

Biologie-Modulabschlussklausur 02.09.2011

Frage 1 (Bähler)

Grundlagen der Biologie I

Eukaryontische Zellen besitzen eine Vielzahl membranumschlossener Organellen.

- A) Nennen Sie fünf unterschiedliche Organellen.
- B) Worin unterscheiden sich diese Organellen? (stichwortartig)
- C) Wie wachsen und vermehren sich Organellen? (stichwortartig)

Antwort:

- A) Kern; ER, Golgi-Apparat; Endosom; Lysosom; Peroxisom; Mitochondrien; in Pflanzen etc. Chloroplasten.
- B) Inhalt an Ionen, Zuckern und Proteinen; (Glyko)Protein- und Lipidzusammensetzung der Membranen; daraus resultierenden Funktionen
- C) Einlagerung von Lipiden und Proteinen, Fusion; Teilung

Frage 2 (Bähler)

Wenn eukaryontische Zellen von der Interphase in die Mitose eintreten, ist dies auch mit einer Veränderung der Zellform verbunden.

- A) Durch welche intrazellulären Komponenten wird die Zellform bestimmt?
- B) Welche der Komponenten hat auch eine wichtige Funktion für die Anordnung der Chromosomen während der Mitose?
- C) Wie können Proteine in Zellen sich ungerichtet und wie gerichtet bewegen?
- D) Auf welche zwei grundsätzlichen Arten können Zellen miteinander kommunizieren?
- E) Welche Möglichkeiten gibt es um die Aktivität von Proteinen zu verändern, die in Zellen vorliegen?

Antwort:

- A) Aktinfilamente, Mikrotubuli, Intermediärfilamente
- B) Mikrotubuli
- C) Ungerichtet: Brownsche (thermische) Molekularbewegung oder Diffusion; Gerichtet: Motormoleküle an Aktinfilamenten oder Mikrotubuli
- D) Direkter Zell-Zellkontakt (Adhäsionsmoleküle); diffusible Signalmoleküle über kürzere oder längere Distanzen
- E) Phosphorylierung/Dephosphorylierung; GTP-Bindung/Hydrolyse; spezifische Proteinbindung

Frage 3 (Püschel)

Die autosomal lokalisierten Gene Fgf13 und Fgf14 kodieren für zwei Wachstumsfaktoren. Um die Funktion dieser Wachstumsfaktoren 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): Fgf13^{+/-} und Fgf14^{+/-}.

Bei der Zucht der Mauslinien zur Erzeugung homozygoter Mutanten machen Sie folgende Beobachtungen:

- Weibliche Fgf13+/- Mäuse haben keinen Phänotyp.
- Männliche Fgf13+/- Mäuse sterben kurz nach der Geburt.
- Alle homozygoten Fgf13-/- Tiere sterben kurz nach der Geburt.
- Weibliche Fgf14+/- Mäuse haben keinen Phänotyp.
- Männliche Fgf14+/- Mäuse haben keinen Phänotyp.
- Alle homozygoten Fgf14-/- Tiere haben keinen Phänotyp.

Anschließend möchten Sie herausfinden, welche Folgen die Inaktivierung beider Gene hat. Dazu kreuzen Sie Tiere mit dem folgenden Genotyp: Fgf13+/-;Fgf14-/- Weibchen mit Fgf13+/-;Fgf14-/- Männchen.

- Wie können Sie erklären, dass männliche aber nicht weibliche Fgf13+/- Mäuse sterben?
- Wie hoch sollte der Anteil der Nachkommen sein, die nach der Geburt sterben? Begründen Sie Ihre Antwort.
- Nachdem Sie die Kreuzung durchgeführt haben, stellen Sie fest, dass unter den Neugeborenen keine Doppelmutanten vorkommen. Wie können Sie dies erklären?

