

Name: ..... Vorname: .....

1. Transkriptionsfaktoren spielen eine zentrale Rolle bei der Regulation eukaryoter Gene.
- Nennen Sie 2 Typen von funktionell unterschiedlichen, wichtigen Proteindomänen der Transkriptionsfaktoren!
  - Nennen Sie 4 mechanistisch unterschiedliche Möglichkeiten der transkriptionellen Regulation eukaryoter Gene! (3 P)

**Antwort:**

- DNA-Bindedomäne, regulatorische Domäne (aktivierend, reprimierend) (1P)
- enhancer/silencer in Kombination mit TFs, Histonmodifikationen, Histonvarianten, DNA-Methylierung, ATP-abhängiges Chromatin-remodelling (2P)

2. Erklären Sie stichwortartig

- die biotechnologische Strategie zur Nutzung des aus *Bacillus thuringiensis* stammenden Toxins (Bt) in transgenen Nutzpflanzen und
- wie es in diesen Pflanzen wirkt!

(2 P)

**Antwort:**

- Strategie: Toxigen wird unter Kontrolle von pflanzlichem Promotor in der Pflanze exprimiert; Pflanzenzellen der transgenen Pflanze exprimieren das Bt (1P)
- Wirkung: Fraßinsekten nehmen das Bt mit der Nahrung auf Bt schädigt das Darmsystem der Insekten, was zu deren Absterben führt (1P)

3. Beschreiben Sie stichwortartig, wie man mit einer auf der Hybridisierung von Nukleinsäuren basierenden Methode die Expression eines Gens nachweisen kann!

(2 P)

**Antwort:**

Northern Blot: RNA Isolierung aus biologischem Material, gelelektrophoretische Auftrennung der RNA, Membrantransfer, Hybridisierung mit Zielgen-spezifischer, markierter DNA Sonde (je 0,5P)

Richtige Beschreibung von RT-PCR, in situ Hyb – auch ok!

Name: ..... Vorname: .....

4. Erläutern Sie, um welchen Bewegungstyp es sich bei der Blaulicht-induzierten Öffnung von Spaltöffnungen handelt.

(1 P)

**Antwort:**

Reiz = Blaulicht => Photo

Nastische Bewegung, da Reaktion auf Reiz durch ungerichtete Bewegung (Bewegung unabhängig von der Reizrichtung sondern durch den Bau der Schließzellen/des Spaltöffnungsapparats festgelegt

Also Photonastie

5. Schließzellbewegungen werden aktiv durch verschiedene physiologische Prozesse kontrolliert, die letztlich zu einer Veränderungen des Turgors in den Schließzellen führen. Erläutern Sie:

- Welcher Reiz ein Schließen der Stomata auslöst!
- Welche Ionen maßgeblich an einer Veränderung des Turgors in den Schließzellen beteiligt sind!
- Ob nach dem Schließen der Spaltöffnungen eine hohe oder eine niedrige Ionenkonzentration in den Schließzellen vorliegt?

(2 P)

**Antwort:**

- Wasserstress (Wasserstatus des Gewebes) => Synthese von Abscisinsäure (0,5 P)
- Kalium und Chlorid-Ionen; bei Dikotylen auch Malat-Ionen (1 P)
- Niedrige Ionenkonzentration (0,5 P)

6. Die Wurzel einer höheren Pflanze kann Schwerkraft hochsensibel wahrnehmen.
- In welchen Zellen der Wurzel wird der Schwerkraftreiz wahrgenommen?
  - Erläutern Sie in Stichworten wie der Schwerkraftreiz in diesen Zellen mechanistisch wahrgenommen wird?

(3 P)

**Antwort:**

- in den in Columella-Zellen der Kalyptra (Wurzelhaube) (1 P)
- Mit Stärkekörnern gefüllte Amyloplasten wirken als Statolithen. Durch das Absinken der Statolithen entlang des Schwerkraftvektors kommt es zum veränderten Druck auf das distale ER in diesen Zellen und zur Druck-/Zugwirkung auf Aktinfilamente. (2 P.)  
Deformationsmodell; Wahrnehmung des Schwerkraft-Reizes an der Plasmamembran, über „Mechanosensoren“ (= mechanisch reizbare Ionenkanäle)

Name: ..... Vorname: .....

