

Name: Kernbich

Vorname: Christian

Datum: 01.02.07

Stammlistennummer: 111

Arbeitsplatznummer 40

Auswertung Bakteriengenetik – Kurs 9

1. Bestimmung der Mutationsraten der Bakterienstämme 1 und 2

Zählen Sie die Kolonien auf den 4 Bakterienplatten aus dem Experiment 1 und berechnen Sie die Mutationsfrequenzen (Angabe in der Form $n \times 10^{-?}$) der beiden Stämme AB1976 (1) und AB1976/S (2) nach der unten angegebenen Formel. Beachten Sie, dass Sie zum Teil Bakterienverdünnungen ausplattiert hatten!

LB-Kolonien (Titer) AB1976 (1) : 284

Nal-Kolonien AB1976 (1) : 1

LB-Kolonien (Titer) AB1976/S (2) : 243

Nal-Kolonien AB1976/S (2) : 215

$$\text{Mutationsfrequenz} = \frac{\text{Zahl der Mutanten / ml}}{\text{Gesamtzellzahl / ml}}$$

Mutationsfrequenz AB1976: $3,5 \cdot 10^{-8,9}$; $\frac{215}{284} \cdot 10^{-6}$

Mutationsfrequenz AB1976/S: $8,8 \cdot 10^{-6,7}$; $\frac{215}{243} \cdot 10^{-6}$

Die Mutationsrate des Mutatorstammes AB1976/S ist gegenüber der des Wildtypstammes AB1976 ca. $\frac{215}{250}$ fach erhöht.

2. Analyse des Einflusses von H_2O_2 auf das Wachstum der Bakterienstämme 3 und 4

Messen Sie die Größe der Höfe auf den 4 Bakterienplatten aus dem Experiment 3 aus.

AB1157 (3); 5% H_2O_2 : 2 mmAB1157recA (4); 5% H_2O_2 : 6 mmAB1157 (3); 30% H_2O_2 : 7 mmAB1157recA (4); 30% H_2O_2 : 11 mm

Die Reaktion der Bakterienstämme stimmt mit der Aktivierbarkeit des SOS-Reparatursystems überein: ja nein.

45

Name: Robert Müller
Stammlistennummer: 214

Vorname: Max
Arbeitsplatznummer

Datum: 1/1

Bakteriengenetik – Kurs 9

1. theoretischer Teil:

Einzelleistung

1.1. Ordnen Sie die folgenden Begriffe als der Organisationsform der Prokaryoten **P** (=Procyte) oder/und der Eukaryoten **E** (=Eucyte) zugehörig zu und kennzeichnen Sie sie mit **P** bzw. **E** !

Nucleosom	<u>E</u> /	Kokken	<u>P</u> /
Nucleoid	<u>P</u> /	Restriktionsenzyme	<u>P</u> /
Plasmide	<u>P</u> /	Endoplasmatisches Retikulum	<u>E</u> /
80S Ribosomen	<u>E</u> /	Mycoplasmen	<u>P</u> /
Centriol	<u>E</u> /	Dictyosom	<u>E</u> /

1P

1.2. Bei den Bakterien gibt es 3 Hauptwege der Übertragung und Rekombination der Erbanlagen: Transformation (=F), Transduktion (=D) und Konjugation (=K).

Ordnen Sie die folgenden Begriffe einem oder mehreren dieser 3 Hauptwege zu; benutzen sie zur Kennzeichnung die Symbole **F**, **D** und **K** !

lytisch	<u>D</u> /	Bakteriophagen	<u>D</u> /
F-Plasmid	<u>K</u> /	nackte DNA	<u>F</u> /
Hfr-Zelle	<u>K</u> /	genetische Rekombination	<u>F, D, K</u> /

1P

Bitte diese Seite abtrennen (Einzelleistung) - wird eingesammelt !

Name: Hembücher

Stammlistennummer: 111

Vorname: Christian

Arbeitsplatznummer 40

Datum: 25.01.07 2/2

1.3. Mutationsfrequenzen bei Bakterien kann man nach folgender Formel berechnen:

$$\text{Mutationsfrequenz} = \frac{\text{Zahl der Mutanten / ml}}{\text{Gesamtzellzahl / ml}}$$

Nehmen Sie an, dass Sie auf einer Bakterienplatte mit einem selektiven Medium 100 µl einer unverdünnten Flüssigkultur des Stammes A ausplattiert hatten. Nach dem Bebrüten dieser Bakterienplatte konnten Sie 10 Kolonien zählen. Wenn Sie von derselben Flüssigkultur des Stammes A eine 10^{-6} fache Verdünnung hergestellt und davon 100 µl auf einer Bakterienplatte mit Vollmedium (ohne selektiven Druck) ausplattiert hatten, konnten Sie nach dem Bebrüten 200 Kolonien zählen (damit hätten Sie den Titer, d.h. die Gesamtzellzahl, der Bakterienkultur bestimmt).

Wenn Sie dasselbe mit einer Bakterienkultur des Stammes B gemacht hatten, hätten Sie auf einer Bakterienplatte mit selektivem Medium (100 µl unverdünnt ausplattiert) 80 Kolonien gezählt und auf einer Platte mit Vollmedium (Titerbestimmung; 100 µl aus 10^{-6} facher Verdünnung ausplattiert) 180 Kolonien.

Berechnen Sie nach der oben angegebenen Formel die Mutationsfrequenzen der Bakterienstämme A und B (**beachten Sie die angegebenen Verdünnungen!**).

