

Biologie-Modulabschlussklausur 03.09.2012

Grundlagen der Biologie I

Frage 1 (Bähler)

Immunzellen gelangen durch Zellwanderung gezielt zum Herd einer Infektion.

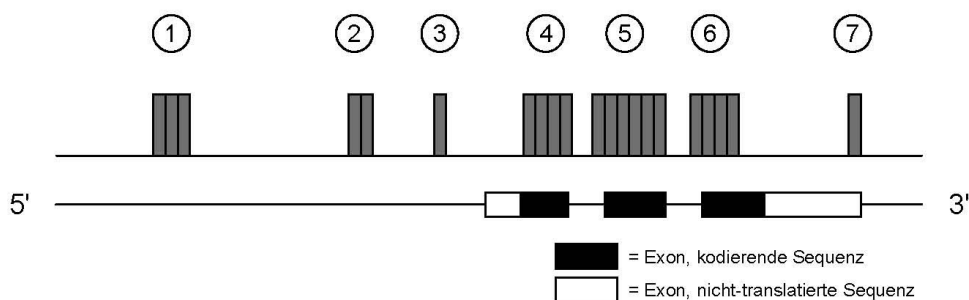
- A) Wer oder was produziert die Kräfte für die Veränderung der Zellmorphologie und damit der Zellwanderung?
- B) Welche Organellen durchlaufen neu synthetisierte Transmembran-Rezeptorproteine der Plasmamembran?
- C) Welche Rezeptorklassen kennen Sie?
- D) Wie können sekundäre Botenstoffe (second messengers) die Signalkette weiterführen?
- E) Für Reaktionen auf äußere Signale benötigen Zellen in der Regel Energie. Welche Moleküle und Makromoleküle dienen Zellen als Energiespeicherverbindungen?

Antwort:

- A) Aktinpolymerisation, zytoskelettabhängige Motorproteine
- B) ER, Golgi-Apparat
- C) Ionenkanal-gekoppelte Rezeptoren, G-Protein-gekoppelte Rezeptoren, Enzym-gekoppelte Rezeptoren, etc.
- D) Bindung an ein Rezeptorprotein und dadurch Aktivierung desselben
- E) ATP, NADH NADPH, FADH₂, Glukose (Glykogen, Kohlenhydrate), Fettsäuren (Triglyceride, Fett)

Frage 2 (Püschel)

Sie haben einen genetischen Screen durchgeführt, um Mutationen im *Drosophila* Gen *Eco* zu finden, die zum Verlust der roten Augenfarbe führen. Um die induzierten Punktmutationen zu analysieren wurde in allen Mutanten der Bereich des Genoms sequenziert, der das Gen *Eco* enthält. Die resultierenden Ergebnisse sind in dem folgenden Diagramm dargestellt.



In dem Diagramm sind oberhalb einer schematischen Darstellung der Genorganisation die Position des Auftretens von Punktmutationen aufgetragen. Sie finden eine Häufung von Punktmutationen an bestimmten Positionen der genomischen Sequenz nicht nur in der transkribierten Region, sondern auch 5' davon. Erklären Sie, warum Mutationen an den verschiedenen gekennzeichneten Positionen (1 bis 7) einen Phenotyp bewirken könnten.

Musterantwort:

- 1 Enhancer
- 2 proximales Promotor-Element
- 3 Promotor
- 4-6 kodierende Region, Start-Kodon, Splice-Signale
- 7 Polyadenylierungs-Signal

Frage 3 (Moerschbacher)

Bitte erklären Sie anhand der funktionellen Gruppen, die ein Kohlenhydrat definieren,
1) die Art der Verknüpfung von Monosacchariden zu Oligo- und Polysacchariden;
2) die biologischen Funktionen von Oligo- und Polysacchariden.

Antwort

Kohlenhydrate sind Polyalkohole mit einer Carbonylfunktion, sie besitzen also mehrere **Hydroxylgruppen** sowie eine **Aldehyd- oder Ketofunktion**.

