

Mikrobiologie Klausurfragen

Lösungen

Keine Garantie auf Richtigkeit!

Klausur 1999

- 4 Unterschiede zwischen Pro- und Eukaryoten
 - Prokaryoten ohne Zellkern/ohne Organellen
 - Prokaryoten mit Zellwand aus Peptidoglycan
 - Prokaryoten besitzen ringförmige DNA
 - Prokaryoten besitzen 70S-Ribosomen
- Wachstumskurve
 - lag-Phase
 - * Anlaufphase
 - * Anpassung an das Milieu
 - exponentielle Phase
 - * Phase exponentiellen Wachstums
 - Retardationsphase
 - * Phase verzögerten Wachstums
 - stationäre Phase
 - * Verzögerung und Beendigung des Wachstums
 - * bedingt durch Nährstoffverbrauch und Anhäufung hemmender Stoffwechselprodukte
 - * Zellzahl bleibt konstant
 - gleichzeitiges Absterben und langsamer Zuwachs von Zellen möglich
 - * Dauer sehr unterschiedlich
 - Absterbe-Phase
 - * Absterben der Zellen
 - * kann mit Autolyse verbunden sein
 - * Zeitpunkt des Beginns sehr unterschiedlich
- schädigende Umweltfaktoren, gegen die bakterielle Endosporen im Vergleich zu vegetativen Zellen erheblich stärker geschützt sind
 - Hitze, Trockenheit, Strahlung, chemische Desinfektionsmittel

- IMViC–Reihe, pH–Indikator
 - beide Tests erläutern
 - * IMViC
 1. Indolbildung
 - Indolentstehung bei Tryptophanabbau
 - Indolnachweis durch KOVACS–Reagenz (kirschrote Färbung)
 2. Methylrot
 - pH–Indikator, Nachweis von Säurebildung
 - bei pH < 4.5 rote Färbung
 3. VOGES–PROSKAUER–Test
 - Nachweis von Acetoinbildung aus Glucose
 4. Citrat–Verwertung
 - Nachweis der Alkalisierung (bei Decarboxylierung von Carbonsäuren) durch Bromthymolblau
 - 4 organische Säuren benennen, die als Endprodukte der Gärung von Enterobakterien in größeren Mengen anfallen können
 - * Succinat
 - * Lactat
 - * Acetat
 - * Formiat
- 3 Mechanismen der genetischen Übertragung bei Bakterien + 3 Mechanismen der genetischen Rekombination
 - Mechanismen genetischer Übertragung
 - * Transformation
 - Übertragung von Erbmaterial in Form von freier DNA
 - * Transduktion
 - Übertragung von DNA durch bakterien–spezifische Viren (Bakteriophagen)
 - * Konjugation
 - Übertragung von genetischen Merkmalen durch direkten Zellkontakt
 - Mechanismen genetischer Rekombination
 - * parasexuelle Rekombinationen
 - im Zusammenhang mit Transformation, Transduktion und Konjugation
 - * spezialisierte Transduktion
 - Integration des Phagen–Genoms temperenter Phagen (λ) in das Wirtsgenom
 - * transponierbare Elemente
 - DNA–Sequenzen, die ihre Position innerhalb des Genoms verändern können
 - IS–Elemente, Transposons, transponierbare Bakteriophagen
- Aufbau des bakteriellen Peptidoglycans
 - Benennen Sie Glycanmonomere + Art der Verknüpfung
 - * N–Acetyl–Glucosamin, N–Acetyl–Muraminsäure, alternierend β –1,4–glycosidisch verknüpft