Antwort:

- Imprinting: in männlichen Nachkommen ist das Wildtype Allel durch Imprinting inaktiviert. Daher entspricht der Phänotyp männlicher Fgf13+/- Tiere dem der homozygoten Mutante.
- 1/4: nach den Mendelschen Gesetzen hat die Hälfte der Nachkommen den Genotyp Fgf13+/-;Fgf14-/- und die Hälfte der Tiere ist männlich.
- Bei dieser Kreuzung kann gar keine Doppelmutante (Fgf13-/-;Fgf14-/-) entstehen. auch akzeptiert wurde:
Embryonale Letalität. Die Wachstumsfaktoren sind essentiell für die Embryonalentwicklung. Mutation von Fgf14 kann durch den anderen Faktor kompensiert werden. Wenn aber beide Faktoren fehlen, sterben die Embryonen.

Frage 4 (Moerschbacher)

Ein Protein habe die folgende Aminosäure-Zusammensetzung

AS	Gly	Ala	Leu/Ile	Val	Phe	Tyr	Trp	Ser	Thr
Anzahl	136	41	17	11	10	3	0	13	8

Cys	Met	Pro	OH-Pro	Lys	OH-Lys	Arg	His	Asp	Glu
0	2	51	41	12	3	20	2	19	30

In der Aminosäuresequenz dieses Proteins wiederholen sich die Tripeptide Gly - X - Pro und Gly - X - OH-Pro (wobei X eine beliebige Aminosäure sein kann).

Handelt es sich bei dem Protein eher um ein Enzym oder um ein strukturelles Protein z.B. der extrazellulären Matrix? Begründen Sie Ihre Vermutung.

Antwort:

Strukturproteine zeichnen sich i.d.R. durch eine relativ einfache Struktur aus, ihre Konformation ist häufig eher durch eine ausgeprägte Sekundärstruktur als durch eine deutliche Tertiärstruktur gekennzeichnet. Das obige Protein ist demnach eher ein Strukturprotein als ein Enzym.

Dafür sprechen drei Gründe:

- 1) die Dominanz einiger weniger Aminosäuren;
- 2) das Vorkommen von OH-Pro und OH-Lys;
- 3) das Auftreten von repetitiven Sequenzen.

Das mittlere Molekulargewicht einer freien Aminosäure beträgt etwa 120 Da. Welches Molekulargewicht hat demnach das obige Protein etwa (in kDa)? Rechnung angeben!

Antwort:

Das mittlere Molekulargewicht eines Aminosäurerests in einem Protein beträgt demnach etwa $120 \text{ Da} - 18 \text{ Da} = \text{ca. } 100 \text{ Da}$, weil bei der Knüpfung der Peptidbindung formal ein Molekül Wasser abgespalten wird. Insgesamt besteht das Protein aus 419 Aminosäureresten, demnach beträgt sein Molekulargewicht etwa $419 \times 100 \text{ Da} = 41900 \text{ Da} = \text{ca. } 42 \text{ kDa}$. (ca. 40 kDa wegen der vielen kleinen Aminosäuren Gly und Ala).

Frage 5 (Tudzynski)

Grundlagen der Biologie II

Beschreiben Sie anhand von Beispielen, wie sich Pflanzen an Trockenstress anpassen können.

Antwort:

- Verringerung der Oberfläche (Blattreduktion bis zu Dornen; Kugel: Kakteen)
- Einsenkung von Spaltöffnungen (Nadelblatt)
- Verdickte Cutikula (dto)
- Haare (div)
- Sukkulenz (Euphorbien, Kakteen, versch. Dickblattgewächse)

Frage 6 (Tudzynski)

Skizzieren und erläutern Sie das sekundäre Dickenwachstum bei dikotylen Angiospermen. Welche Gewebe-/Zelltypen sind beteiligt?

Antwort:

- offenes Leitbündel: fascikuläres/interfascikuläres Kambium
- Bildung von Holz (Tracheen, Parenchym, Holzfasern, etc.) und Bast (Siebröhren, Geleitzellen, Fasern)
- Bildung der Rinde (Korkkambium/Phellogen; Phellem, Phelloderm)

Frage 7 (Weber):

Beschreiben Sie den prinzipiellen molekularen Mechanismus der Geschmackstransduktion am Beispiel der Geschmacksqualität ‚salzig‘.