- 1) Die Aldehyd- bzw. Ketofunktion eines Monosaccharids kann mit einer der Hydroxylgruppen ein **intrazelluläres Halbacetal** bzw. Halbketal bilden; dieses kann mit einer der Hydroxylfunktionen eines anderen Mono-, Oligo- oder Polysaccharids ein **Vollacetal** bzw. Vollketal bilden; diese Bindung wird als **O-glykosidische Bindung** bezeichnet.
- 2) Da Kohlenhydrate mehrere Hydroxylfunktionen besitzen, gibt es viele **verschiedene Möglichkeiten der glykosidischen Bindung**, so dass sehr unterschiedliche Strukturen erzeugt werden können. Kohlenhydrate eignen sich daher sehr gut als Marker für bestimmte Zellen und sie sind entsprechend an **Zell-Zell-Erkennungsreaktionen** beteiligt.

Da in Oligo- und Polysacchariden fast nur Hydroxylfunktionen vorkommen, sind sie chemisch nicht sehr vielseitig und nicht sehr reaktiv, und damit **relativ stabil**. Sie eignen sich daher sehr gut als **Speicher- und Gerüstsubstanzen**.

Frage 4 (Moerschbacher)

Bitte erklären Sie, warum beim Abbau der Glukose in der Glykolyse zunächst ATP investiert werden muss. Bei welchen Schritten und mit Hilfe welcher Prozesse gewinnt die Zelle beim weiteren aeroben Abbau der Glukose ATP?

Antwort

Glukose ist ein sehr stabiles Molekül, das zuerst durch Zufuhr von Energie in Form von Phosphatgruppen aktiviert werden muss, bevor es in zwei Triosephosphate gespalten werden kann. Im weiteren Verlauf der Glykolyse wird die bei der Oxidation einer Aldehydgruppe zur Carboxylfunktion freiwerdende Energie genutzt, um ein freies Phosphat an die entstehende Carboxylfunktion zu binden, von wo aus es auf ADP übertragen werden kann, so dass ATP gebildet wird. Am Ende der Glykolyse wird bei der Umwandlung von Phosphoenolpyruvat zu Pyruvat ein weiteres energiereiches Phosphat auf ADP übertragen. Darüber hinaus wird ATP in der Atmungskette der Mitochondrien gewonnen werden. Dabei werden energiereiche Elektronen des NADH, die aus dem Glukoseabbau stammen, auf Sauerstoff übertragen. Der Elektronentransport ist mit einem transmembranen Protonentransport gekoppelt, so dass ein Protonengradient über der inneren Mitochondrienmembran gebildet wird. Die Energie dieses Gradienten kann dann genutzt werden, um mit Hilfe der ATP-Synthase aus ADP und Phosphat ATP (und Wasser) zu produzieren.

Grundlagen der Biologie II

Frage 5 (Tudzynski)

Charakterisieren Sie vegetative Fortpflanzung (in Abgrenzung zu sexueller Fortpflanzung) und nennen Sie Mechanismen/Beispiele bei Algen, Moosen, Farnen und Höheren Pflanzen.

Antwortbeispiel:

ohne Kernphasenwechsel; Massenvermehrung; keine Variabilität,

Algen: Sporen; Zellteilung

Moose: Brutbecher, Regeneration

Farne: Bulbillen, Regeneration

Höhere Pflanzen: Ausläufer, Rizome, Regeneration

Frage 6 (Tudzynski)

Nennen Sie fünf Beispiele für aus Mikroorganismen/Pilzen gewonnene „weiße“ biotechnologische Produkte und deren Anwendung.

Antwortbeispiel:

- Säuren: Citronensäure
- Aminosäure: Geschmacksbildner
- Enzyme: - Cellulasen, Proteasen, Lipasen: Waschmittel
- Pektinasen: Fruchtsäfte
- Antibiotika: β -Lactame (Penicillin)

Frage 7 (Weber):

Nennen Sie und erklären Sie die 4 Mechanismen, über die ein Tier Wärme mit der Umwelt austauscht.