- Zusammensetzung und Vernetzung der Peptideinheiten der Zellwand
 - * L-, D-Alanin, D-Glutaminsäure, m-Diaminopimelinsäure, L-Lysin
 - * Verknüpfung Muraminsäure–Aminosäure durch Lactylgruppen
 - * Verknüpfung der AS durch Peptidbindungen
- Mu ist mobiles Element
 - Nenne 2 weitere Klassen von mobilen genetischen Elementen.
 - * IS–Elemente, Transposons
 - Wie heißt das Genprodukt von Mu, das den lysogenen Zustand aufrecht erhält?
 - * Repressor (hemmt die Transkription des Lysozym–Gens)
 - Wie heißt das Phagengenom im lysogenen Zustand?
 - * Prophage
 - Kodiertes Enzym vom Phagen Mu?
 - * Transposase (für den Einbau in das Wirts–Genom)
- antibiotische Wirkung von Penicillin + Tetracyclin
 - Penicillin: Zellwandsynthese
 - * hemmt die Quervernetzung des Peptidoglykans durch die Glykopeptid–Transpeptidase
 - Tetracyclin: 70S–Ribosomen–Inhibition
 - * blockiert die Bindung der Aminoacyl–tRNA an die 30S–UE der Ribosomen
- existierende Mechanismen der Resistenz bei diesen Antibiotika
 - * Penicillin
 - Spaltung des β –Lactamringes durch β –Lactamasen (Penicillinasen)
 - Acylierung durch Penicillin–Acyase
 - * Tetracyclin
 - Herabsetzung der Permeabilität der Zellwand für Tetracyclin (VOET und VOET, 1995)
- konjugative Übertragung
 - F–Plasmid
 - * Sexualfaktor
 - * trägt alle genetischen Informationen, die für die bei der Konjugation ablaufenden Vorgänge codieren
 - * tra–Operon
 - Donorzelle (F⁺)
 - * bildet Pili
 - Organellen mit filamentöser Struktur
 - erkennen Rezeptoren an der Zelloberfläche von Rezipienten und binden an diese
 - danach Retraktion (Rückbildung) der Pili

- Kontakt der Zelloberflächen von Donor- und Rezipientenzelle
- * "Anschalten" der Gene für die konjugative Replikation und den Transfer des F-Plasmids
- * Einzelstrangbruch in oriT des F-Plasmids
- * Transfer des F-Plasmids
- * bei beiden Partnern Ergänzung des F-Plasmids zu DNA-Doppelstrang
- * nach Konjugation aktives Auseinanderstreben der Konjugationspartner
- Rezipient (F⁻)
 - * im Ergebnis der Konjugation zu Donorzellen geworden
- tra-Operon des F-Plasmids
 - * steuert alle Vorgänge
 - * größtes bisher bekanntes Operon bei Bakterien

Nachklausur 1999

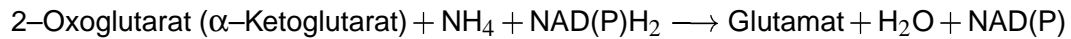
- Wirkung von Immersionsöl beim Mikroskop
 - Erhöhung des Brechungsindex
- Welche Bakterien sind unter dem Mikroskop erkennbar?
 - alle
 - Bsp.: *Bacillus subtilis*
- 2 direkte und 2 indirekte Methoden, um Verlauf des Wachstums einer Bakterienkultur im Flüssigmedium zu verfolgen
 - direkte Methoden
 - * Gesamtzellzahl
 - mikroskopische Auszählung der Zellen mit Zählkammer
 - * Lebendzellzahl
 - Zählen der koloniebildenden Bakterien nach Ausplattieren von Zellsuspensionen auf Agarplatten
 - indirekte Methoden
 - * Bakterienmasse
 - Naß-, Trockengewicht oder Proteingehalt pro Volumeneinheit
 - * Trübungszunahme
 - Messung der optischen Dichte
- psychro-, halo-, acidophil
 - psychrophil — kälteliebend
 - halophil — salzliebend
 - acidophil — säureliebend
- Sterilisationsverfahren + Anwendungsbeispiel

- Autoklavieren
 - * feuchtes Erhitzen unter Druck
 - * Sterilisation von Medien, Instrumenten, etc.
- trockene Hitze
 - * Glasgeräte und Operationsinstrumente
- Filtration
 - * Sterilisation von Flüssigkeiten durch Aussieben der Bakterien
- UV- bzw. Röntgenstrahlung
 - * großflächige Sterilisation (Labors)
- 8 Endprodukte der gemischten Säuregärung von Enterobakterien
 - Succinat
 - Ethanol
 - Formiat
 - Acetat
 - Lactat
 - 2,3-Butandiol
 - H₂
 - CO₂
- Zellhüllen: Unterschiede zwischen gram⁺ und gram⁻
 - gram⁺
 - * Mureinnetz aus ca. 40 Schichten
 - gram⁻
 - * Murein dünnschichtig
 - * spezielle äußere Membran
 - enthält Lipopolysaccharide, Teichonsäuren
 - verhindert Eindringen größerer Moleküle
 - schützt vor hydrophoben Schadstoffen
- 3 Möglichkeiten des Gentransfers bei Prokaryoten
 - Transformation
 - Transduktion
 - Konjugation
- 2 Antibiotika, die die Synthese der bakteriellen Zellwand blockieren + 2, die die Translokation am 70S-Ribosom inhibieren
 - Zellwand
 - * Penicillin, Cephalosporin
 - Inhibierung der Translokation am 70S-Ribosom