Geben Sie den Rechenweg an; schreiben Sie die Mutationsfrequenzen in der Form $n \times 10^{-?}$!

$$\text{Mutationsfrequenz A} = \underline{5 \cdot 10^{-8}} ; \quad \frac{10 \cdot 10^{-6}}{200} \cdot \frac{0,1 \text{ ml}}{0,1 \text{ ml}} = \underline{5 \cdot 10^{-8}}$$

AP

$$\text{Mutationsfrequenz B} = \underline{4,4 \cdot 10^{-7}} ; \quad \frac{80 \cdot 10^{-6}}{180} \cdot \frac{0,1 \text{ ml}}{0,1 \text{ ml}} = \underline{4,4 \cdot 10^{-7}}$$

Name:
Stammlistennummer:

Vorname:
Arbeitsplatznummer

Datum:

Auswertung Bakteriengenetik – Kurs 9

1. Bestimmung der Mutationsraten der Bakterienstämme 1 und 2

Zählen Sie die Kolonien auf den 4 Bakterienplatten aus dem Experiment 1 und berechnen Sie die Mutationsfrequenzen (Angabe in der Form $n \times 10^{-?}$) der beiden Stämme AB1976 (1) und AB1976/S (2) nach der unten angegebenen Formel. Beachten Sie, dass Sie zum Teil

Bakterienverdünnungen ausplattiert hatten!

LB-Kolonien (Titer) AB1976 (1) : 303
LB-Kolonien (Titer) AB1976/S (2) : 350

Nal-Kolonien AB1976 (1) : 1
Nal-Kolonien AB1976/S (2) : 474

$$\text{Mutationsfrequenz} = \frac{\text{Zahl der Mutanten / ml}}{\text{Gesamtzellzahl / ml}}$$

Mutationsfrequenz AB1976:

$$\frac{1}{303} \cdot 10^{-6} = 0,00324 \cdot 10^{-6} \quad 3,24 \cdot 10^{-9}$$

Mutationsfrequenz AB1976/S:

$$\frac{474}{350} \cdot 10^{-6} = 1,215 \cdot 10^{-6}$$

Die Mutationsrate des Mutatorstammes AB1976/S ist gegenüber der des Wildtypstammes AB1976 ca. 375 fach erhöht.

2. Analyse des Einflusses von H₂O₂ auf das Wachstum der Bakterienstämme 3 und 4

Messen Sie die Größe der Höfe auf den 4 Bakterienplatten aus dem Experiment 3 aus.

AB1157 (3); 5% H₂O₂: 5 mm

AB1157recA (4); 5% H₂O₂: 6 mm

AB1157 (3); 30% H₂O₂: 18 mm

AB1157recA (4); 30% H₂O₂: 13 mm

Die Reaktion der Bakterienstämme stimmt mit der Aktivierbarkeit des SOS-Reparatursystems überein: ja / nein .

Name: Königsdorf
Stammlistennummer: 65

Vorname: Cornelia
Arbeitsplatznummer

Datum: 19.01.05 1/1

Bakteriengenetik – Kurs 9

Einzelleistung

1. theoretischer Teil:

1.1. Ordnen Sie die folgenden Begriffe als der Organisationsform der Prokaryoten P (=Protocyte) oder/und der Eukaryoten E (=Eucyte) zugehörig zu und kennzeichnen Sie sie mit P bzw. E !

Nucleosom	E /	Kokken	P /
Nucleoid	P /	Restriktionsenzyme	P /
Plasmide	P /	Endoplasmatisches Retikulum	E /
80S Ribosomen	E /	Mycoplasmen	P /
Centriol	E /	Dictyosom	E /

1P

1.2. Bei den Bakterien gibt es 3 Hauptwege der Übertragung und Rekombination der Erbanlagen: Transformation (=F), Transduktion (=D) und Konjugation (=K).

Ordnen Sie die folgenden Begriffe einem oder mehreren dieser 3 Hauptwege zu; benutzen sie zur Kennzeichnung die Symbole F, D und K !

lytisch	D /	Bakteriophagen	D /
F-Plasmid	K /	nackte DNA	F /
Hfr-Zelle	K /	genetische Rekombination	F, D, K /

1P

Bitte diese Seite abtrennen (Einzelleistung) - wird eingesammelt !

Name: Königsdorf
Stammlistennummer: 65

Vorname: Cornelia
Arbeitsplatznummer 64

Datum: 19.01.05^{1/2}

1.3. Mutationsfrequenzen bei Bakterien kann man nach folgender Formel berechnen:

$$\text{Mutationsfrequenz} = \frac{\text{Zahl der Mutanten / ml}}{\text{Gesamtzellzahl / ml}}$$

Nehmen Sie an, dass Sie auf einer Bakterienplatte mit einem selektiven Medium 100 µl einer unverdünnten Flüssigkultur des Stammes A ausplattiert hatten. Nach dem Bebrüten dieser Bakterienplatte konnten Sie 5 Kolonien zählen. Wenn Sie von derselben Flüssigkultur des Stammes A eine 10^{-6} -fache Verdünnung hergestellt und davon 100 µl auf einer Bakterienplatte mit Vollmedium (ohne selektiven Druck) ausplattiert hatten, konnten Sie nach dem Bebrüten 150 Kolonien zählen (damit hätten Sie den Titer, d.h. die Gesamtzellzahl, der Bakterienkultur bestimmt).

Wenn Sie dasselbe mit einer Bakterienkultur des Stammes B gemacht hatten, hätten Sie auf einer Bakterienplatte mit selektivem Medium (100µl unverdünnt ausplattiert) 50 Kolonien gezählt und auf einer Platte mit Vollmedium (Titerbestimmung: 100 µl aus 10^{-6} -facher Verdünnung ausplattiert) 100 Kolonien.

Berechnen Sie nach der oben angegebenen Formel die Mutationsfrequenzen der Bakterienstämme A und B (**beachten Sie die angegebenen Verdünnungen!**).

Geben Sie den Rechenweg an; schreiben Sie die Mutationsfrequenzen in der Form $n \times 10^{-?}$!