Antwort:

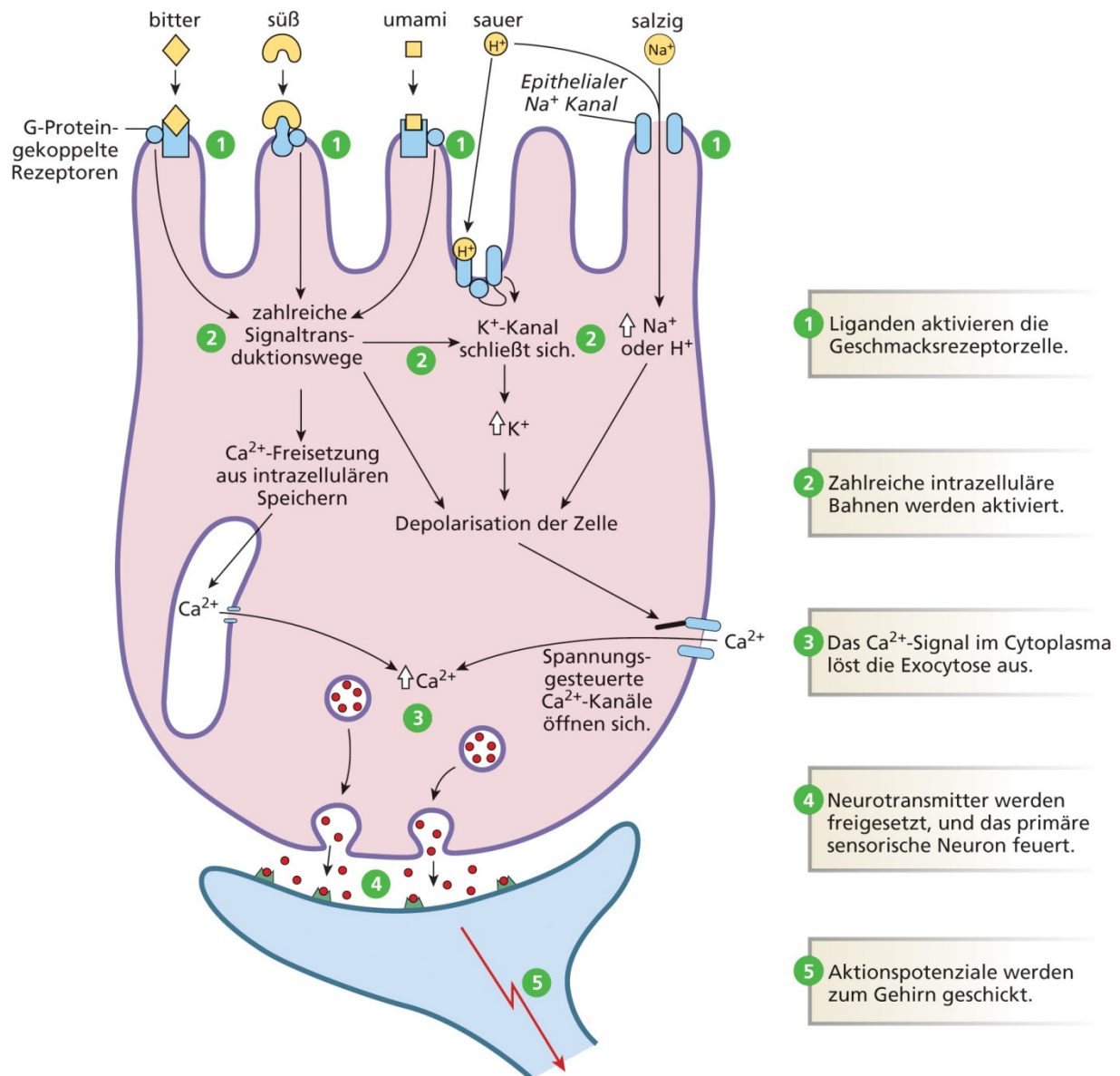


Abbildung 10.16: Zusammenfassung der Geschmackstransduktion.

