, Temperierbereich -10°C ... RT	08495-93	1
6	Schlauchschelle für d = 8-12 mm	41000-00	8
7	Gummischlauch, Innen-d = 10 mm, lfd. m	39290-00	1
8	Schlauch-Verbinder für di = 6-10 mm	47516-01	2



Aufbau und Durchführung

Aufbau

- Etwa eine halbe Stunde vor Beginn des Experiments verbinden Sie die Temperaturorgel mit der Netzspannung und den Wasserversorgungen. Schalten Sie die Heizung- und Wassersysteme für die Temperaturorgel ein.
- Lesen Sie während dem Gleichgewichtszeitraum die Temperaturen auf allen Thermometern ab, bis die Werte konstant bleiben. Notieren Sie diese Werte.
- Füllen Sie fünf Petrischalen (100 mm Durchmesser) bis zum Rand mit feuchtem Gartenboden.
- Streuen Sie gleiche Mengen an Kressesamen (z. B. 70 Samen) auf jeden.



Versuchsaufbau

Durchführung

PHYWE
excellence in science

- Legen Sie die Petrischalen in die Temperaturorgel.
- Überprüfen Sie die Bodentemperatur in den Schalen täglich während des Experiments.
- Betasten Sie den Boden täglich, um die Feuchtigkeit zu überprüfen und nötigenfalls Wasser in der gleichen Temperatur wie die Schale hinzufügen. Die Bodenfeuchte sollte während der gesamten Versuchsdauer so weit wie möglich konstant bleiben.
- Notieren Sie alle Messwerte.
- Notieren Sie den Punkt, an dem die Samenschalen platzen und die Keimung beginnt (Entstehung von Wurzel und Spross aus der Samenschale).
- Stoppen Sie nach 4 bis 5 Tagen das Experiment und messen Sie die durchschnittliche Länge der Kressepflanzen in jeder Petrischale und notieren Sie alle Messwerte.

PHYWE
excellence in science

Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE
excellence in science

Wodurch werden genetisch determinierte Wachstumsprozesse in Pflanzen hauptsächlich hervorgerufen?

- Genetisch determinierte Wachstumsprozesse in Pflanzen werden hauptsächlich durch den Wechsel von hell zu dunkel hervorgerufen.
- Genetisch determinierte Wachstumsprozesse in Pflanzen werden hauptsächlich durch die Jahreszeiten hervorgerufen.
- Genetisch determinierte Wachstumsprozesse in Pflanzen werden hauptsächlich durch bestimmte Phytohormone hervorgerufen.

✓ Überprüfen

Aufgabe 2

PHYWE
excellence in science

Welche weiteren Faktoren spielen bei genetisch determinierten Wachstumsprozessen in Pflanzen eine entscheidende Rolle?

- Externe Faktoren wie Licht, Temperatur, Wasser, Sauerstoff und Luftfeuchtigkeit spielen bei diesen Prozessen eine entscheidende Rolle.
- Psychische Faktoren wie Wohlbefinden, genug Ruhe, Fürsorge.
- Es gibt keine weiteren Faktoren, die in genetisch determinierten Wachstumsprozessen in Pflanzen eine Rolle spielen.

✓ Überprüfen

Aufgabe 3

Wähle die richtigen Aussagen aus.

- Die Organismen reagieren negativ auf zu hohe Temperaturen, was zu Schäden oder sogar zum Tod der Pflanze führt.
- Keimung und Wachstum der Wurzeln und Sprosse der höheren Pflanzen erfordern nicht nur eine Mindestbodentemperatur, deren Wachstumsrate steigt auch mit steigender Temperatur an.
- Bei lichtabhängigen Pflanzen wird die Samenzurzel solange nicht aus der Samenschale austreten, bis der gequollene Samen Licht empfängt; einige Sekunden oder Minuten sind dafür ausreichend.

✓ Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 13: Wachstumsprozesse	0/1
Folie 14: Externe Prozesse	0/1
Folie 15: Aussagen	0/3

Gesamtsumme  0/5

 Lösungen

 Wiederholen