Mutationsfrequenz A =

$$M_f = \frac{5 / 0,4 \text{ ml } 100 \mu\text{l}}{180 / (100 \mu\text{l} \cdot 10^{-6})} = 2 \cdot 10^{-8}$$
$$\frac{5}{150} \cdot 10^{-6} = 0,03 \cdot 10^{-6} = 3 \cdot 10^{-8}$$

Mutationsfrequenz B =

$$M_f = \frac{50 \cdot 100 \mu\text{l}}{100 \cdot (100 \mu\text{l} \cdot 10^{-6})} = 5 \cdot 10^{-7}$$
$$\frac{50}{100} \cdot 10^{-6} = 0,5 \cdot 10^{-6} = 5 \cdot 10^{-7}$$

Stamm 2 (NaI): HHH HHT HHT HHT \Rightarrow 180 Stamm 2: HHH HHT HHT HHT \Rightarrow 212

Name: Schmitt
Stammlistennummer: 21

Vorname: Reber
Arbeitsplatznummer 21

Datum: 25.1.06 / 1

Bakteriengenetik – Kurs 9

Einzelleistung

1. theoretischer Teil:

1.1. Ordnen Sie die folgenden Begriffe als der Organisationsform der Prokaryoten P (=Procyte) oder/und der Eukaryoten E (=Eucyte) zugehörig zu und kennzeichnen Sie sie mit P bzw. E !

Plastiden	<u>E</u>	Restriktionsenzyme	<u>P/K</u>
Gram-positiv	<u>P</u>	Nucleolus	<u>E</u>
Mikrotubuli	<u>E</u>	Endospore	<u>P</u>
70S Ribosomen	<u>P</u>	Spirochaeten	<u>P</u>
Histone	<u>E</u>	Endoplasmatisches Retikulum	<u>E</u>

1.2. Bei den Bakterien gibt es 3 Hauptwege der Übertragung und Rekombination der Erbanlagen: Transformation (=F), Transduktion (=D) und Konjugation (=K). Ordnen Sie die folgenden Begriffe einem oder mehreren dieser 3 Hauptwege zu; benutzen sie zur Kennzeichnung die Symbole F, D und K !

Sexualpilus	<u>K</u>	Zellkontakt	<u>K</u>
Sexduktion	<u>K/D</u>	Kompetenz	<u>F</u>
Lysogenie	<u>D</u>	attachment site	<u>K/D</u>

Verbessern!
Beide falsch!

Falsch!

Bitte diese Seite abtrennen (Einzelleistung) - wird eingesammelt !

Name:
Stammlistennummer:

Vorname:
Arbeitsplatznummer

Datum: 2/2

1.3. Mutationsfrequenzen bei Bakterien kann man nach folgender Formel berechnen:

$$\text{Mutationsfrequenz} = \frac{\text{Zahl der Mutanten / ml}}{\text{Gesamtzellzahl / ml}}$$

Nehmen Sie an, dass Sie auf einer Bakterienplatte mit einem selektiven Medium 100 μl einer unverdünnten Flüssigkultur des Stammes A ausplattiert hatten. Nach dem Bebrüten dieser Bakterienplatte konnten Sie 10 Kolonien zählen. Wenn Sie von derselben Flüssigkultur des Stammes A eine 10^{-6} -fache Verdünnung hergestellt und davon 100 μl auf einer Bakterienplatte mit Vollmedium (ohne selektiven Druck) ausplattiert hatten, konnten Sie nach dem Bebrüten 200 Kolonien zählen (damit hätten Sie den Titer, d.h. die Gesamtzellzahl, der Bakterienkultur bestimmt).

Wenn Sie dasselbe mit einer Bakterienkultur des Stammes B gemacht hatten, hätten Sie auf einer Bakterienplatte mit selektivem Medium (100 μl unverdünnt ausplattiert) 80 Kolonien gezählt und auf einer Platte mit Vollmedium (Titerbestimmung; 100 μl aus 10^{-6} -facher Verdünnung ausplattiert) 180 Kolonien.

Berechnen Sie nach der oben angegebenen Formel die Mutationsfrequenzen der Bakterienstämme A und B (**beachten Sie die angegebenen Verdünnungen!**).

Geben Sie den Rechenweg an; schreiben Sie die Mutationsfrequenzen in der Form $n \times 10^{-?}$!

$$\text{Mutationsfrequenz A} = \frac{100 \frac{1}{\text{ml}}}{2000 \cdot 10^6 \frac{1}{\text{ml}}} = \frac{1}{20 \cdot 10^6} = \frac{1}{2 \cdot 10^7} = \frac{1}{2} \cdot 10^{-7}$$

$$\text{Mutationsfrequenz B} = \frac{800 \frac{1}{\text{ml}}}{1800 \cdot 10^6 \frac{1}{\text{ml}}} = \frac{4}{9 \cdot 10^6} = \frac{4}{9} \cdot 10^{-6}$$

Name: Schmid
Stammlistennummer: 22

Vorname: Tobias
Arbeitsplatznummer 22

Datum: 25.1.3/1

Bakteriengenetik – Kurs 9

Einzelleistung

1. theoretischer Teil:

1.1. Ordnen Sie die folgenden Begriffe als der Organisationsform der Prokaryoten P (=Protocyte) oder/und der Eukaryoten E (=Eucyte) zugehörig zu und kennzeichnen Sie sie mit P bzw. E !

Kompartimente	E	Trypanosomen	E
Murein	P	Nucleolus	E
Golgi-Vesikel	E	Nucleoid	E , P ✓
Pseudomonaden	P	Nucleosom	E
Kokken	P	Centriol	E

1.2. Bei den Bakterien gibt es 3 Hauptwege der Übertragung und Rekombination der Erbanlagen: Transformation (=F), Transduktion (=D) und Konjugation (=K). Ordnen Sie die folgenden Begriffe einem oder mehreren dieser 3 Hauptwege zu; benutzen sie zur Kennzeichnung die Symbole F, D und K !

genetische Rekombination	F, D, K	F-Plasmid	K
Bakteriophagen	D	lytisch	D
nackte DNA	F	Hfr-Zelle	K

Bitte diese Seite abtrennen (Einzelleistung) - wird eingesammelt !

