

=1345=

1.

1.1 2013 W 9 LK2

richtig
fem (sehr verkleinerte
Darstellung)

richtig.

fem

richtig.

fem

fem

fem

richtig.

Das Diagramm in der Abbildung M1 zeigt die Entwicklung der Schildlauspopulation in einem Zeitraum von 80 Tagen in Abhängigkeit von Ameisen der Art *Cecophylla*, Ameisen der Art *Oecophylla* und Schlupfwespen, und Schlupfwespen. Der obere Graph stellt dar, wie sich die Anzahl der Schlupfwespen unter Einfluss von Ameisen verhält. Bereits nach 20 Tagen sind beinahe 1000 Schildläuse zu verzeichnen und nach 50 Tagen ist das Maximum der Schildlauspopulation mit ca. 1100 Lebewesen erreicht. Die Population hat damit ihren Grenzwert erreicht und verhält sich konstant.

Der mittlere Graph stellt das Verhalten der Schildlauspopulation in ~~der~~ Anwesenheit von Ameisen und Schlupfwespen dar. Der Anstieg fällt zwar parallel zum 1. Graphen aus, aber in weniger starker Weise. Zum Vergleich: Die Anzahl der Schildläuse beträgt nach 20 Tagen ca. 600 und erreicht sein Maximum mit ebenfalls 1100 Schildläusen jedoch erst nach 80 Tagen. Ab dem 60. Tag verlaufen Graph 1 und 2 nahezu synchron zueinander und steuern einem Grenzwert der Populationsentwicklung zu.

Der untere Graph zeigt die Populationsdichte der Schildläuse unter dem alleinigen Einfluss der Schlupfwespen. Hier ist ein stetiger Rückgang

der Schildlausanzahl zu verzeichnen. Nach 20 Tagen beträgt die Anzahl mit ca. 290 nur die Hälfte im Vergleich zum mittleren Graphen. Nach 80 Tagen ist mit keinem einzigen mehr lebenden Tier das Minimum der Schildlauspopulation erreicht. Die Population ist ausgestorben.

- richtig.

- richtig.

Wie ein Verlauf der Schildlauspopulation ohne jegliche biotische Einflüsse aussieht, ist dem Material M1 ebenfalls zu entnehmen: Die Anzahl der Schildläuse verhält sich in einem Zeitraum von 80 Tagen ~~ke~~ „im Wesentlichen“ konstant.

50.

- richtig.

- Beschreibung angemessen
- li. auf Genauigkeit beim 2. Graphen

1.2

Wie dem Material M1 zu entnehmen ist, ernähren sich Schildläuse von einem zuckerreichen Pflanzensaft. Diesen nehmen sie in großer Menge zu sich und geben die Ausscheidungsprodukte in Form einer klebrigen Flüssigkeit, dem Honigtau, an ihre Umgebung ab. Andere Lebewesen nutzen dieses Ausscheidungsprodukt als Nahrungsquelle.

R. G.

- richtig.

Beispielsweise ernähren sich die Ameisen der Art *Oecophylla* von diesem Honigtau. Natürliche Feinde der Schildlaus stellen die Schlupfwespen dar, die

- richtig.

v.a.u. Fern

• mögliche Überlegung

wichtig

Vorlauf wie
Sättigungskurve

Fern

wichtig

wichtig

wichtig

die Schildläuse zur Eiablage nutzen und sich in einer Art Symbiose, von der jedoch nur sie profitieren, von ihnen ernähren. Die ausgewachsenen Schlupfwespen dienen wiederum den Ameisen, den Generalisten, als eine weitere Nahrungsquelle ihres breiten Beutespektrums.

A Mit jenen Sachverhalten sind auch die Populationsentwicklungen der Schildläuse unter dem verschiedenen Einflüssen zu erklären.

Der obere Graph zeigt einen schnellen Anstieg der Schildlauspopulation, die sich ohne ihren natürlichen Fressfeind, die Schlupfwespe, ungehindert vermehren können. Gleichzeitig fördern die Ameisen die Populationsentwicklung, indem sie die Schildläuse von dem schädigenden Honigtau befreien, der ihnen als Nahrung dient. Aufgrund der ~~Brenz~~ Begrenzung durch Knappheit der Ressourcen erreicht die Populationsentwicklung einen Grenzwert (Sättigung).

