

=1342=

2013 W 2

LK2

## 1. ökologische und stoffwechselbiologische Aspekte bei Ameisen

### 1.1

Das Diagramm in M1 beinhaltet drei durchgeführte Experimente, welche sich alle mit der Populationsökologie befassen. Die Populationen, die für

f(A1)

2 dieses Experiment notwendig waren sind zum einen die Ameise der Art

Oecophylla, einmal ohne und einmal mit der Schlupfwespe. Die andere

keine Beschreibung: f(A1)  
Aufgabe

2 Population, die ihm entgegenwirkt ist die der Schildläuse. Schildläuse

ernähren sich von Mannensaft, also

wird die Ameisenpopulationen von ihnen nicht benachteiligt. Wingegen

ernähren sich die Ameisen vom dem Honigtau, der aufgrund des zu hohen Zuckeranteils von den Schildläusen

s. Aufgabentext

ausgeschieden wird. Diese sind nicht in der Lage es selbst zu entfernen

und werden so zur Beute der Ameise.

f(A1) v.u.u.

Wiederum nutzen die Ameisen die Schildläuse um ihre Eier auf ihnen

f(A1)!

abzulegen. Sie erzielen ein gewisses Nutzen von den Schildläusen.

f(A1)



auf der y-Achse des Diagramms ist die Versuchsdauer in Tagen angegeben. Hier geht man von 80 Tagen aus, da ein erstes Experiment bestätigte, dass die Populationsgröße von den Schildläusen relativ konstant blieb. Auf der x-Achse erkennt man die Anzahl der Schildläuse <sup>und der Ameisen</sup>, von 0 bis über 1000.

$f(u)$

$f(u)$

$f(u)$

Wenn nun nur Schlupfwespen und Schildläuse vorhanden war, so erkennt man einen drastischen, rapiden Fall beider Populationen. Zu Anfang waren beide Populationen gleich auf (550), doch am letzten Versuchstag haben sich diese egalisiert und sind zu null gelaufen.

$f(A) / f(u)$

$f(A) / f(u)$

Wenn nun Ameisen, Schlupfwespen und Schildläuse vorhanden, so erkennt man erst einen kleinen Rückgang beider Populationen, der aber ab dem zehnten Tag in einen sigmoiden

$-t$

$f(u) v.o.$

$f(A)$

Kurvenverlauf ansteigt, bis es ab dem 60. Tag einen Grenzwert erreicht hat, der beide Populationen ins Gleichgewicht bringt. Wenn nur die Ameisenart allein mit den Schildläusen vorhanden ist, so würde ein sofortiger

$f(A, S)$

$f(A)$



unklar

unklar

- Eine sachgerechte Beschreibung fehlt völlig.  $\rightarrow$  Verständnisprobleme!  
mühsam

Anstieg beider Populationen vorliegen, bis wieder der Grenzwert am 60. Tag erreicht wurde. Deutlich zu erkennen sind die Wirkungen einzelner Populationen auf andere Populationen.

## 1.2

falsch

f

Deutlich zu erkennen ist, dass die Population der Ameise und die der Schildlaus in einer Räuber-Beute-Beziehung zueinander stehen. Die Ameisenpopulation sind die Räuber und die Schildlauspopulation die Beute.

Nach der zweiten Lotka-Volterra-Regel lässt sich dies weiter erklären.

Diese besagt, dass Räuber und Beute in ein Gleichgewichtszustand kommen und die Populationen so relativ

konstant bleiben. Das Diagramm in M1 bestätigt diese Regel, da zu erkennen ist, dass die beiden

Populationsgrößen ab dem 60. Tag in ein Gleichgewicht geraten sind, welche beide recht konstant aufrecht

f (Schwanken um einen Mittelwert)

if

Fehlinterpretation



erhält. Wiedertum leben beide

Populationen in einer Art Symbiose.