Frage 8 (Kurtz)

1. Durch welche zwei Prozesse kommt es bei sexueller Fortpflanzung zu einer Neukombination von Genen? (2 Punkte).
2. Nennen Sie 3 mögliche Vorteile und 2 mögliche Nachteile sexueller im Vergleich zu asexueller Fortpflanzung (5 Punkte).
3. Nennen Sie 2 Beispiele aus dem Tierreich für asexuelle Fortpflanzung (2 Punkte)

4. Ist Parthenogenese immer asexuelle Fortpflanzung? Falls nicht, nennen Sie ein Beispiel für Parthenogenese mit sexueller Fortpflanzung (1 Punkt)

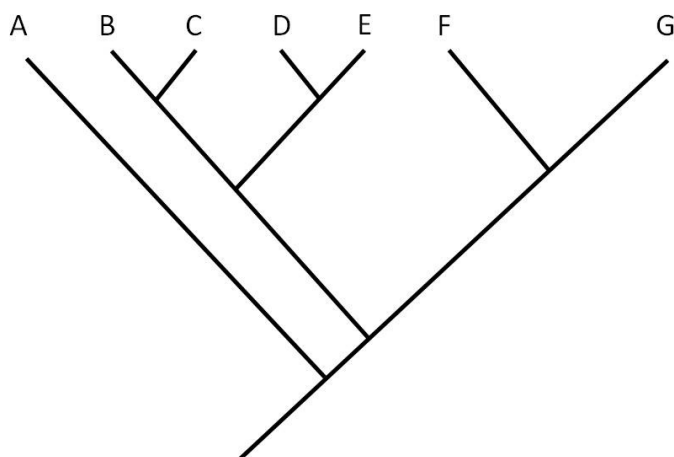
Antwort:

1. Segregation (Verteilung von Chromosomen) und Crossing-over (Entkopplung von Genen auf denselben Chromosomen)
2. Vorteile: z.B.
 - Neukombination von mehreren vorteilhaften Mutationen in einem Individuum (hohe Fitness)
 - Erzeugung von Individuen mit besonders wenigen nachteiligen Mutationen
 - diverse Nachkommenschaft
 - Nachkommen unterscheiden sich von Eltern
 - neue Genkombinationen mit hoher Fitness (positive Epistasie)
- Nachteile: z.B.
 - Kosten der Produktion von Männchen, die nicht unmittelbar Nachkommen produzieren („2-fache Kosten von Sex“)
 - Abhängigkeit von Geschlechtspartnern für die Reproduktion
3. - Apomixis bei Blattläusen
- Parthenogenese bei Daphnia
4. Nein; Beispiel: Parthenogenese bei Honigbiene, da Eier (sexuell) mittels Reduktionsteilung produziert werden; aus unbefruchteten Eiern (also parthenogenetisch) werden haploide Drohnen

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) Wie nennt man die besonderen Zähne der Carnivora, die zusammen die sogenannte Brechschere bilden?

Antwort: Reißzähne

c) Nennen Sie einen postzygotischen Isolationsmechanismus.

Antwort: Hybridsterblichkeit / Hybridsterilität / geringere Überlebens-/Fortpflanzungschancen der Hybride

d) Nennen Sie den wissenschaftlichen Namen von 2 Tiergruppen, die zu den Conchifera gehören.

Antwort: Gastropoda, Cephalopoda, Monoplacophora, Scaphopoda, Bivalvia

e) Welche Struktur an einer Muschelschale sorgt dafür, dass die beiden Schalenhälften nicht gegeneinander verrutschen?

Antwort: Schloß

f) Bei den Mitgliedern welcher Tiergruppe findet man häufig einen Carapax (wissenschaftlicher Name)?

Antwort: Crustacea

g) Welche Insektengruppe (wissenschaftlicher Name) besitzt als einzige eine direkte Flugmuskulatur?