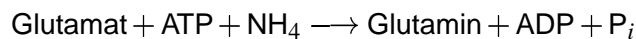
* Tetracyclin, Chloramphenicol

- Nettogleichungen Glutamat–DH, Glutamin–Synthetase, Glutamin–2–Oxoglutarat–Aminotransferase

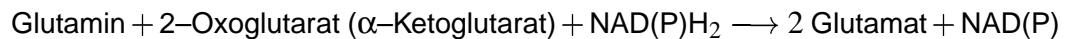
Glutamat–DH



Glutamin–Synthetase



Glutamat–Syntase (Glutamin–2–Oxoglutarat–Aminotransferase)



- Mu–Versuche

- Was passiert, wenn Mu–sensitive E. Coli reingegeben werden + 1 Tropfen Phagensuspension in Mitte von Platte (bei 30°C)?
 - * Es entsteht ein trüber Plaque
- Warum sind im Plaque weniger Bakterien gewachsen?
 - * ein Teil der Phagen hat direkt nach der Infektion den lytischen Zyklus durchlaufen (→ Lyse der Zellen)
- Was ist mit Bakterien passiert, die im Plaque wachsen, wenn die Platte bei 42°C inkubiert, welcher Unterschied ergibt sich zu bei 30°C inkubierten?
 - * durch den erhöhten Streß sind viele Phagen in den lytischen Zyklus übergegangen → viele Zellen wurden lysiert, der Plaque ist klar

- Konjugation

- Welcher Partner hat Sexpilus/Sexpili?
 - * F⁺ (Donor)
- Welcher Partner hat Kopie des Plasmids als erster?
 - * Rezipient (?)
- Wie heißt der Mechanismus der DNA–Replikation bei der konjugativen Übertragung?
 - * Rolling–Circle–Mechanismus

Ergänzungen Klausur 2000

- Überlegen Sie sich ein Selektionsmedium, um ein Plasmid mit einem Chloramphenicol–Resistenzgen von einem prototrophen Donorstamm in einen Tetracyclin–resistenten, Arginin–auxotrophen Empfängerstamm konjugativ zu übertragen. Begründung!
 - Minimalmedium
 - + Chloramphenicol (Selektion gegen nichtkonjugierte Empfängerstämme)

- + Tetracyclin (Selektion gegen Donorstamm)
- + Arginin (notwendig, da Empfängerstamm Arginin–auxotroph)
- Wirkungsmechanismus folgender Antibiotika
 - Ampicillin
 - * Zellwandsynthese (vgl. Penicillin)
 - Tetracyclin
 - * blockiert die Bindung der Aminoacyl–tRNA an die 30S–UE der Ribosomen
 - Sulfonamid
 - * Hemmung der Folsäuresynthetase (bakt. Enzym, das die Bildung von Folsäure aus p–Aminobenzoessäure katalysiert) (HILDEBRANDT, 1998)
 - * Tetrahydrofolsäure (THF)
 - biologisch aktive Form der Folsäure
 - Coenzym für die Übertragung von C₁–Resten
 - Nalidixinsäure
 - * stört den Nucleinsäurestoffwechsel
- Wachstumsverlauf einer statischen Bakterienkultur in Flüssigmedium: Skizze der Wachstumskurve und Benennung der Phasen
- Phage Mu
 - Warum im Plaque weniger Bakterien gewachsen?
 - * ein Teil der Phagen hat direkt nach der Infektion des Wirtes den lytischen Zyklus durchlaufen
 - Was hat sich bei den Bakterien ereignet, die im Plaque wachsen?
 - * Phage wurde durch Transposase in das Bakteriengenom integriert (→ Prophage)
 - Unterschied zwischen den Plaques bei 30°C und 42°C
 - * bei 42°C klarer Plaque, da viel mehr Phagen den lytischen Zyklus durchlaufen haben (erhöhter Streiß, Excision des Prophagen aus dem Wirts–Genom)

Quellen: Skript zum Mikrobiologie–Praktikum, HERDER VERLAG (1983–92 und 1994/95), FRITSCHKE (1999), VOET und VOET (1995), HILDEBRANDT (1998)

Literatur

FRITSCHKE, W. (1999): *Mikrobiologie* (Spektrum), 2. Aufl.

HERDER VERLAG, Hg. (1983–92 und 1994/95): *Lexikon der Biologie* (Herder und Spektrum Akad. Verl.)

HILDEBRANDT, H., Hg. (1998): *Pschyrembel Klinisches Wörterbuch* (Walter de Gruyter), 258. Aufl.

VOET, D. und J. G. VOET (1995): *Biochemistry* (Wiley & Sons), 2. Aufl.