Dies bedeutet, dass ein gegenseitiges Nutzen vorliegt. Die Schildläuse und die Ameisen der Art *Oecophylla*

können trotz gleicher ökologischer Nische koexistieren. Beide Arten sind angepasst an ganz bestimmte Dinge.

Die Ameisen nutzen den Honigtau als Eiablage und als Nahrungsquelle, sie erzielen eine Nutzung aus den Schildläusen. hingegen nutzt die Population der Schildläuse auch die Ameise, da sie nicht in der Lage sind den Honigtau selbst zu entfernen. Wenn also keine Ameisen in diesem Habitat vorkommen, so können auch keine

Schildläuse überleben. Hier entsteht wieder ein Bezug zum Diagramm, da ein Experiment nur mit Schlupfwespen und Schildläusen durchgeführt wurde und zur Erschöpfung beider Populationen führte. Die Population der Ameise und die Population der Schlupfwespe stehen in einer Räuber-Beute-Beziehung zueinander, aber auch in der

$2 \mid f(A)$

nichtig (s. über oben / widersprüchlich)

8)

$f(A, S)$

$f(A)$

$f(S)$

nichtig

$f$  (keine obligate Symbiose) s. Material

$f(A)$

$f(A, S)$

nicht ableitbar



$f(A_v)$

- Die Bearbeitung zeigt große Verständnislücke auf.
- Nur wenige Einzelaussagen zu den Nahrungbeziehungen sind richtig und frei von Widersprüchen.
- Die Angaben aus dem Diagramm werden kaum ausgewertet.

Beziehung der Symbiose. Ein Kosten-Nutzen-Verhältnis ist entstanden. Beide Populationen leben nicht in enger Zweisamkeit zusammen, sondern eher in einer gewissen Kampfsituation (Kampfbereitschaft). Sie sind abhängig voneinander.

### 1.3

ATP richtig.

$f(A_v)$

$f(A_v)$

$f(A_v)$

$f(A_v)$

Unter Primärreaktion versteht man die lichtabhängige Reaktion, die den Energielieferant „Licht“ braucht. Die Sekundärreaktion ist die lichtunabhängige Reaktion, die den Energielieferanten  $NADP^+$  und ATP bevorzugt nutzt. Darüber läuft die Primärreaktion mithilfe des Lichts ab. Licht fällt als Energielieferant ein und vollstreckt so die Reaktion. Durch die ablaufenden Reaktionen wird  $NADP^+$  sowie ATP in energiereiche Stoffe zum Vorgang der Photosynthese gebildet. Diese energiereichen Stoffe können im Blattgewebe gespeichert werden und für die Sekundärreaktion genutzt werden. Da diese Reaktion



ohne den Energielieferanten Licht stattfinden muss benötigt es die Energie aus anderen energiereichen Stoffen. Hier kommt ATP und  $\text{NADPH} + \text{H}^+$  ins Spiel.

1/4-2

unklar / Quelle?

Die Primärreaktion und die Sekundärreaktion sind miteinander verknüpft. Ohne die lichtabhängige Reaktion würde die lichtunabhängige gar nicht stattfinden. Man könnte sagen, dass beide Reaktionen voneinander abhängig sind. So spricht man auch von einer Verschränkung beider Reaktionen.

✓

s. Aufgabe

= ungelöst

#### 1.4

Das „Source-and-Sink-Modell“ beschreibt einen Transportvorgang innerhalb einer Pflanze. Hiernach besitzt jede Pflanze ein Assimilationsgewebe, in dem Photosynthese stattfindet (Source) aber es gibt auch noch Orte innerhalb der Pflanze, die verstärkt Glucose benötigen (Sink) aber jedoch keine Photosynthese stattfindet, wie z.B. Wurzeln.

1/4

2

2 | 1/4

s. Material



Um diesen Transportvorgang möglich zu machen, muss Glucose erstmal mithilfe eines Enzyms in Saccharose gespalten / umgewandelt werden, um die Diffusion in den einzelnen Zellen zu vereinfachen und um die Geschwindigkeit zu verbessern.

