

Grundlagen der Biologie I und II

Frage 1: Bähler

Sie bauen G-Protein gekoppelte Rezeptormoleküle (sieben Transmembranregionen) in eine Phospholipiddoppelschicht ein.

- A) Wie verhalten sich die Rezeptormoleküle in der Phospholipiddoppelschicht?
- B) Ändert sich daran etwas, wenn Sie das Experiment anstatt bei 37° C bei 4° C machen?

Die Aktivierung bestimmter G-Protein gekoppelter Rezeptoren führt zu einem Anstieg der intrazellulären Konzentration des sekundären Botenstoffs cAMP. Der Botenstoff cAMP aktiviert die Proteinkinase A.

- C) Wie leitet die Proteinkinase A das Signal weiter?
- D) Über welchen Mechanismus können G-Protein gekoppelte Rezeptoren von der Plasmamembran in Lysosomen gelangen?
- E) Was passiert im Lysosom mit dem G-Protein gekoppelten Rezeptor?

Antwort:

- A) Sie diffundieren frei in der zweidimensionalen Flüssigkeit der Phospholipiddoppelschicht
- B) Die Fluidität der Phospholipiddoppelschicht wird dramatisch erniedrigt und damit auch die Beweglichkeit des eingelagerten Rezeptors
- C) Proteinkinase A phosphoryliert Substratproteine an bestimmten Serin- oder Threoninresten
- D) Endozytose, Transportvesikel (Vesikelverkehr)
- E) Der Rezeptor wird im Lysosom abgebaut und die entstehenden einzelnen Bausteine von der Zelle wieder verwendet

Frage 2: Püschel

Der C-Terminus der eukaryotischen RNA-Polymerase II enthält zahlreiche Aminosäurereste, die phosphoryliert werden. Sie haben eine mutierte Zelllinie erzeugt, in der unter bestimmten Versuchsbedingungen einige spezifische Aminosäurereste des C-Terminus nicht mehr phosphoryliert werden. Sie haben dann bei diesen Versuchsbedingungen die Expression einer Reihe von Genen untersucht und überraschenderweise festgestellt, dass die untersuchten Gene zwar transkribiert, die Transkripte aber nicht prozessiert und die Introns nicht entfernt werden. Wie können Sie dieses Ergebnis erklären?

Antwortbeispiel:

- Transkription und Prozessierung der mRNA sind gekoppelt.
- Die Splice-Faktoren binden an den C-Terminus der RNA-Polymerase II und werden nach der Transkription auf die ungespleißte prä-mRNA deponiert.
- Die Phosphorylierung des C-Terminus der eukaryotischen RNA-Polymerase II reguliert die Bindung der Splice-Faktoren an die RNA-Polymerase II.
- Wenn die Phosphorylierung des C-Terminus nicht normal abläuft, werden die Splice-Faktoren nicht mehr auf die mRNA deponiert und ein Splicing findet nicht mehr statt.

Frage 3: Püschel

Um die Funktion zweier Wachstumsfaktoren (Insulin und Igf1) zu untersuchen, haben Sie Mausmutanten für beide Faktoren hergestellt (Insulin: *Ins*^{+/-}, Igf1: *Igf1*^{+/-}). Nun möchten Sie eine Doppelmutante erzeugen und kreuzen Tiere, die heterozygot für beide Mutationen sind (*Ins*^{+/-}; *Igf1*^{+/-}) untereinander.

- 1) Wie hoch sollte der Anteil der Nachkommen sein, die homozygot für beide Mutationen sind?
- 2) Nach welchen Regeln können Sie den zu erwartenden Anteil homozygoter Doppelmutanten errechnen?

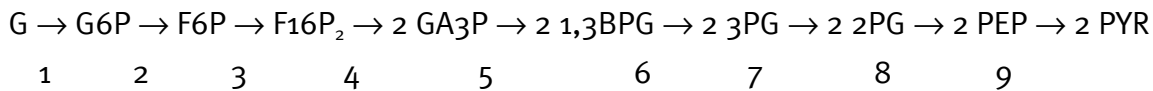
- 3) Nachdem Sie die Kreuzung durchgeführt haben, stellen Sie fest, dass unter den Neugeborenen keine Doppelmutanten vorkommen. Wie können Sie dies erklären?

