

Biologie-Modulabschlussklausur 07.10.2011

Nachschreibtermin

Frage 1 (Bähler)

Grundlagen der Biologie I

- A) Wieso haben biologische Membranen die Eigenschaft einer zweidimensionalen Flüssigkeit?
- B) Wie können Ionen durch Membranen gelangen?
- C) Um einen pH-Gradienten über eine Membran herzustellen, braucht es Energie. Woher kann diese Energie kommen?
- D) Wo wird in eukaryontischen Zellen Sauerstoff verbraucht und was entsteht dabei? Welcher Prozess ist blockiert, wenn Sauerstoff fehlt?

Antwort:

- A) Phospholipide können in ihrer Schicht Plätze beliebig tauschen und um ihre eigene Achse rotieren.
- B) Kanalproteine, Carrierproteine
- C) ATP-Hydrolyse, Konzentrationsgradient eines gekoppelt transportierten Ions/Moleküls, Licht (in Bakterien)
- D) Mitochondrien, am Ende der Elektronentransportkette, Wasser; Elektronentransport, Bildung eines Membranpotentials und pH-Gradienten, ATP-Produktion durch oxidative Phosphorylierung.

Frage 2 (Püschel)

Die autosomal lokalisierten Gene Zf23 und Zf35 kodieren für zwei Transkriptionsfaktoren. Um die Funktion dieser Transkriptionsfaktoren zu untersuchen, haben Sie Mausmutanten hergestellt, in denen die Gene für diese Faktoren mutiert sind, so dass das jeweilige Protein nicht mehr produziert werden kann (Null-Mutation): Zf23^{+/-} und Zf35^{+/-}. Bei der Zucht der Mauslinien zur Erzeugung homozygoter Mutanten machen Sie folgende Beobachtungen:

- a) Weibliche Zf23^{+/-} Mäuse haben keinen Phänotyp.
- b) Männliche Zf23^{+/-} Mäuse sterben kurz nach der Geburt.
- c) Alle homozygoten Zf23^{-/-} Tiere sterben kurz nach der Geburt.
- d) Weibliche Zf35^{+/-} Mäuse haben keinen Phänotyp.
- e) Männliche Zf35^{+/-} Mäuse haben keinen Phänotyp.
- f) Alle homozygoten Zf35^{-/-} Tiere haben keinen Phänotyp.

Für die weitere genetische Analyse der Mutanten kreuzen Sie Tiere mit dem folgenden Genotyp: Zf23^{+/-};Zf35^{-/-} Weibchen mit Zf23^{+/+};Zf35^{-/-} Männchen.

- 1) Wie können Sie erklären, dass männliche aber nicht weibliche Fgf13^{+/-} Mäuse sterben?
- 2) Wie hoch sollte der Anteil der Nachkommen sein, die nach der Geburt sterben? Begründen Sie Ihre Antwort.

3) Wie hoch sollte der Anteil der Doppelmutanten (Zf23-/-;Zf35-/-) unter den Neugeborenen sein? Begründen Sie Ihre Antwort.

Antwort:

- 1) Imprinting: in männlichen Nachkommen ist das Wildtype Allel durch Imprinting inaktiviert. Daher entspricht der Phenotyp männlicher Fgf13+/- Tiere dem der homozygoten Mutante.
- 2) 1/4: nach den Mendelschen Gesetzen hat die Hälfte der Nachkommen den Genotyp Zf23+/-;Zf35-/- und die Hälfte der Tiere ist männlich.
- 3) Bei dieser Kreuzung kann gar keine Doppelmutante entstehen.

Frage 3 (Püschel)

In einer Whole Genome Association Study nach genetischen Faktoren, die den Body Mass Index (BMI) beeinflussen, finden Sie einen Polymorphismus im Fto Gen. Dieser Polymorphismus ist im homozygoten Zustand mit dem Phenotyp eines erhöhten BMI assoziiert. Der Polymorphismus befindet sich im 5' nicht-transkribierten Bereich des Gens, verändert also nicht die kodierende Sequenz.

- 1) Die Whole Genome Association Study beruht auf dem gleichen Prinzip wie die genetische Kartierung einer Mutation mit einer Kreuzung, z.B. nach Durchführung eines genetischen Screens in einem Modellorganismus. Erläutern Sie das Prinzip einer Kartierung, die den Genort eines mutierten Gens durch genetische Methoden identifizieren soll.
- 2) Wie können Sie erklären, dass eine Veränderung der Sequenz im 5' nicht-transkribierten Bereich einen Phenotyp verursacht? Nennen Sie mindestens 3 Elemente und erläutern Sie deren Funktion, die dies erklären könnten.

Antwort:

- 1) Sie suchen nach einer Kosegregation eines Polymorphismus (z.B. eines SNP) mit dem untersuchten Phenotyp.
- 2) Der Polymorphismus könnte sich in der Sequenz des Core-Promotors, in einem proximalen Promotorelement oder in einem Enhancer befinden. Zur Funktion siehe Skript. Eine Veränderung von Transkriptionskontrollelementen könnte zu einer veränderten Expression von Fto führen.