Beim 2. Graphen ist zwar ein ähnlich verlaufender, aber in seinem Ausmaß weniger starker Anstieg der Schildlausanzahl zu sehen. Hier beeinflussen Ameisen und Schlupfwespen die Schildlauspopulation. Die Ameisen ernähren sich in diesem Fall von dem von den Schildläusen produzierten Honigtau, den die Schildläuse nicht selbst entfernen können und der sie folglich schädigt. Als weitere Nahrungsquelle fungiert die ausgewachsene Schlupfwespe. Der nach 10 Tagen zu bemerkende Rückgang der Schildläuse kann

mit den Schlupfwespen erklärt werden, die die Schildlauspopulation durch die Symbiose infolge der Eiablage dezimieren. ~~Dadurch~~ Dabei erholt sich zunächst die Beutepopulation, wodurch es zu einem Anstieg der Anzahl kommt und die Schlupfwespen durch die Ameisen dezimiert werden. Dadurch herrschen wieder optimale Bedingungen für die weitere Entwicklung der Schildlauspopulation. Die Schildlausanzahl unter dem einzigen Einfluss der Schlupfwespen ist damit zu begründen, dass von der Symbiose zwischen Schildlaus und Schlupfwespe nur letztere profitieren. Dies führt zu einer starken Dezimierung der Schildlauspopulation und wird durch das Fehlen der natürlichen Feinde der Schlupfwespe (Ameisen) begünstigt. Da es sich bei den Schlupfwespen um Spezialisten handelt, die sich auf die Schildlaus als Nahrungsquelle beim Heranwachsen spezialisiert haben, ist ~~das~~ ^{die} Nahrungsquelle bald erschöpft und führt zu einem Aussterben von Beute- und Räuberpopulation.

nichtig.

so

hier nicht ersichtlich!

nichtig.

f. s.o. (Weder)

nichtig.

sinnvolle Überlegung.

- wesentliche Beziehungen der Organismen werden erwähnt und beschrieben
- Fachbegriffe mit Erläuterung fehlen aber.

sof (A)

s. Aufgabe

Bei der in der Thylakoidmembran stattfindenden Photosynthese ist ein enger Zusammenhang zwischen Primär- und Sekundärreaktion in Bezug auf die Bereitstellung von NADP^+ / $\text{NADPH} + \text{H}^+$ und ADP/ATP zu erkennen.

Diese Verschlingung der Systeme äußert sich wie folgt: In der Lichtreaktion (Primärreaktion) der Photosynthese findet durch Elektronenübertragung auf unterschiedliche Fotosysteme ein Elektronentransport statt.

f(1,1)

f(1,1)

Hierbei wird bei der Elektronentransportkette durch die Cytochrome mithilfe des H^+ -Gradienten NADP^+ zu $\text{NADPH} + \text{H}^+$ reduziert. Durch

f(1,1)

Phosphorylierung wird ADP zu ATP umgesetzt. Diese dienen ~~beider~~ in der anschließenden Dunkelreaktion im Calvinzyklus als Energielieferanten für die Reduktion des Kohlenstoffdioxids.

muklar - f(1,1)

- unpräzise Angaben
- nicht sachgerecht bearbeitet

Dies hängt mit dem niedrigen Redoxpotential der Reduktionsäquivalente zusammen. Sie geben bereitwilliger Elektronen ab und setzen so die fotosynthetisch wichtigen Reaktionen in Gang.

M 2a und b erläutern das „Source-and-Sink-

2 Modell“, welches erklärt, wieso sich der süße Pflanzensaft auch in den Leitbündeln einer Pflanze befindet.

- richtig.

Es wurde herausgefunden, dass es Orte in einer Pflanze gibt, an denen Photosynthese betrieben werden kann (Source) und Orte, an denen keine Photosynthese stattfinden kann, aber die dennoch Glucose benötigen (Sink).

i Aufgabe (Material)

M 2b zeigt den Stofftransport, der dazu führt, dass Glucose auch ~~in~~ zu den Leitbündeln einer Pflanze gelangt.

Zunächst wird Glucose vor dem Transport in die Blattzellen im Assimilationsgewebe in den einfachen Zucker Saccharose (S) umgewandelt.