Antwort:

Konduktion – durch direkte Berührung

Konvektion – durch Bewegung von Luft oder Flüssigkeiten

Radiation – Emission elektromagnetischer Wellen (IR-Strahlung)

Evaporation – Abgabe von Gasmolekülen (Schweiß, Verdunstung)

Frage 8 (Weber)

Nennen Sie die vier tierischen Gewebetypen und geben Sie je ein Beispiel.

Antwort:

Epithelien - Magenschleimhaut

Muskelgewebe - Skelettmuskulatur

Nervengewebe - ZNS

Bindegewebe - Knochen

Frage 9 (Kullmann)

Freilandbiologie, zoologischer Teil

a) Vervollständigen Sie folgende Tabelle

	Art der Mundwerkzeuge	Anzahl Beinpaare	Anzahl Antennenpaare	Körper gegliedert in:
Arachnida	Cheliceren	4	0	Prosoma und Opisthosoma
Crustaceen	Mandibeln	verschieden	2	verschieden
Myriapoden	Mandibeln	verschieden	1	Kopf und Rumpf
Insekten	Mandibeln	3	1	Kopf, Brust, Hinterleib (bzw. Kopf, Thorax, Abdomen)

Hinweis: Ist eines der gefragten Merkmale in einer der Gruppen nicht einheitlich ausgebildet, so schreiben Sie bitte „verschieden“.

Je richtige Antwort 0,25 Punkte

b) Aus welchen beiden Körperabschnitten setzt sich das Cephalopodium der Mollusca zusammen?

Kopf (0,25) und Fuß (0,25)

c) Warum können sich viele Muscheln, wie zum Beispiel die Teich-, Maler- oder Flußperlmuschel, nicht in einem fischfreien Gewässer vermehren?

Die Glochidien genannten (0,25) Larven dieser Muscheln (0,25) parasitieren (0,25) an den Kiemen von Süßwasserfischen (0,25)

d) Welche Säugetiergruppe besitzt

- Stiftzähne: Hasenartige
- Reisszähne: Raubtiere
- ein homodontes Gebiß: Zahnwale
- ein Diastema: Paarhufer, Unpaarhufer, Nagetiere

Je 0,25 Punkte

e) Bei welcher Fischgruppe kommen Elasmoidschuppen vor (lateinischer Name) und in welche Untertypen (wissenschaftliche Bezeichnung) kann man diese Schuppen unterteilen?

Elasmoidschuppen kommen bei Teleostei (0,5, echte Knochenfische: 0,25) vor. Man kann sie unterteilen in Cycloid- (0,5, Rundschuppen: 0,25)- und Ctenoidschuppen (0,5, Kammschuppen: 0,25).

f) Warum benötigen aquatisch lebende Insekten besondere Atmungsorgane? Nennen Sie 1 Beispiel für eine Struktur, mit der adulte aquatische Insekten atmen.

Aquatische Insekten sind sekundär aquatische Organismen (0,25). Insekten atmen normalerweise mit Tracheen (0,25), welche unter Wasser nicht funktionieren (0,25).

Atmungsorgane sind: Atemrohre, Physikalische Kieme, Plastron

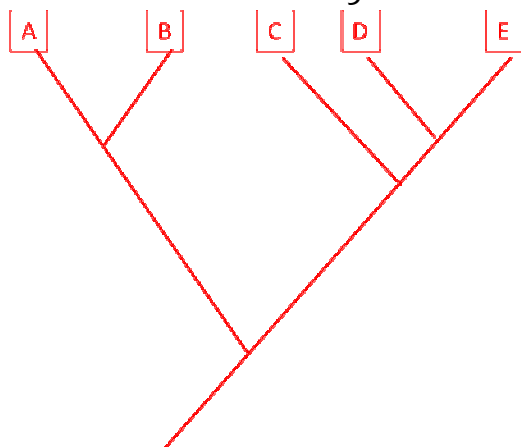
0,25

g) Bringen Sie die Kategorien der klassischen Systematik nach Linné in die richtige Reihenfolge:

Klasse, Ordnung, Gattung, Stamm, Familie

Gattung, Familie, Ordnung, Klasse, Stamm (oder anders rum) 0,5 Punkte

h) Die 5 Arten A,B,C,D und E stellen gemeinsam eine monophyletische Gruppe dar. Die beiden Arten A und B sind Schwestertaxa. Gemeinsam sind sie das Schwestertaxon zu den anderen drei Arten. Die beiden Arten D und E sind ebenfalls Schwestertaxa. Zeichnen Sie den Stammbaum der 5 Arten.