Antwortbeispiel:

- 1) 1/16
- 2) 1. und 2. Mendelsches Gesetz: Aufspaltung 9:3:3:1.
- 3) Embryonale Letalität. Die Wachstumsfaktoren sind essentiell für die Embryonalentwicklung. Mutation eines Faktors kann durch den anderen Faktor kompensiert werden. Wenn aber beide Faktoren fehlen, sterben die Embryonen

Frage 4: Moerschbacher

Folgende Reaktionen laufen in der Glykolyse ab:



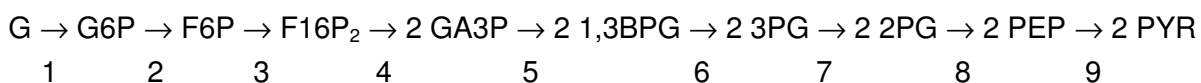
Bitte füllen Sie die folgende Tabelle aus:

Reaktion	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ATP-Verbrauch									
ATP-Gewinn									
NADH-Verbrauch									
NADH-Gewinn									
Oxidation									
Reduktion									
Dephosphorylierung									
Phosphorylierung									
Isomerisierung									

Die Aktivität vieler regulatorischer Enzyme wird durch Phosphorylierung oder Dephosphorylierung reguliert. Während für die Protein-Phosphorylierung ATP verbraucht wird, kann bei der Protein-Dephosphorylierung i.d.R. kein ATP gewonnen werden. Warum?

Antwort:

Folgende Reaktionen laufen in der Glykolyse ab:



Bitte füllen Sie die folgende Tabelle aus:

Reaktion	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ATP-Verbrauch	x		x						

ATP-Gewinn						x			x
NADH-Verbrauch									
NADH-Gewinn					x				
Oxidation				(x)	x			(x)	
Reduktion				(x)				(x)	
Dephosphorylierung						x			x
Phosphorylierung	x		x		x				
Isomerisierung		x					x		

Die Aktivität vieler regulatorischer Enzyme wird durch Phosphorylierung oder Dephosphorylierung reguliert. Während für die Protein-Phosphorylierung ATP verbraucht wird, kann bei der Protein-Dephosphorylierung i.d.R. kein ATP gewonnen werden. Warum?

ATP hat ein höheres Phosphatgruppenübertragungspotential als ein Phosphoprotein. Die Phosphatgruppe kann aus thermodynamischen Gründen nur aus dem Molekül mit dem höheren auf das mit dem niedrigeren Phosphatgruppenübertragungspotential übertragen werden, nicht umgekehrt.

Frage 5: Tudzynski

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

Antwortbeispiele:

ohne Kernphasenwechsel; Massenvermehrung; keine Variabilität,

Algen: Sporen; Zellteilung

Moose: Brutbecher, Regeneration

Farne: Bulbillen, Regeneration

Höhere Pflanzen: Ausläufer, Rizome, Regeneration

Frage 6: Tudzynski

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

Antwortbeispiele:

- 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 7: Weber

Geben Sie möglichst genaue Definitionen für:

Negative Rückkoppelung

Positive Rückkoppelung

Wie unterscheiden sich diese beiden Mechanismen voneinander? Geben Sie je ein Beispiel.

Antwortbeispiele:

Negative Rückkopplung: eine Veränderung wird erfasst und setzt regulatorische Mechanismen in Gang, die dieser Veränderung entgegen wirken oder sie dämpft; Bsp.: körperliche Arbeit -> Körpertemperatur steigt -> Schwitzen.

Positive Rückkopplung: eine Veränderung wird erfasst und setzt regulatorische Mechanismen in Gang, die diese Veränderung verstärken; Bsp.: Geburt, Schock

Frage 8: Kurtz

Das Jahr 2009 wird auch als „Darwin-Jahr“ bezeichnet. Als Biologe werden Sie daher besonders in diesem Jahr sehr oft die Evolutionstheorie und ihre Bedeutung erklären müssen.

1. Warum ist das Jahr 2009 „Darwin-Jahr“?
2. Erklären Sie einfach aber präzise die Evolutionstheorie. Auf welchen Beobachtungen Darwins basiert sie und wie läuft Evolution typischerweise ab?
3. Warum ist die Evolutionstheorie so wichtig für die Biologie?
4. Wieso spielt die Evolutionstheorie auch „im Alltag“ eine Rolle? Nennen Sie mind. 3 Beispiele.