Mithilfe der Diffusion und der brownischen Molekularbewegung verteilt sich die Saccharose mit dem Konzentrationsgefälle durch die Blutzellen. Die Membranen der einzelnen Zellen sind semipermeabel, was bedeutet, dass nicht alles durch diese Membran hindurch diffundieren kann. Die Saccharose durchläuft hier einen passiven Transportvorgang. Um in die Geleitzellen zu gelangen, wird ein Transportprotein benutzt, welches nur  $H^+$ -Ionen und Saccharose durchlässt. Dies ist ein primär aktiver Vorgang, da ein Protein angewendet wird, um die Membran zu durchqueren. Die  $H^+$ -Ionen sollen aber nicht in den Geleitzellen

-2

- richtig -  
-2 f(A)

Spekulativ / f(A)

- richtig -  
f(A) R 2

R  
f(A)  
(relativ permeabel)

f(A)  
- richtig -

f(Av)



verbleiben. Mithilfe von energiereicher ATP wird das  $H^+$ -Ion entgegengesetzt des Konzentrationsgefälles wieder in die Blattoellen befördert. Dies muss

gemacht werden um ein Konzentrationsgefälle zu erschaffen, da Saccharose mit dem Konzentrationsgefälle durch die Zellen transportiert wird. Bei dem energiereichen Austausch von  $H^+$ -Ionen spricht man von einem sekundär aktiven Transport, da zum einen Energie angewandt wird und zum anderen transportiert man entgegen des Konzentrationsgefälles.

Saccharose durchquert die Geleitzellen und gelangt durch passiven Transport in die Siebzellen. In den Siebzellen findet man wiederum semipermeable Membranen, die ohne Hindernisse von der Saccharose durchquert werden (passiver Transport).

Die Siebzellen führen zum Sinkgewebe, wo die Saccharose benötigt wird (z.B. Wurzeln). Fast ohne jeglichen Energieaufwand gelangt

fu

fu

fu / Jony?

fu

so fu / bzw. Jony unklar

fu (u.o.)

nichtig

nichtig

Jony unklar



die Saccharose in den Ort, wo es  
A (dringend) benötigt wird (Sink<sup>n</sup>).  
Der Stofftransport besteht fast nur aus  
passivem Transport, da Saccharose  
für die semipermeablen Membranen  
leicht passierbar ist.

so fest

Falllösung

- Unklarheiten und Widersprüche
- verwertbare Teilaussagen zum Transport an den Membranen.



## 2. Neurobiologische Aspekte bei Ameisen

### 2.1

Die Umwandlung von Reiz und Eregung ist eine strukturierte Abfolge von Mechanismen, die die Zelle abhandeln muss. Hier gehen wir nun näher auf die Geruchssinneszelle der Ameise ein.

f(A)

f(A)

f(A)

Ameisen besitzen an den Fühlern spezielle Härchen, die Geruchssensillen.

Innerhalb dieser Härchen ähnelt der Aufbau sehr dem Aufbau des Neurons.

f(A)

Die Dendriten befinden sich in dem Härchen, eingebettet in der Sensillen-lymphe. Diese leiten Erregungen weiter zum Zellkörper (Soma). Wiederrum befinden sich in der Flüssigkeit spezielle

Duftstoff-Bindeproteine. Der Reiz bei einer Geruchssinneszelle geht von einzelnen Duftmolekülen aus, die durch die Poren am Härchen in die Sensillen-lymphe gelangen und sich dort lösen. Nun setzen die einzelnen

Duft-Bindeproteine ein, welche ein hohes Bindungsbestreben aufweisen. Dadurch gelangen die Duftmoleküle

✓ Material zur Aufgabe

✓ richtig.



f AM

an das Protein und „verschmelzen“ mit ihm (Transportprotein).

