Technische Universität
München

Wissenschaftszentrum
Weihenstephan (WZW)

Department für Grundlagen
der Biowissenschaften

Lehrstuhl für
Mikrobielle Ökologie

Prof. Dr. Siegfried Scherer

Fon: (0)8161-713516
Fax: (0)8161-714512
siegfried.scherer@wzw.tum.de
http://www.wzw.tum.de/micbio

Prof. Dr. Siegfried Scherer · WZW · Technische Universität München
Weihenstephaner Berg 3 · D-85350 Freising · GERMANY

Ökologie und Evolution pathogener Bakterien

WS 2021/22

Vorlesung (2 SWS) mit Seminar (1 SWS)

Teil 1 Einführung in die Evolutionsbiologie (Scherer)

1. Was ist Evolutionsforschung?
- 1.1 Methodischer Rahmen der Evolutionsforschung
- 1.2 Bereiche der Evolutionsforschung

2. Entstehung von Variabilität in Individuen
- 2.1 Molekulare Ursachen von Mutationen
- 2.2 Typen von Mutationen
- 2.3 Mutationsraten
- 2.4 Lateraler Gentransfer („Rekombination“)

3. Fixierung von Mutationen in Populationen
- 3.1 Selektion
- 3.2 Neutrale Evolution
- 3.3 Konzept der fitness - Landschaften
- 3.4 Migration
- 3.5 Extended Evolutionary Synthesis

Teil 2 Genentstehung und Populationsstrukturen bei Bakterien (Scherer)

4. Evolution von Genen
- 4.1 Mikroevolutive Veränderung von Genen
- 4.2 *de novo* Entstehung von Genen

5. Phylogenetische Analyse von Pathogen-Populationen
- 5.1 Einzelgenanalyse
- 5.2 Multilokus Sequenztypisierung
- 5.3 Panmiktische und klonale (epidemische) Pathogen-Populationen

Teil 3 Fallbeispiel: Evolution von Antibiotikaresistenzen (Scherer)

6. Wirkungen von Antibiotika
- 6.1 Antibakteriell wirkende Substanzen
- 6.2 Targets und Wirkungsmechanismen von Antibiotika
- 6.3 Neue Antibiotika
- 6.4 Ökologische Funktionen von Antibiotika

7. Mechanismen der Antibiotikaresistenz
- 7.1 Resistenzklassen
- 7.2 Impermeable Barrieren
- 7.3 Effluxpumpen
- 7.4 Modifikation des Zielmoleküls
- 7.5 Ersatz des Zielmoleküls
- 7.6 Degradation des Antibiotikums
- 7.7 Kovalente Modifikation des Antibiotikums
- 7.8 Das mikrobielle Resistom

8. Evolution von Antibiotikaresistenzen
- 8.1 Zunahme von Antibiotikaresistenzen
- 8.2 Steigerung intrinsischer Resistenz
- 8.3 Resistenzerwerb durch Mutationen
- 8.4 Resistenzerwerb durch Gentransfer
- 8.5 Evolution von Resistenzen in mehreren Schritten
- 8.6 Fitness trade offs und kompensatorische Mutationen
- 8.7 Verlust von Antibiotikaresistenzen

Teil 4 Pathogene Bakterien (Neuhaus)

9. Ökologische Rahmenbedingungen
- 9.1 Abiotische/Biotische Faktoren
- 9.2 Aquatische Umwelten
- 9.3 Biologische Habitate

10. Wirte
- 10.1 Humanpathogene Bakterien auf Pflanzen
- 10.2 Invertebraten als Wirtsorganismen
- 10.3 Wirtswechsel

11. Virulenzgentransfer und PAIs
- 11.1 Horizontaler Gentransfer (HGT)
- 11.2 Mechanismen des HGT
- 11.3 Eigenschaften von genomischen Inseln

12. Reduktive Evolution
- 12.1 Obligat intrazelluläre Bakterien
- 12.2 Reduzierte Genome
- 12.3 Beispiel *Rickettsia*
- 12.4 Übergänge zu Endosymbionten

13. Populationsökologie
- 13.1 Quorum sensing
- 13.2 Mikrobielle Endokrinologie
- 13.3 Bakterielle Soziobiologie