Antwortbeispiel:

1. 2009 = Darwins 200. Geburtstag (12.02.1809-19.04.1882) und 150 Jahre seit Veröffentlichung von „The Origin of Species“ (24.11.1859). (2 Punkte)
2. Die Evolutionstheorie liefert eine Erklärung für die Vielfalt der Arten. Sie basiert auf der Beobachtung, dass sehr viel mehr Nachkommen produziert werden als Individuen, die letztlich in der Population überleben und ihrerseits wieder Nachkommen produzieren. Zweitens beobachtete Darwin, dass Individuen einer Art variieren, wobei ein Teil dieser Variation erblich ist. Darwin ging nun davon aus, dass durch den Prozess der natürlichen Selektion diejenigen Individuen den höchsten Fortpflanzungserfolg haben, die am besten an ihre jeweilige Umwelt angepasst sind. Durch graduellen Wandel kann so eine Anpassung an unterschiedliche Umwelten und somit Artbildung erfolgen. (3 Punkte)
3. Die Evolutionstheorie bildet die Grundlage zur Erklärung vieler biologischer Phänomene (sog. ultimate, also „warum“ Fragen). Sie ist anwendbar auf alle Bereiche der Biologie. Sie ist eine der am besten belegten wissenschaftlichen Theorien. (2 Punkte)
4. Beispiele für „im Alltag“ relevante Evolutionsprozesse: Evolution von Krankheitserregern, z.B. Grippe-Viren; Evolution von Resistenz z.B. gegen Antibiotika oder Insektizide; Anpassung an Klimawandel z.B. bei Zugvögeln; Anpassung an vom Menschen verursachte Evolutionsdrücke, z.B. bei Befischung; Ausbreitung und Anpassung invasiver Arten (3 Punkte)

Freilandbiologie

Frage 9: Kullmann

- a) Wie lauten die wissenschaftlichen Namen der Käfer und der Schmetterlinge?
- b) Wie heißt das Taxon, welches die Vögel und die „Reptilien“ umfasst? Erläutern Sie in wenigen Worten, warum die Reptilien in dieser Aufgabe in Anführungsstrichen geschrieben werden.
- c) Nennen Sie die deutschen Namen von 2 einheimischen Fischarten, die ein anadromes Wanderverhalten zeigen.
- d) Wie ernähren sich (fast) alle Muscheln und welches Organ spielt dabei eine zentrale Rolle?
- e) Wie lauten die wissenschaftlichen Bezeichnungen der Schneidezähne und der Eckzähne von Säugetieren?

Antwortbeispiele:

- a) Coleoptera (Käfer) und Lepidoptera (Schmetterlinge)
- b) Das Taxon heißt Sauropsida. Die Reptilien sind in Anführungsstrichen geschrieben, da es sich bei ihnen um eine paraphyletische Gruppe handelt. Solche Gruppen haben in der phylogenetischen Systematik keine Berechtigung.
- c) Maifisch, Finte, Atlantischer Stör, Europäischer Stör, Flussneunauge, Meerneunauge, Atlantischer Lachs, Meerforelle (= Bachforelle)
- d) Fast alle Muscheln ernähren sich filtrierend. Als Filter dienen dabei die Kiemen.

e) Incisivi (Schneidezähne) und Canini (Eckzähne)

Frage 10: Tenberge

a) Nennen Sie die Grundorgane der Kormophyten (Farne und Samenpflanzen) (1,5/10).

b) Ist eine Blüte ein Grundorgan ? (2,5/10)

ja ☐; nein ☐;

Begründung:

c) Bitte definieren Sie die folgenden Begriffe (nur bezüglich ihrer Anwendung auf die Samenpflanzen, d.h. ohne Berücksichtigung anderer Pflanzengruppen): (3/10)

zwitterig	
monözisch (einhäusig)	
diözisch (zweihäusig)	

d) Ordnen Sie jeder Rubrik bitte eine Gattung oder Art der *Cyperaceae* unter Nennung des wissenschaftlichen Namens korrekt zu: (1,5/10)

zwitterig	
monözisch (einhäusig)	
diözisch (zweihäusig)	

e) Skizzieren und beschriften Sie eine eingeschlechtige Blüte der *Cyperaceae*: (1,5/10)

Antwortbeispiel:

a) Sproßachse, Blatt und Wurzel.

b) Nein; Blüten sind Sporophyllstände, also Kurzspresse begrenzten Wachstums mit Staub- und Fruchtblättern; sie bestehen aus mehreren Grundorganen;

c) siehe „Schmeil-Fitschen“, 94. Aufl., S. 22, Nr. 5.

d) Scirpus oder Eriophorum;

Carex (z.B. alle Gleich- oder alle Verschiedenährigen Seggen; *C. remota*, *C. hirta*); Carex (manche Einährige Seggen (*Primocarex*), z.B. *C. dioica*);

e) gemäß Vorlesung oder „Schmeil-Fitschen“, 94. Aufl., S. 66, Abb. 179