Frage 4 (Moerschbacher)

In lebenden Systemen kennen wir insbesondere drei Typen von Makromolekülen, nämlich Nukleinsäuren (DNA), Proteine und Polysaccharide.

Bitte ergänzen Sie die folgende Tabelle:

Polymer	Protein	DNA	Polysaccharid
zugehöriges Monomer	Aminosäure	Nukleotid	Monosaccharid

Anzahl verschiedener Monomere	20	4	>20
Verknüpfung der Monomere	Peptidbindung	Phosphorsäure-diesterbindung	glykosidische Bindung
„linear“ oder „verzweigt“	linear	linear	linear oder verzweigt
Kettenenden „gleich“ oder „unterschiedlich“	unterschiedlich	unterschiedlich	unterschiedlich
Bezeichnung der Kettenenden	N- und C-Terminus	5' und 3'-Ende	reduzierendes und nicht-red. Ende

Warum kann die Biosynthese komplexer Polysaccharide nicht an einem template erfolgen (anders als z.B. die Biosynthese von Proteinen, bei denen mRNA als template dient)?

Weil an einem template nur lineare Polymere synthetisiert werden können.

Welche funktionelle/n Gruppe/n ist/sind für die Eigenschaften von Polysacchariden überwiegend verantwortlich?

Hydroxylgruppen

Frage 5 (Tudzynski)

Grundlagen der Biologie II

Beschreiben Sie die besonderen Bestandteile/Organe pflanzlicher Zellen, in Abgrenzung zu tierischen Zellen (Struktur, Funktion).

Antwort:

- Zellwand: fest (Zellulose etc. + ggf. Appositionen/Inkrustationen) Widerlager bei Turgorbildung, Schutz gegen Pathogene
- Vakuole: Speicher-/Abfallstoffe; Osmose/Turgor
- Plastiden: Photosynthese und weitere Biosynthesen, Struktur: Doppelmembran, Thylakoide, Matrix; Lokalisation der Enzymsysteme!

Frage 6 (Tudzynski)

Erläutern Sie den Ferntransport von Photosyntheseprodukten und Wasser in Leitbündeln höherer Pflanzen:

- a) Welche Zelltypen enthalten jeweils die spezialisierten Gewebe?
- b) Welche Mechanismen/Kräfte treiben den Transport? In welche Richtung erfolgt in der Regel der Transport?

Antwort:

- a) Wasser/Xylem: Tracheiden/Tracheen (tot, verholzt)
Assimilate/Phloem: Siebröhren/Siebzellen (lebend, red. Stoffwechsel)
- b) Wasser: Wurzeldruck/Transpirationssog; Wurzel -> Blatt
Assimilate: Druckstrom; source-> sink

Frage 7 (Weber):

Beschreiben Sie den Weg eines roten Blutkörperchens durch das Kreislaufsystem eines Menschen. Beginnen Sie im rechten Ventrikel.

Antwort:

Rechter Ventrikel
Lungenarterien
Lungenkapillaren
Linkes Atrium
Linker Ventrikel
Aorta
Arterien
Kapillarsystem
Hohlvenen
Rechtes Atrium

Frage 8 (Kurtz)

Erklären Sie, was man im adaptiven Immunsystem unter dem Prinzip der „klonalen Selektion“ versteht. Warum ist dieses ein wichtiger Prozess für die Generierung eines spezifischen Immungedächtnisses?

Antwort:

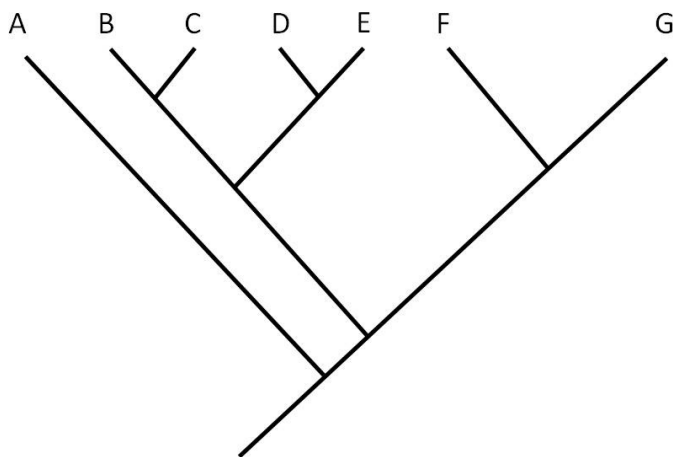
Durch Diversifizierungsprozesse (insbes. Somatische Rekombination, also VDJ rearrangement) besitzt jede B-Zelle einen bestimmten, spezifischen B-Zell-Rezeptor. Der Prozess der „klonalen Selektion“ führt nun zur Auswahl und Verstärkung einer ein Antigen erkennenden B-Zelle, indem diese zur Zellteilung angeregt wird, also durch deren klonale Vermehrung. Dieser Prozess ist vergleichbar mit einem evolutiven Prozess (Variation und Selektion). Da dieser B-Zell-Klon genetisch identisch ist, haben alle Tochterzellen denselben B-Zell Rezeptor. Ein Teil der Zellen (Plasmazellen) produzieren

Antikörper, andere verbleiben als Gedächtniszellen, und sorgen so für ein spezifisches Immungedächtnis. Vergleichbare Prozesse laufen auch bei T-Zellen ab.