- richtig.

Nachdem das Bindeprotein das Duftstoff-Molekül gebunden hat, dockt es an einen Rezeptor an, der nur passend für dieses Protein ist.

Das Schlüssel-Schloss-Prinzip sorgt dafür, dass nur ein bestimmtes Protein hier hineinpasst. Mithilfe eines unspezifischen Ionenkanals

Auslassung / unklar

z entsteht ein Konzentrationsunterschied, da das Zellplasma durch den Einstrom positiver Ionen immer positiver und die sensillen Lymphe negativer. Das Duftstoff-Molekül löst sich vom

- richtig.  
Depolarisation fehlt SD

Bindeprotein ab und dockt aufgrund des Konzentrationsunterschiedes an

Druck unklar

einen neuen Rezeptor. Nun wird Energie angewandt, die dafür sorgt, dass das Duftstoff-Molekül einen Reiz

f AM

am G-Protein auslöst. Hier wiederum

f AM

wird der Reiz in das Enzym Phospholipase, welches dafür zuständig ist, dass sich die  $PIP_2$ -Moleküle

f AM

voneinander trennen und ein  $IP_3$ -Molekül und  $DAG$ -Molekül entsteht.



Desweiteren dockt nun das IP<sub>3</sub>-Molekül an dem vom Rezeptor gesteuerten Ionenkanal. Dieser wird hierdurch verändert. Der Konzentrationsunterschied verschärfte sich, da durch den Calciumionenkanal immer weiter positiv geladene Ionen in das Zellplasma gelangen. Der Transportweg des Reizes ist sehr aufwendig, da er unendlich viele Proteine und Kanäle passieren muss bis er endlich am Dendriten angekommen ist, der die Erregung dann weiterleitet an die Sinneszelle.

f(A)

z

✓ Folge? ...  
✓ weitere Angaben fehlen

f(A)

f(A)

f(A, v) | f(v) <sup>-z</sup>

- nur wenige Aspekte richtig und falsch angemessen formuliert
- Verständnisprobleme

## 2.2

Es gibt zwei verschiedene Arten der Weiterleitung von Aktionspotentialen. Da hier eine angefordert wird, ohne Myelinscheide, so kommt nur die kontinuierliche Weiterleitung in Frage. Da die saltatorische Weiterleitung eine sprunghafte Weiterleitung ist, weil nur an den nicht myelinisierten Schnürringen ein Aktionspotential

f(A)

- richtig -

- nicht gefordert!



gebildet werden kann. Die saltatorische ist der kontinuierlichen deutlich überlegen, da sie schneller ist und weniger Energie benötigt durch die Platzeinsparungen.

Die kontinuierliche Weiterleitung erfolgt wie ein elektrisches Feld.

Mithilfe eines überschweligen Reizes wird ein Aktionspotential ausgebildet.

Dieses Aktionspotential löst wiederum

aus, dass das benachbarte Feld auch vom einem Reiz getroffen wird.

Dies läuft solange ab, bis das Aktionspotential das Endköpfchen erreicht hat.

Ein wichtiges Gesetz tritt hier in Kraft, nämlich das

"Alles-oder-Nichts"-Gesetz. Dies

sagt aus, dass ein Aktionspotential

entweder ganz durchläuft oder gar nicht.

Wiederum besteht die Laufrichtung aus nur einer Richtung,

zum Endköpfchen. Zurücklaufen kann

es nicht, da die Natriumkanäle

für kurze Zeit geschlossen sind. Erst

nachdem das Ruhepotential und die

Refraktärzeit durchlaufen wurde

öffnen sich die Natriumkanäle wieder.

unklar

f11

f11

nützlich

f11

2

f11

f11

n

2

- läuft aber nicht vorhergesehen beantwortet
- nur einige wenige Aspekte verwendbar
- fachsprachlich nicht angemessen.