0,5 Punkte

Frage 10 (Tenberge)

Freilandbiologie, botanischer Teil

Bitte beschreiben Sie wesentliche Merkmale der *Fabaceae*, indem Sie folgende Teilfragen beantworten:

- a) Benennen Sie den Blütentyp und die Kronblätter der *Fabaceae*. (1/10)
- b) Wie lautet die Blütenformel ? (1/10)
- c) Beschreiben Sie den speziellen Bau des Androeceums der *Fabaceae*. (1/10)
- d) Beschreiben Sie eine Bestäubungsstrategie der *Fabaceae*, bei der Pollen „sekundär präsentiert“ wird. (3/10)
- e) In welcher anderen wichtigen Familie der Samenpflanzen ist auch eine „sekundäre Pollenpräsentation“ verwirklicht ? (1/10)
- f) Wie werden die Samen bei fast allen Arten der *Fabaceae* verbreitet? (2/10)
- g) Viele wichtige Nutzpflanzen aus dieser Familie liefern Samen mit sehr hohen Eiweißgehalten oder dienen der Gründüngung. Welche Fähigkeit begründet diese Eigenschaft der *Fabaceae* und zeichnet sie dadurch gegenüber anderen Pflanzen aus ? (1/10)

Antwortbeispiele:

- a) Schmetterlingsblüte; eine Fahne, zwei Flügel und ein Schiffchen (2 verbundene Kronblätter);
- b) $z K(5) C_3\{2\} A(5+5), (5+4)1 G_1$ oder $z K(5) C_5 A(9)1 G_1$ oder $z K(5) C_5 A(10) G_1$;

- c) Während die Antheren frei sind, sind entweder die Filamente von 10 Staubblätter zu einer Röhre verwachsen, die das Gynoeceum umgibt, oder es sind 9 zu einer Rinne verwachsen, das 10. bleibt frei. Das Androeceum ist zusammen mit dem Griffel ggf. unter Spannung im Schiffchen verborgen.
- d) Nudelspritzenmechanismus, z.B. bei *Lotus corniculatus*: Pollen wird aus den Antheren an der kanülenartig ausgezogenen Spitze des geschlossenen Schiffchens abgelegt. Das bestäubende Insekt landet auf Flügel und Schiffchen, drückt dieses herunter, wobei der Pollen aus der Kanüle herausgedrückt wird. Die Antheren und keulig verdickten Filamente wirken dabei als Kolben. Bei späteren Besuchen nach wiederholtem Auslösen des Mechanismus ist der gesamte Pollen abgegeben und die Narbe tritt heraus, wobei diese mitgebrachten Pollen aufnehmen kann. Oder: Bürstenmechanismus: Pollen wird aus den Antheren auf der Griffelbürste (behaarter Griffel) abgelegt und durch einen Klappmechanismus dem Bestäuber angeheftet, der diesen beim Landen auf Flügel und Schiffchen auslöst; zuvor wird die Narbe gegen den Bestäuber gedrückt und nimmt mitgebrachten Pollen auf.
- e) *Asteraceae*
- f) Das monomere Gynoeceum (aus einem Fruchtblatt bestehend) entwickelt sich meist zu einer mehrsamigen Öffnungsfrucht, genannt Hülse. Die Samen werden bei Reife aus der Frucht freigesetzt, indem diese an der Bauch- und Rückennaht aufreißt (Explosionsstreuer).
- g) Symbiose mit Bakterien u.a. der Gattung *Rhizobium*, die in Wurzelknöllchen eingeschlossen werden und Luftstickstoff fixieren können.