Name:
Stammlistennummer:

Vorname:
Arbeitsplatznummer

Datum: 3/2

1.3. Mutationsfrequenzen bei Bakterien kann man nach folgender Formel berechnen:

$$\text{Mutationsfrequenz} = \frac{\text{Zahl der Mutanten / ml}}{\text{Gesamtzellzahl / ml}}$$

Nehmen Sie an, dass Sie auf einer Bakterienplatte mit einem selektiven Medium 100 µl einer unverdünnten Flüssigkultur des Stammes A ausplattiert hatten. Nach dem Bebrüten dieser Bakterienplatte konnten Sie 2 Kolonien zählen. Wenn Sie von derselben Flüssigkultur des Stammes A eine 10^{-6} -fache Verdünnung hergestellt und davon 100 µl auf einer Bakterienplatte mit Vollmedium (ohne selektiven Druck) ausplattiert hatten, konnten Sie nach dem Bebrüten 100 Kolonien zählen (damit hätten Sie den Titer, d.h. die Gesamtzellzahl, der Bakterienkultur bestimmt).

Wenn Sie dasselbe mit einer Bakterienkultur des Stammes B gemacht hatten, hätten Sie auf einer Bakterienplatte mit selektivem Medium (100 µl unverdünnt ausplattiert) 60 Kolonien gezählt und auf einer Platte mit Vollmedium (Titerbestimmung; 100 µl aus 10^{-6} -facher Verdünnung ausplattiert) 150 Kolonien.

Berechnen Sie nach der oben angegebenen Formel die Mutationsfrequenzen der Bakterienstämme A und B (**beachten Sie die angegebenen Verdünnungen!**).

Geben Sie den Rechenweg an; schreiben Sie die Mutationsfrequenzen in der Form $n \times 10^{-?}$!

$$\text{Mutationsfrequenz A} = \frac{\frac{2}{0.1 \text{ ml}}}{\frac{100 \cdot 10^6}{0.1 \text{ ml}}} = \frac{2}{100 \cdot 10^6} = \underline{\underline{2 \cdot 10^{-8}}}$$

$$\text{Mutationsfrequenz B} = \frac{\frac{60}{0.1 \text{ ml}}}{\frac{150 \cdot 10^6}{0.1 \text{ ml}}} = \frac{60}{150 \cdot 10^6} = \frac{6}{15} \cdot 10^{-6} = \frac{2}{5} \cdot 10^{-6} = \underline{\underline{0.4 \cdot 10^{-6}}} \\ = \underline{\underline{4 \cdot 10^{-7}}}$$

Name: Müller

Stammlistennummer: 337

Vorname: Paulo

Arbeitsplatznummer 50

Datum: 20.06.06 4/1

Bakteriengenetik – Kurs 9

Einzelleistung

1. theoretischer Teil:

1.1. Ordnen Sie die folgenden Begriffe als der Organisationsform der Prokaryoten **P** (=Procyte) oder/und der Eukaryoten **E** (=Eucyte) zugehörig zu und kennzeichnen Sie sie mit **P** bzw. **E** !

Gram-negativ	P ✓	Plasmide	P ✓
Pseudomonaden	P ✓	Endoplasmatisches Retikulum	E ✓
Trypanosomen	E ✓	Histone	E ✓
Plastiden	E ✓	Nucleosom	E ✓
Spirochaeten	P ✓	80S Ribosomen	E ✓

1.2. Bei den Bakterien gibt es 3 Hauptwege der Übertragung und Rekombination der Erbanlagen: Transformation (=F), Transduktion (=D) und Konjugation (=K).

Ordnen Sie die folgenden Begriffe einem oder mehreren dieser 3 Hauptwege zu; benutzen sie zur Kennzeichnung die Symbole **F**, **D** und **K** !

Lysogenie	D ✓	Sexduktion	K ✓
Kompetenz	F ✓	attachment site	D ✓
Sexualpilus	K ✓	Zellkontakt	K ✓

Bitte diese Seite abtrennen (Einzelleistung wird eingesammelt !)

Name: Müller

Stammlistennummer: 234

Vorname: Paul

Arbeitsplatznummer 50

Datum: 20.06.06 4/2

1.3. Mutationsfrequenzen bei Bakterien kann man nach folgender Formel berechnen:

$$\text{Mutationsfrequenz} = \frac{\text{Zahl der Mutanten / ml}}{\text{Gesamtzellzahl / ml}}$$

Nehmen Sie an, dass Sie auf einer Bakterienplatte mit einem selektiven Medium 100 µl einer unverdünnten Flüssigkultur des Stammes A ausplattiert hatten. Nach dem Bebrüten dieser Bakterienplatte konnten Sie 3 Kolonien zählen. Wenn Sie von derselben Flüssigkultur des Stammes A eine 10^{-6} fache Verdünnung hergestellt und davon 100 µl auf einer Bakterienplatte mit Vollmedium (ohne selektiven Druck) ausplattiert hatten, konnten Sie nach dem Bebrüten 120 Kolonien zählen (damit hätten Sie den Titer, d.h. die Gesamtzellzahl, der Bakterienkultur bestimmt).

Wenn Sie dasselbe mit einer Bakterienkultur des Stammes B gemacht hatten, hätten Sie auf einer Bakterienplatte mit selektivem Medium (100µl unverdünnt ausplattiert) 100 Kolonien gezählt und auf einer Platte mit Vollmedium (Titerbestimmung; 100 µl aus 10^{-6} facher Verdünnung ausplattiert) 200 Kolonien.

Berechnen Sie nach der oben angegebenen Formel die Mutationsfrequenzen der Bakterienstämme A und B (**beachten Sie die angegebenen Verdünnungen!**).