- richtig.

Dieser gelangt durch einfache Diffusion in die Blattzellen und diffundiert dem Konzentrationsgefälle folgend ohne Aufwendung von Energie durch ~~die~~ ^{eine Reihe von} ~~semipermeablen~~ Biomembranen der Blattzellen. Saccharose wird durch aktiven sekundären

- richtig.

- richtig.

Transport in die Sieleitzellen überführt, die bereits Teile des Leitbündels darstellen und dem Stofftransport dienen. Bei dem aktiven sekundären Transport wird die Energie nutzbar gemacht, die im H^+ -Ionengradienten steckt. Dem Konzentrationsgefälle folgend ^{ein} wird H^+ -Ion durch ein ~~Transportprotein~~ Transportprotein in die Sieleitzellen überführt. Dabei nimmt es Saccharose ^(Simport) mit. ~~Das~~ Das H^+ -Ion wird unter Energiezufuhr (gegen das Konzentrationsgefälle) erneut durch ein Transport-

- richtig.

- richtig. ²

protein auf die vorherige Seite gebracht (Antiport).

f(kt)

Sultrat?

Zum Übergang an den Siebzellen kann Saccharase durch erleichterte Diffusion in die Siebzellen gelangen und zum Sink-Gewebe gelangen, wo es schließlich den süßlichen Pflanzensaft ausmacht.

- gut

A

Folglich sind beim „Source-and-Sink-Modell“

der Stofftransport der erleichterten Diffusion, bei der kleine Moleküle einfach durch die semipermeable Membran diffundieren können und der Stofftransport des aktiv sekundären Transports beteiligt. Bei letzterem aktiven Transport verhilft ein Molekül (dem Konzentrationsgefälle entsprechend folgend) in Form eines Carriers dem anderen Stoff, durch Energiezufuhr, mithilfe eines Transportproteins, durch die Membran zu gelangen. Dabei wird das zu transportierende Molekül auf die andere Seite befördert (Simport), während das Carrier-Molekül durch Antiport unter ATP-Verbrauch wieder zurückbefördert wird.

- sinnvolle

Zusammenfassung

/ v.o.

/ litell, v.o.

gute Lösung

Protonen stehen erneut zur Verfügung

2.1:

Sowohl bei der Kommunikation als auch bei der Orientierung spielt der Geruchssinn für die Ameisen eine wichtige Rolle. Die Umwandlung des Duftreizes in eine Erregung soll im folgenden erläutert werden.

R

M3a erläutert den Bau der Geruchswerkzeuge der Ameisen. In den Fühlern der Ameisen befinden sich Härchen, die Geruchssensillen. In diesen Geruchssensillen befinden sich die Dendriten in der Sensillenlymphe, in der zu hoher Konzentration Duftstoff-Bindeproteine enthalten sind.

richtig

2. f. u.

||
Duftstoffmoleküle gelangen durch die Poren der Cuticula des Blattes in die Sensillenlymphe. Dort werden sie in gelöster Form aufgrund des hohen Bindungsbestrebens der Duftstoffbindeproteine an jene gebunden.

M3b stellt diese Prozesse an der Dendritenmembran einer Geruchssinneszelle dar.

Zunächst bindet das Duftstoff-Bindeprotein mit dem an ihm gebundenen Duftstoffmolekül an den jeweiligen Rezeptor dafür. Nach Bindung an den Rezeptor wird das Duftstoffmolekül ~~zu~~ erneut in die Sensillenlymphe abgegeben und an einer „stationären Untereinheit“ eines Ionenkanals mit Rezeptor gebunden. Na^+ , Ca^{++} und K^+ -Ionen können durch einen unspezifischen Ionenkanal diffundieren, was zu einer zunehmenden positiven Aufladung der Membrinnenseite führt.

richtig

Vergleiche Untereinheit

richtig

Durch Bindung des Duftstoffmoleküls an den rezeptorabhängigen Ionenkanal werden Aktivierungsprozesse in Gang gesetzt. Das G-Protein wird aktiviert, welches wiederum ^{das Enzym} Phospholipase in den aktiven Zustand versetzt. Dieses setzt den PIP_2 -Molekül-Komplex enzymatisch in ein DAG -Molekül und IP_3 -Molekül um. Das IP_3 -Molekül ~~fungiert im anschließenden Schritt~~ bindet im nächsten Schritt an einen Rezeptor gesteuerten Ionenkanal, der sich für die Ca^{++} -Ionen öffnet, sodass diese ~~auf in die~~ ~~innere~~ ins Zellplasma des Dendriten diffundieren.