Frage 9 (Kullmann)

Freilandbiologie, zoologischer Teil

a) Das unten stehende Diagramm zeigt die Verwandtschaft von sechs hypothetischen Arten (A bis G). Wie viele monophyletische Gruppen (oberhalb der Artebene – die einzelnen Arten werden also nicht gezählt) sind in diesem Diagramm zu erkennen?



Antwort: 6

b) An welchen besonderen Zähnen können Sie den Schädel eines Hasenartigen sofort von anderen Säugetieren unterscheiden?

Antwort: Stiftzähne

c) Wie heißt der Artbildungsmechanismus, bei dem aus einer Stammart im gleichen Lebensraum 2 neue Arten entstehen?

Antwort: sympatrische Artbildung

d) Nennen Sie eine Vogelart mit einem typischen Fischfresserschnabel, die in den Rieselfeldern vorkommt.

Antwort: Kormoran, Graureiher, Haubentaucher

e) Welche Schicht der Molluscenschale bildet das Perlmutter?

Antwort: Hypostracum

f) Aus welchen Körperabschnitten besteht der Körper eines typischen Spinnentiers?

Antwort: Prosoma und Opisthosoma

g) Nennen Sie 2 einheimische Molcharten (deutsche Namen)?

Antwort: Kammmolch, Teichmolch, Bergmolch, Fadenmolch

h) Wie viel Prozent des Wassers auf der Erde sind Meerwasser?

Antwort: 97%

i) Sie finden in einem Bach im Münsterland ins Sediment eingegraben ein aalförmiges Wirbeltier ohne Kiefer. Um was muss es sich dabei handeln?

Antwort: Larve eines Neunauges (bzw. Ammocoetes-Larve, Querder)

j) Welche beiden Typen von Elasmoidschuppen kommen bei den Teleostei vor (wissenschaftlicher Name)?

Antwort: Cycloid- und Ctenoidschuppen

Frage 10 (Tenberge)

Freilandbiologie, botanischer Teil

Bitte beschreiben Sie wesentliche Merkmale der *Apiaceae*, indem Sie folgende Teilfragen (möglichst kurz) beantworten:

- a) Nennen Sie zwei Vertreter der *Apiaceae* (aus unterschiedlichen Gattungen mit botanischem Namen ohne Autor). (1/10)
- b) Nennen Sie die Blütenformel der *Apiaceae*. (2/10)
- c) Skizzieren und beschriften Sie ein Blütendiagramm der *Apiaceae*. (2/10)
- d) Benennen und skizzieren Sie die charakteristischen Blütenstände der *Apiaceae*. (2/10)
- e) Wie erfolgt typischerweise die Bestäubung bei den *Apiaceae*? (1/10)
- f) Leiten Sie aus dem Blüten- bzw. Blütenstandsbau ein Phänomen oder Prinzip ab, welches die Bestäubung funktionell unterstützt oder lenkt. (2/10)

Antwort:

- a) z.B. *Daucus carota*, *Heracleum sphondylium*, *Aegopodium podagraria*, *Anthriscus sylvestris*, *Chaerophyllum temulum*;
- b) r oder z K_5^+ C₅ A₅ $\bar{G}(2)$; (K stark reduziert, Ovar unterständig);
- c) Skizze gemäß Vorlesung oder Abbildung nach Stützel, T. (2006) Botanische Bestimmungsübungen. Ulmer, Abb. 26;
- d) Einfache Dolde und zusammengesetzte Dolde (Doppeldolde).
Skizze gemäß Vorlesung, Schmeil-Fitschen, S. 24 Abb. 101, 106 oder nach Stützel, T. (2006) Botanische Bestimmungsübungen. Ulmer, Abb. 28;
Doldenstrahlen 1. Ordnung, Doldenstrahlen 2. Ordnung, Hülle (Involucrum), Hüllchen (Involucellum), Blüte, ggf. Döldchen.
- e) Meist zoophil;
- f) Der Diskus, eine meist flache Drüse welche die beiden Griffel umgibt, sekretiert Nektar, der für unterschiedlicher Bestäuber frei zugänglich ist;
Der Blütenstand funktioniert meist als Pseudanthium; randständige Blüten sind ggf. vergrößert und zygomorph, Blüten sind oft extrem proteandrisch;