Geben Sie den Rechenweg an; schreiben Sie die Mutationsfrequenzen in der Form $n \times 10^{-?}$!

$$\text{Mutationsfrequenz A} = \frac{3 \cdot 10^{-6} \cdot 0,1 \text{ ml}}{120 \cdot 0,1 \text{ ml}}$$

$$= 2,5 \cdot 10^{-8}$$

1 P

$$\frac{3 \cdot 10^{-6}}{0,1} \\ \hline \frac{120}{0,1}$$

$$\text{Mutationsfrequenz B} = \frac{100 \cdot 10^{-6} \cdot 0,1 \text{ ml}}{200 \cdot 0,1 \text{ ml}}$$

$$= 5 \cdot 10^{-7}$$

$$\frac{100 \cdot 10^{-6}}{0,1} \\ \hline \frac{200}{0,1}$$

Kurs 9: BAKTERIENGENTETIK

MC-Schwerpunkte: Bakterien, Protozyte

Kursprogramm: 1. Aufgabenkomplexe zu den Schwerpunkten
2. Experimente zur Bakteriengenetik (Bestimmung von Mutationsfrequenzen, verschiedene Reparaturmechanismen)

Durchführung des praktischen Teils entsprechend der ausgeteilten Arbeitsblätter

1. Einführung

Bakterien sind in der Natur und für unser Leben von größter Bedeutung. Sie sind in der Umwelt an vielen Stoffkreisläufen beteiligt. An bzw. in unserem Körper leben unterschiedliche Bakterien in großer Zahl in Symbiose mit uns. Im Gegensatz dazu sind aber viele von ihnen pathogen und verantwortlich für eine Vielzahl sowohl leichter als auch schwerer Erkrankungen.

Bakterien waren und sind sehr wichtige Forschungsobjekte. Ein beträchtlicher Teil grundlegender molekularbiologischer Erkenntnisse ist mit Hilfe von Experimenten mit Bakterien gewonnen worden. Eine Schlüsselrolle kommt dabei dem Darmbakterium *Escherichia coli* (E. coli) zu.

2. Die bakterielle Protozyte

Bakterien sind Prokaryoten; ihre zelluläre Organisationsform wird als "Protozyte" bezeichnet (zu deren Merkmalen vgl. Kurs 1). Die Zelle enthält einen oder mehrere zentral liegende DNA-haltige Bereiche, die Nukleole oder Kernäquivalente genannt werden. Ein Nukleoid enthält ein Bakterien-Chromosom. Das ringförmige Bakterienchromosom ist an die Zellmembran angeheftet. Neben dem Chromosom können noch kleinere DNA-Ringe, die Plasmide, vorhanden sein. Auf diesen Plasmiden können sich krankheitsauslösende Gene sowie Resistenzgene befinden.

Die bakterielle Zellwand weist eine besondere Struktur auf. Hauptbestandteil der Bakterienzellwand ist das Peptidoglykan Murein, ein heteropolymeres Makromolekül. Durch Peptidbindungen sind die Murein-Ketten miteinander zu einem sackförmigen Riesenmolekül, dem Murein-Sacculus, verbunden. Der Murein-Sacculus, der noch accessorie Substanzen enthält, fungiert als Stützskelett der Zellwand. Der Aufbau dieses Stützskeletts und der Anteil accessorie Substanzen sind ursächlich verantwortlich für das Ergebnis beim diagnostisch wichtigen Verfahren der Gram-Färbung (Unterscheidung in Gram-positive und Gram-negative Bakterien). Die stabile Zellwand ist auch verantwortlich dafür, dass Bakterien Stäbchen- oder Kugelform haben können. Zellwandlose Bakterien (Mycoplasmen) sind demgegenüber von veränderlicher

Gestalt. Bakterien können sich zu Ketten verbinden, zu zweit/zu viert usw., Häufen bilden und in Kultur zu kleineren oder größeren Kolonien wachsen. Den Zellwänden vieler Bakterien sind Schichten stark wasserhaltigen Materials, Kapseln oder Schleimhüllen, aufgelagert. Der Besitz einer Kapsel macht manche pathogene Bakterien resistent gegenüber Phagocytose und erhöht damit ihre Virulenz. Außen an der Zellwand können sich Geißeln, Fimbrien und Pili befinden, die der Fortbewegung der Bakterien und der Übertragung genetischen Materials zwischen ihnen dienen. Eine kleine Gruppe von Bakterien ist zur Bildung von Endosporen befähigt. Diesen Endosporen kommt eine große Bedeutung zu, da sie hitzeresistent sind. Die Steriltechnik als Entkeimungsverfahren ist auf die Abtötung von Endosporen ausgerichtet.

3. Experimentelle Vorteile von Bakterien

Bakterien haben experimentelle Vorteile gegenüber eukaryotischen Organismen. Sie besitzen z.B. eine extrem kurze Generationszeit (unter optimalen Bedingungen 20 Minuten). Meistens lassen sie sich in flüssigen oder auf festen Medien leicht kultivieren. Das erlaubt es, in der Medizin Erreger aus Abstrichen infizierter Patienten schnell anzuzüchten, die Art zu bestimmen und z.B. auf Antibiotika-Resistenzen zu testen. Auch Form, Farbe und Glanz von Kolonien in Kultur geben wichtige Hinweise auf die Art des Erregers.

Ein weiterer experimenteller Vorteil von Bakterien liegt darin, dass Mutanten relativ leicht identifiziert werden können. Sehr oft ist das Wachstum einer Bakterien-Mutante davon abhängig, dass eine bestimmte Substanz im Medium vorhanden ist (Auxotrophie). Da man in kurzer Zeit Millionen von Bakterienzellen kultivieren und überprüfen kann, eignen sich Bakterienkulturen besonders gut zur Feststellung von Mutationsereignissen.

4. Wege der Übertragung genetischer Information

Bei den Bakterien gibt es mehrere unterschiedliche Wege zur Übertragung der Erbanlagen von einer Zelle in eine andere. Die drei wesentlichsten sind: Transformation, Transduktion und Konjugation.

Als Transformation wird die Übertragung genetischer Information mittels reiner DNA-Fragmente bezeichnet. Dabei kann es sich z.B. um von Bakterien ausgeschiedene oder bei deren Absterben in das umgebende Medium freigesetzte DNA oder experimentell dem Medium zugesetzte DNA handeln. Trifft die freigesetzte DNA auf eine lebende kompetente Zelle, so kann diese mit den in ihr enthaltenen Genen unter geeigneten physiologischen Bedingungen durch die Zellwand und Membran transportiert werden und so ins Zellinnere gelangen, wo eine Integration ins Bakterienchromosom möglich ist. Transformation kann sowohl intraspezifisch als auch interspezifisch erfolgen.

