

UNTERRICHTSMATERIALIEN ZUM DARWINTAG 2022

LÖSUNGSVORSCHLÄGE

MODELLORGANISMUS HYDRA

- Aufgabe 1** Mögliche Kernaussagen: Modellorganismen vereinfachen die Forschung an komplexen Organismen, Hydra hat aufgrund seiner phylogenetischen Stellung viele interessante Eigenschaften (Altern und Regeneration, Beginn der Gewebedifferenzierung), Mikroorganismen „kommunizieren“ mit Nerven, Mikroorganismen können einen Einfluss auf Entwicklung, Verhalten und Gesundheit des Wirtes haben, ...
- Aufgabe 2**
- | | |
|-----------|---|
| Vorteile | stammesgeschichtlich ursprünglich (Modell für viele andere Organismen), quasi unbegrenzte Lebenszeit, Interessante Regenerationsfähigkeit |
| Nachteile | mit bloßem Auge kaum zu sehen, Forschung an komplexen Geweben und zentralem Nervensystem nicht möglich |
- Zusatz-aufgabe**
- a) Diagrammtyp: Violin-Plot. Die x-Achse zeigt die verschiedenen Versuchsgruppen („Control“, „Germ-free“, „5 bact.“, „Convent.“). Die y-Achse zeigt die Kontraktionsfrequenz der Hydren relativ an der Frequenz der Kontrollgruppe. Die Abbildung zeigt also das Kontraktionsverhalten bei verschiedenen Zuständen des Mikrobioms.
- b) Das Entfernen des Mikrobioms sorgt dafür, dass sich Hydra weniger häufig kontrahiert. Wird das Mikrobiom anschließend rekonstruiert, lässt der Effekt wieder nach, jedoch nicht vollständig.
- c) Antibiotikakonsum kann auf der einen Seite den Organismus vor Schaden durch Pathogene bewahren. Auf der anderen Seite jedoch kann er auch das Mikrobiom empfindlich stören, was Effekte auf den Metaorganismus als Ganzes haben und sogar Bewegungsmuster beeinflussen kann.

MODELLORGANISMUS SCHWAMM

- Aufgabe 1** Mögliche Kernaussagen: Modellorganismen vereinfachen die Forschung an komplexen Organismen, Schwämme haben aufgrund ihrer phylogenetischen Stellung viele interessante Eigenschaften (Alter, genetische Vielfalt, hohe Rate an Stoffwechselprozessen), aufgrund ihrer Lebensweise interagieren Schwämme hochgradig mit Mikroorganismen, Schwämme noch kein vollwertiger Modellorganismus, die Symbiose im Metaorganismus befindet sich in einem dynamischen Gleichgewicht, das gestört werden kann.
- Aufgabe 2**
- | | |
|-----------|---|
| Vorteile: | stammesgeschichtlich ursprünglich (Modell für viele andere Organismen), Modell für Medikamentenforschung und Ocean Health und Metaorganismusforschung |
| Nachteile | schwere und teure Haltung, fehlendes Wissen über Physiologie, Mikrobiologie und Genfunktionen |

Zusatz- aufgabe	Coanocyten	begeißelter Zelltyp, der im Schwammgewebe in Kammern angeordnet ist. Der Geißelschlag treibt den Wasserstrom durch den Schwamm an. Die Coanocyten filtern aus dem in die Kammern gestrudelten Wasser Mikroorganismen heraus.
	Archaecyten	beweglicher Zelltyp, der die in das Schwammgewebe aufgenommenen Nahrungsmikroben aufnimmt und verdaut. Mikroben: Der Schwamm muss unterscheiden zwischen Nahrungs- und „Mitbewohner“-Mikroben. Die einen werden von Archaecyten verdaut, die anderen aber müssen im Gewebe verbleiben.