Antwort: Odonata

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

Antwort: 3%

i) Nennen Sie einen Vertreter der Teleostei, der in Deutschland vorkommt und eine anadrome Laichwanderung durchführt.

Antwort: Atlantischer Lachs, Maifisch, Finte, Meerforelle

j) Wie heißen die beiden paarigen Flossen bei Knochenfischen (wissenschaftlicher Name)?

Antwort: Pectorale und Ventrale

Frage 10 (Tenberge)

Freilandbiologie, botanischer Teil

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

a) Nennen Sie drei Unterscheidungsmerkmale zwischen mono- und dikotylen Pflanzen. (1,5/10)

	monokotyl	dikotyl
1		
2		
3		

b) Nennen Sie zwei Vertreter der *Poaceae* (aus unterschiedlichen Gattungen mit botanischem Namen ohne Autor). 0,5/10)

- c) Aufgrund welcher Eigenschaften zählen die *Poaceae* zu den bedeutenden Pflanzenfamilien (für das Leben auf der Erde) ? (1/10)
- 1)
 - 2)
- d) Leiten Sie aus dem Blüten- bzw. Blütenstandsbaue der *Poaceae* drei Phänomene ab, die mit der Windblütigkeit (Anemophilie) dieser Gräser funktionell zusammenhängen. (3/10)
- 1)
 - 2)
 - 3)
- e) Zeichnen (skizzieren) und beschriften Sie ein einblütiges Poaceen-Ährchen. (4/10)

Antwort:

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

- a) Nennen Sie drei Unterscheidungsmerkmale zwischen mono- und dikotylen Pflanzen. (1,5/10)

	monokotyl	dikotyl
	1	2 Keimblätter
	parallel-	netznervig
	3- (Trimerie)	5-zählige Blütenorgan-Kreise (Pentamerie);
	zerstreut	ringförmig angeordnete Leitbündel im Internodium
	geschlossen kollaterale	offen kollaterale Leitbündel
	Homorrhizie	Allorrhizie

- b) Nennen Sie zwei Vertreter der *Poaceae* (aus unterschiedlichen Gattungen mit botanischem Namen ohne Autor). 0,5/10
Arrhenatherum elatius, *Bromus hordeaceus*, *Holcus lanatus*,
- c) Aufgrund welcher Eigenschaften zählen die *Poaceae* zu den bedeutenden Pflanzenfamilien (für das Leben auf der Erde) ? (1/10)
- Eine der großen Familien mit ca. 10 000 Arten;
 - Stärkespeicherung in der Frucht (Endosperm in der Karyopse);
 - Ernährungsgrundlage für den Menschen;
 - Futter der Nutz- und Nahrungstiere;
 - Verbiss-, tritt- und schnittresistent (interkalare Meristeme);
 - Ökologisch bedeutsam: formationsbildende Elemente der

Vegetation (Steppen etc.);

- d) Leiten Sie aus dem Blüten- bzw. Blütenstandsbaue der *Poaceae* drei Phänomene ab, die mit der Windblütigkeit (Anemophilie) dieser Gräser funktionell zusammenhängen. (3/10)

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| ▪ kleine Blüten | ▪ keine Nektarproduktion |
| ▪ umfangreiche Blütenstände | ▪ geruchlos |
| ▪ viel Pollen ! | ▪ unauffällig gefärbt |
| ▪ exponierte Pollensäcke | ▪ reduzierte Blütenhülle |
| ▪ exponierte fedrige Narben | |

- e) Zeichnen (skizzieren) und beschriften Sie ein einblütiges Poaceen-Ährchen. (4/10)

Skizze gemäß Vorlesung oder „Schmeil-Fitschen“, 95. Auflage, S. 289, Abb. 487:
Äußere Hüllspelze, innere Hüllspelze, Deckspelze (ggf. begrannt), Vorspelze, 2 Lodiculae, 3 Staubblätter und ein oberständiger Fruchtknoten mit Griffel und 2 Narben;