Als Transduktion bezeichnet man die Übertragung von Bakteriengenen durch Bakteriophagen (Phagen, die spezifisch Bakterien infizieren). Bestimmte Bakteriophagen können DNA-Segmente (mit Genen) ihres letzten bakteriellen Wirtes auf ein infiziertes Bakterium übertragen. Das transduzierte Segment kann durch Rekombination in das Bakterienchromosom eingebaut werden.

Die Konjugation ist ein Sexualvorgang bei Eukaryoten vergleichbar. Sie beruht auf einem System sexueller Polarität, welches auf dem Vorhandensein oder der Abwesenheit eines Sexualfaktors, des F-Plasmids (das die genetische Information u.a. für die Ausbildung von Sexualpili enthält), basiert. Im Gegensatz zu Transformation und Transduktion ist die Konjugation ein Vorgang, der den direkten Kontakt zweier Zellen benötigt, um genetisches Material übertragen zu können. Dieser direkte Kontakt zwischen sexuell verschieden differenzierten Zellen wird durch die Ausbildung eines Sexualpili (einer Proteinröhre) möglich. Durch einen Sexualkanal kann eine Kopie des F-Plasmids in eine andere Bakterienzelle übertragen werden. Das F-Plasmid kann gelegentlich in das Bakterienchromosom eingebaut werden; beim Vorgang der Konjugation kann dann die Kopie eines Teils oder des gesamten Bakterienchromosoms in eine andere Bakterienzelle übertragen werden.

Mit Hilfe aller drei Prozesse wird bei den Bakterien die wichtige Neu- und Rekombination des genetischen Materials ermöglicht. Zusammen mit dem Entstehen von Mutationen wird so ständig die genetische Varianz erhöht.

5. Ausgewählte Kontrollfragen zu Kurs 9:

1. Was versteht man unter Gramfärbung?
2. Was verstehen Sie unter dem Begriff „Plasmid“?
3. Weshalb bilden Bakterien Sporen?
4. Erläutern Sie den Begriff „Resistenzfaktor“!

F-Plasmid = bakt. genet. Inform.
= Sexduktion

① Nukleosom	E	Kokken	P
Nukleoid	P	core-Enz.	P
Plasmide	P	E-R.	E
BSRikos	E	Mycoplasmen	P
Centriol	E	Dyctiosom	E
Plastiden	E	Trikotubelli	E
Gesam-pilus	P	70S-Rikos.	P
Histone	E	Nukleus	E
Endospore	P	Spirochaeten	P
Bandocimen	P	Trepansomen	E
Komplexmolek.	E	Mikroem	P
Geißel-Veranker	E		

② lytisch	D	Bakteriophagen	D
F-Plasmid	K	nackte DNA	F
Hfr-Zelle	K	genet. Rekombination	F, D, K
Sexualpilus	K	lytogenie	D
Sexduktion	K	Zellkontakt	K
Kompetenz	F	Attachement site	D

1.3. Mutationsfrequenzen bei Bakterien kann man nach folgender Formel berechnen:

$$\text{Mutationsfrequenz} = \frac{\text{Zahl der Mutanten / ml}}{\text{Gesamtzellzahl / ml}}$$

Nehmen Sie an, dass Sie auf einer Bakterienplatte mit einem selektiven Medium 100 µl einer unverdünnten Flüssigkultur des Stammes A ausplattiert hatten. Nach dem Bebrüten dieser Bakterienplatte konnten Sie 2 Kolonien zählen. Wenn Sie von derselben Flüssigkultur des Stammes A eine 10⁻⁶fache Verdünnung hergestellt und davon 100 µl auf einer Bakterienplatte mit Vollmedium (ohne selektiven Druck) ausplattiert hatten, konnten Sie nach dem Bebrüten 100 Kolonien zählen (damit hätten Sie den Titer, d.h. die Gesamtzellzahl, der Bakterienkultur bestimmt).

Wenn Sie dasselbe mit einer Bakterienkultur des Stammes B gemacht hatten, hätten Sie auf einer Bakterienplatte mit selektivem Medium (100 µl unverdünnt ausplattiert) 60 Kolonien gezählt und auf einer Platte mit Vollmedium (Titerbestimmung; 100 µl aus 10⁻⁶facher Verdünnung ausplattiert) 150 Kolonien.

Berechnen Sie nach der oben angegebenen Formel die Mutationsfrequenzen der Bakterienstämme A und B (**beachten Sie die angegebenen Verdünnungen!**).

Geben Sie den Rechenweg an; schreiben Sie die Mutationsfrequenzen in der Form **n x 10^{-?}** !

Mutationsfrequenz A =

$$\frac{2}{100} \cdot 10^{-6} = 0,02 \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-6} = \underline{\underline{2 \cdot 10^{-8}}}$$

AP

Mutationsfrequenz B =

$$\frac{60}{150} \cdot 10^{-6} = 0,4 \cdot 10^{-6} = 4 \cdot 10^{-1} \cdot 10^{-6} = \underline{\underline{4 \cdot 10^{-7}}}$$

Name:

Vorname:

Datum:

Stammlistennummer:

Arbeitsplatznummer

Auswertung Bakteriengenetik – Kurs 9

1. Bestimmung der Mutationsraten der Bakterienstämme 1 und 2

Zählen Sie die Kolonien auf den 4 Bakterienplatten aus dem Experiment 1 und berechnen Sie die Mutationsfrequenzen (Angabe in der Form $n \times 10^{-?}$) der beiden Stämme AB1976 (1) und AB1976/S (2) nach der unten angegebenen Formel. Beachten Sie, dass Sie zum Teil

Bakterienverdünnungen ausplattiert hatten!