MODELLORGANISMUS C. ELEGANS

Aufgabe 1	Mögliche Kernaussagen: Modellorganismen vereinfachen die Forschung an komplexen Organismen, <i>C. elegans</i> hat viele positive Eigenschaften als Modellorganismus, im Wurm lassen sich viele für den Menschen relevante Prozesse beobachten, Untersuchungen an der CAU konnten zeigen, dass das Mikrobiom bei der Resistenz gegen Umweltstressoren helfen kann (so helfen etwa <i>Pseudomonas</i> -Bakterien gegen eine Infektion mit <i>B. thuringiensis</i>).	
Aufgabe 2	Vorteile	vollständig bekanntes Genom, kurze Generationszeit, hohe Nachkommenzahl, viele verfügbare Mutanten, Wurm einfrierbar, durchsichtig, günstig und einfach zu halten, wenig Zellen bei genetischer Komplexität
	Nachteile	mit bloßem Auge kaum zu erkennen, hauptsächlich genutzter Laborstamm mit Anpassungen an das Leben im Labor, daher weniger Aussagekraft über natürliche Population
Zusatz- aufgabe	a) Die x-Achse zeigt die Konzentration von <i>B. thuringiensis</i> auf der jeweils untersuchten Platte. Die y-Achse zeigt die proportionale Überlebensrate der auf den Platten gehaltenen Würmer. Die vier Trendlinien zeigen die ermittelten Datenwerte der Versuchsgruppen (Wurm+Bakterienstamm) an. Die Abbildung zeigt also die Überlebensrate bei steigender Pathogenkonzentration von <i>C. elegans</i> mit jeweils verschiedenen Mikrobiota.	
	b) Die drei Bakterienstämme helfen <i>C. elegans</i> dabei, eine Infektion mit <i>B. thuringiensis</i> zu überleben. <i>E. coli</i> (das klassische Futterbakterium des Wurmes) dient hier als Kontrolle.	
	c) Die Platten sollten keinen Unterschied in der Überlebensrate aufweisen, da das Pathogen fehlt. Einzig Nährwertunterschiede der verschiedenen Bakterien könnten zu Unterschieden führen.	

MODELLORGANISMUS MENSCH

- Aufgabe 1** Mögliche Kernaussagen: Modellorganismen vereinfachen die Forschung an komplexen Organismen, für die Entwicklung von Medikamenten sind Untersuchungen an Modellorganismen und Menschen nötig, das 21. Jahrhundert bringt eigene gesundheitliche Herausforderungen mit sich, das Mikrobiom hat eine wichtige Funktion im Menschen, Übergewicht führt zu reduzierter Mikrobiomdiversität, das Mikrobiom kann bei der Bewältigung von Krankheiten helfen.
- Aufgabe 2**
- Vorteile: Forschung am Menschen selbst ist aufwendig und teuer, Nebenwirkungen können vorher sicher an Modellorganismen getestet werden
- Nachteile: Der menschliche Organismus hat Eigenheiten, Ergebnisse können also nie komplett übertragen werden, Humanstudien sind nichtsdestotrotz notwendig
- Zusatz-aufgabe**
- a) Diagrammtyp: Boxplot. Die x-Achse zeigt die drei Versuchsgruppen (LH, ObH, ObT2D). Die y-Achse zeigt die phylogenetische Zweiglänge des Mikrobioms der Versuchsgruppen. Das Diagramm zeigt also die Diversität des menschlichen Mikrobioms verschiedener Gesundheitszustände.
- b) Übergewicht und eine Erkrankung an Diabetes Typ 2 verringern die Biodiversität des Mikrobioms. Übergewicht zeigt hierbei einen wesentlich stärkeren Einfluss.
- c) Die phylogenetische Zweiglänge der Gruppe ObT2D könnte höher liegen als sie es jetzt tut. Wie hoch der Effekt ist und ob er überhaupt sichtbar wäre, ist anhand der vorliegenden Informationen nicht zu beurteilen. In der Gruppe ObT2D würden dann nämlich das Übergewicht und der Diabetes mit gegensätzlichen Effekten wirken. Welcher Effekt in der Abbildung sichtbar würde, hinge dann von der Effektstärke der Faktoren ab.