↑
↓
nichtig

Daraufhin dienen die Ca^{++} -Ionen dazu, einen unspezifischen Rezeptor gesteuerten Ionenkanal zu aktivieren, der weitere Protonen ins Zellplasma befördert.

f(x)

Diese zunehmend positive Aufladung des Zellplasmas führt am Axonhügel der Sinneszellen zu einer Depolarisation und infolge dessen zur Ausbildung eines Aktionspotentials und einer Kette von Folge- reaktionen.

{ unklar

Diese Umwandlung eines elektrischen Reizes/Signals in ein chemisches Signal wird als Signaltransduktion bezeichnet und dient der Reizumwandlung.

so f(x)

• Erläuterung abgelehnt

• Verstärkungsprozess nicht benannt.

2.2

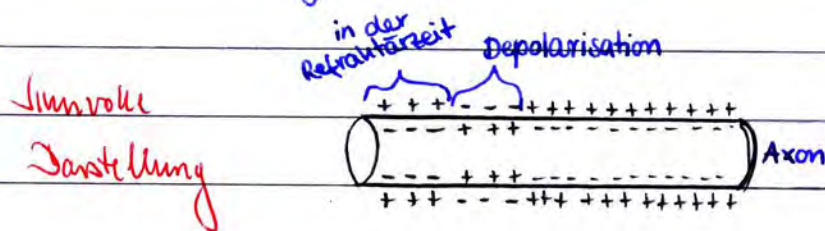
Bei Wirbelllosen, wie beispielsweise der Ameise, ist überwiegend das Prinzip der kontinuierlichen

richtig { Erregungsweiterleitung vorzufinden. Hierbei ist das Axon einer Nervenzelle ~~von keinen~~ nicht von Schwannschen Zellen umgeben, die die isolierende Myelinschicht bilden. Ohne Myelinschicht geht die

R Erregungsweiterleitung langsamer von ~~statten~~ und verbraucht mehr Energie als die saltatorische Erregungsleitung, bei der das Aktionspotential sozusagen vom Ranvierschen Schnürring zu Ranvierschem Schnürring „springt“.

- richtig Bei der kontinuierlichen Erregungsweiterleitung ohne Myelinschicht muss der jeweils nächste Abschnitt neben dem Aktionspotential depolarisiert ^{werden}. Dies geschieht immer nach dem „Alles-oder-Nichts-Prinzip“, d.h. bei Überschreitung des Schwellenwerts kommt es zur Ausbildung eines Aktionspotentials.

Dies kann anhand einer Skizze deutlich gemacht werden:



Kommt es zur Überschreitung des Schwellenwerts,

- richtig { werden spannungsabhängige Na^+ -Ionenkanäle geöffnet. Dadurch kommt es zu einem erhöhten Na^+ -Ionen-Einstrom, wodurch die Innenseite der Membran zunehmend positiver ^{geladen} wird. Wenn das

im Verlauf Darstellung AP am Maximum ist, schließen sich die Na^+ -Ionen-

Kanäle und die K^+ -Ionen strömen vermehrt in die

Außenseite der Membran. Dies führt zu einer Repolarisation,

infolgedessen die Membranınnenseite wieder

negativer geladen ist. Die Na^+ -Ionenkanäle

befinden sich währenddessen in der Refraktärzeit,

d.h. sie sind inaktiv und werden erst nach

Einstellung des Ruhepotentials und einem an-

kommenden AP wieder aktiv. So erfolgt die

kontinuierliche Erregungsweiterleitung abschnittsweise

und aufgrund der Refraktärzeit nur in eine

Richtung. Sie ist langsamer und hat einen höheren

Energie- und Materialverbrauch, da zur besseren

Isolierung dickere Axone notwendig sind.

• richtig

• richtig

• richtig

• gute Angaben

• Es fehlt nur die Angabe von
Ausgleichsströmen bzw. die
Auswirkung eines elektrischen Feldes