LB-Kolonien (Titer) AB1976 (1) : 447

Nal-Kolonien AB1976 (1) : 1

LB-Kolonien (Titer) AB1976/S (2) : 167

Nal-Kolonien AB1976/S (2) : 221

$$\text{Mutationsfrequenz} = \frac{\text{Zahl der Mutanten / ml}}{\text{Gesamtzellzahl / ml}}$$

Mutationsfrequenz AB1976: $\frac{1}{447} \cdot 10^{-6} = 2,24 \cdot 10^{-9}$ ✓

Mutationsfrequenz AB1976/S: $\frac{221}{167} \cdot 10^{-6} = 1,32 \cdot 10^{-6}$ ✓

Die Mutationsrate des Mutatorstammes AB1976/S ist gegenüber der des Wildtypstammes AB1976 ca. 589,3 fach erhöht.

2. Analyse des Einflusses von H₂O₂ auf das Wachstum der Bakterienstämme 3 und 4

Messen Sie die Größe der Höfe auf den 4 Bakterienplatten aus dem Experiment 3 aus.

AB1157 (3); 5% H₂O₂: 5 mmAB1157recA (4); 5% H₂O₂: 6 mmAB1157 (3); 30% H₂O₂: 7 mmAB1157recA (4); 30% H₂O₂: 12 mm

Die Reaktion der Bakterienstämme stimmt mit der Aktivierbarkeit des SOS-Reparatursystems überein: ja / nein .

A

HS

Eukaryoten

1. Kompartimente
2. Golgi-Vesikel
3. Trypanosomen
4. Nucleolus
5. ~~Nucleolus~~
6. Nucleosom
7. Centriol
8. 80S Ribosomen
9. Endoplasmatisches Retikulum
10. Dictyosom
11. Plastiden
12. Mikrotubuli
13. Histone

Prokaryoten

1. Murein
2. Pseudomonaden
3. Kokken
4. Nucleolus
5. Plasmide
6. Restriktionsenzyme
7. Mykoplasmen
8. Gram-positiv
9. 70S Ribosomen
10. Endospore
11. Spirochaeten

Transformation

1. nackte DNA
2. genetische Rekombination, D, K
3. Kompetenz

attachment site D

Sexduktion K

Transduktion

1. lytisch
2. Bakteriophagen
3. Lysogenie

Konjugation

1. F-Plasmid
2. Hfr-Zelle
3. Sexualpilus

Name: Thelcay, Sarah
Stammlistennummer: B217

Vorname: Sarah
Arbeitsplatznummer: 19

Datum: 23.01.04

Vektoren-Parasiten - Kurs 9

Einzelleistung

Aufgabe 1 (Parasitosen des Menschen):

Im Scriptum sind ausgewählte Aspekte aus dem komplexen Geschehen wichtiger Parasitosen dargestellt. Beantworten Sie unter Zuhilfenahme des Scriptums die nachfolgenden 2 Fragenkomplexe stichpunktartig.

Die Fragen, bei denen ein Antwortkästchen vorgegeben ist, beziehen sich ausdrücklich auf einen der folgenden Begriffe:

- Kleiderlaus
- Floh
- Holzbock
- Madenwurm
- Spulwurm
- Fuchsbandwurm
- Rinderbandwurm

Komplex 1:

1. Bei welchem menschlichen Parasiten spielt die Übertragung infektiöser Stadien mit dem Hausstaub eine wichtige Rolle?

Floh
Madenwurm

0,5P

2. Welche klinischen Symptome sind dieser Parasitose zuzuordnen?

- ~~stark anschwellende, hämorrhagisch gefärbte Lymphknoten~~
- ~~Kann zu Kratzer führen~~
- ~~Ständiger Juckreiz~~
- ~~übertragen von Hautsternen (Kaker, Herce)~~

- Unruhe
- Schlafstörungen
- Wundkratzen
- Durchfälle

3. Welche Maßnahmen sollten neben der medikamentösen Therapie bei der Behandlung dieser Parasitose ebenfalls ergriffen werden?

~~Saubereinigung (z.B. gründliches Staubsaugen)~~

~~Desinfektion von kontaminierten Bereichen (Textilien, Matratzen)~~

- Unterscheidung von Kontaktparasiten
- Hygienische Maßnahmen einleiten (Unterwäsche, Bettwäsche, Handtücher, Toiletten usw. sorgfältig reinigen + desinfizieren)

**Dieses Blatt bitte abtrennen
(wird eingesammelt)**

Name: Königsdorf
Stammlistennummer: 65

Vorname: Cornelia
Arbeitsplatznummer

Datum: 19.01.05

Bakteriengenetik – Kurs 9

1. theoretischer Teil:

Einzelleistung

1.1. Ordnen Sie die folgenden Begriffe als der Organisationsform der Prokaryoten **P** (=Protocyte) oder/und der Eukaryoten **E** (=Eucyte) zugehörig zu und kennzeichnen Sie sie mit **P** bzw. **E** !

Nucleosom	E /	Kokken	P /
Nucleoid	P /	Restriktionsenzyme	P /
Plasmide	P /	Endoplasmatisches Retikulum	E /
80S Ribosomen	E /	Mycoplasmen	P /
Centriol	E /	Dictyosom	E /

1P

1.2. Bei den Bakterien gibt es 3 Hauptwege der Übertragung und Rekombination der Erbanlagen: Transformation (=F), Transduktion (=D) und Konjugation (=K).

Ordnen Sie die folgenden Begriffe einem oder mehreren dieser 3 Hauptwege zu; benutzen sie zur Kennzeichnung die Symbole **F**, **D** und **K** !

lytisch	D /	Bakteriophagen	D /
F-Plasmid	K /	nackte DNA	F /
Hfr-Zelle	K /	genetische Rekombination	F, D, K /

1P

Bitte diese Seite abtrennen (Einzelleistung) - wird eingesammelt !