7. Beschreiben sie stichwortartig die Schritte die bei der Knöllchenbildung in der stickstofffixierenden Symbiose zwischen Leguminosen und Rhizobien ablaufen!

(3 P)

**Antwort:**

- Erkennung: Inducer, Nod-Faktoren (je 0,5)
- Einwachsen der Bakterien durch Infektionsschlauch (0,5)
- Schaffung von Strukturen (0,5P)
- Senken des O<sub>2</sub>-Partialdrucks (Punkte auch für Nennung Leghäm, Barriere) (0,5P)
- Differenzierung der Bakteriums in Bakteroid (0,5P)
- Start der N-Fix (0,5P)

8. Nennen sie drei Anpassungen mit denen Pflanzen auf niedrige Phosphatkonzentrationen im Boden reagieren!

(1,5 P)

**Antwort: (je 0,5)**

- Erhöhung der Wurzelhaardichte, Erhöhung der Zahl an Lateralwurzeln, Mykorrhizierung, Induktion der P-Transporter

9. Nennen Sie

- a) das Enzym, welches beim Mais die KohlenstoffVORfixierung katalysiert
- b) die Edukte (Ausgangsmetaboliten) und Produkte der durch dieses Enzym katalysierten Reaktion,
- c) das Zellkompartiment, in dem die Kohlenstoffvorfixierung abläuft und
- d) das Gewebe, in dem bei C<sub>4</sub> Pflanzen diese Reaktion hauptsächlich stattfindet!

(3 P)

- |                               |                 |        |        |
|-------------------------------|-----------------|--------|--------|
| a) Enzym:                     | PEPC            |        | (0,5P) |
| b) Edukte:                    | PEP             |        | (0,5P) |
| HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> |                 | (0,5P) |        |
| Produkt:                      | Oxalacetat      |        | (0,5P) |
| c) Kompartiment:              | Cytoplasma      |        | (0,5P) |
| d) Gewebe:                    | Mesophyllzellen |        | (0,5P) |

10. Welche Organellen sind an der Photorespiration beteiligt?

(1,5 P)

**Antwort:**

- Chloroplasten, Mitochondrien und Peroxisomen (je 0,5P)

Name: ..... Vorname: .....

11. Nennen Sie die beiden Chromophore der Blaulichtfotorezeptoren!

(1 P)

**Antwort:**

Flavin (FMN oder FAD), Tetrahydrofolat (MTHF) je 0,5P

12. Nennen Sie mindestens 4 Wirkungen der Abscisinsäure (ABA)! In welchem Zellorganell und über welchen Biosyntheseweg wird ABA gebildet?

(3 P)

**Antwort:**ABA-Wirkungen:

- Induktion & Aufrechterhaltung der Samen- & Knospenruhe („Dormin“)
- Fruchtabwurf (Abscission)
- Regulierung der Schließzellenbewegung
- Induktion von „Stressgenen“

Biosynthese:

- Plastiden
  - Terpenbiosyntheseweg
- (je 0,5P)

13. Erläutern Sie anhand einer Skizze stichwortartig den molekularen Mechanismus der Auxin-vermittelten Genregulation!

(4 P)

**Antwort:**

- Skizze (1 P)
- ARFs: Transkriptionsfaktoren die Auxin-regulierte Gene anschalten
- AuxREs: cis-Elemente in Promotoren Auxin-regulierter Gene
- Aux/IAA: Repressoren der ARFs & selbst Auxin-induzierte Gene
- TIR1: Auxin-Rezeptor (F-Box Protein & Komponente einer E3-Ligase)
- (Nennung der Player je 0,5P; Erläuterung des Zusammenhanges 1P)