Name: Michel

Stammlistennummer: 12

Vorname: Thomas

Arbeitsplatznummer

Datum:

2/1

Bakteriengenetik – Kurs 9

Einzelleistung

1. theoretischer Teil:

1.1. Ordnen Sie die folgenden Begriffe als der Organisationsform der Prokaryoten **P** (=Protocyte) oder/und der Eukaryoten **E** (=Eucyte) zugehörig zu und kennzeichnen Sie sie mit **P** bzw. **E** !

Plastiden	E /	Restriktionsenzyme	P /
Gram-positiv	P /	Nucleolus	E /
Mikrotubuli	E /	Endospore	P /
70S Ribosomen	P /	Spirochaeten	P /
Histone	E /	Endoplasmatisches Retikulum	E /

1P

1.2. Bei den Bakterien gibt es 3 Hauptwege der Übertragung und Rekombination der Erbanlagen: Transformation (=F), Transduktion (=D) und Konjugation (=K).

Ordnen Sie die folgenden Begriffe einem oder mehreren dieser 3 Hauptwege zu; benutzen sie zur Kennzeichnung die Symbole **F**, **D** und **K** !

Sexualpilus	K /	Zellkontakt	K /
Sexduktion	K /	Kompetenz	F /
Lysogenie	D /	attachment site	D /

1P

Bitte diese Seite abtrennen (Einzelleistung) - wird eingesammelt !

Name:
Stammlistennummer:

Vorname:
Arbeitsplatznummer

Datum: 2/2

1.3. Mutationsfrequenzen bei Bakterien kann man nach folgender Formel berechnen:

$$\text{Mutationsfrequenz} = \frac{\text{Zahl der Mutanten / ml}}{\text{Gesamtzellzahl / ml}}$$

Nehmen Sie an, dass Sie auf einer Bakterienplatte mit einem selektiven Medium 100 µl einer unverdünnten Flüssigkultur des Stammes A ausplattiert hatten. Nach dem Bebrüten dieser Bakterienplatte konnten Sie 10 Kolonien zählen. Wenn Sie von derselben Flüssigkultur des Stammes A eine 10^{-6} -fache Verdünnung hergestellt und davon 100 µl auf einer Bakterienplatte mit Vollmedium (ohne selektiven Druck) ausplattiert hatten, konnten Sie nach dem Bebrüten 200 Kolonien zählen (damit hätten Sie den Titer, d.h. die Gesamtzellzahl, der Bakterienkultur bestimmt).

Wenn Sie dasselbe mit einer Bakterienkultur des Stammes B gemacht hatten, hätten Sie auf einer Bakterienplatte mit selektivem Medium (100µl unverdünnt ausplattiert) 80 Kolonien gezählt und auf einer Platte mit Vollmedium (Titerbestimmung; 100 µl aus 10^{-6} -facher Verdünnung ausplattiert) 180 Kolonien.

Berechnen Sie nach der oben angegebenen Formel die Mutationsfrequenzen der Bakterienstämme A und B (**beachten Sie die angegebenen Verdünnungen!**).

Geben Sie den Rechenweg an; schreiben Sie die Mutationsfrequenzen in der Form $n \times 10^{-?}$!

$$\text{Mutationsfrequenz A} = \frac{100 \text{ /ml}}{2 \times 10^9 \text{ Zellen/ml}} = \underline{\underline{5 \times 10^{-8}}}$$

100 µl → 10 Kolonien

↓
 10^{-6} -fach verdünnt → 200 Kolonien

Gesamtzellzahl: $200 \times 10^6 = 2 \times 10^8$ Zellen / 0,1 ml
→ 2×10^9 Zellen/ml

AP

$$\text{Mutationsfrequenz B} = \frac{800 \text{ /ml}}{1,8 \times 10^9 \text{ Zellen/ml}} = \underline{\underline{4,4 \times 10^{-7}}}$$

Name: Konissdorf 65
Stammlistennummer: 65

Vorname: Cornelia
Arbeitsplatznummer 64

Datum: 26.01.05

Auswertung Bakteriengenetik – Kurs 9

1. Bestimmung der Mutationsraten der Bakterienstämme 1 und 2

Zählen Sie die Kolonien auf den 4 Bakterienplatten aus dem Experiment 1 und berechnen Sie die Mutationsfrequenzen (Angabe in der Form $n \times 10^{-?}$) der beiden Stämme AB1976 (1) und AB1976/S (2) nach der unten angegebenen Formel. Beachten Sie, dass Sie zum Teil Bakterienverdünnungen ausplattiert hatten!

LB-Kolonien (Titer) AB1976 (1) : $\emptyset 254$ Nal-Kolonien AB1976 (1) : $\emptyset 1$
LB-Kolonien (Titer) AB1976/S (2) : 212 Nal-Kolonien AB1976/S (2) : 180

$$\text{Mutationsfrequenz} = \frac{\text{Zahl der Mutanten / ml}}{\text{Gesamtzellzahl / ml}}$$

Mutationsfrequenz AB1976: $3,94 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-6} \cdot \frac{1}{254} = 3,94 \cdot 10^{-9}$

Mutationsfrequenz AB1976/S: $8,5 \cdot 10^{-1} \cdot 10^{-6} = 8,5 \cdot 10^{-7}$

Die Mutationsrate des Mutatorstammes AB1976/S ist gegenüber der des Wildtypstammes AB1976 ca. 216 fach erhöht.

2. Analyse des Einflusses von H_2O_2 auf das Wachstum der Bakterienstämme 3 und 4

Messen Sie die Größe der Höfe auf den 4 Bakterienplatten aus dem Experiment 3 aus.

\emptyset
AB1157 (3); 5% H_2O_2 : 31 mm AB1157recA (4); 5% H_2O_2 : 33 mm
AB1157 (3); 15% H_2O_2 : 33 mm AB1157recA (4); 15% H_2O_2 : 37 mm

Die Reaktion der Bakterienstämme stimmt mit der Aktivierbarkeit des SOS-Reparatursystems überein: ja / nein.

Größe der Höfe entspricht dem Vorhandensein / Nichtvorhandensein eines SOS-Systems & der Konzentration
45