**Replikation**

**Versuche von Matthew Meselson und Franklin Stahl (1958)**

Frage:

In welcher Weise werden die Bauteile des ursprünglichen DNA-Doppelstrangs bei der Her-stellung des neuen DNA-Doppelstrangs bei der Replikation verwendet?

Hypothesen:

A Bei der **konservativen Replikation** bleibt der ursprüngliche DNA-Doppelstrang voll­ stän­dig erhalten und die Kopien ihrer beiden Einzelstränge setzen sich zu einem neuen Doppelstrang zusammen.

B Bei der **semikonservativen Replikation** bestehen die beiden nach der Replikation vor­ lie­genden DNA-Doppelstränge aus je einem ursprünglichen und einem neu gebildeten Einzelstrang.

C Bei der **dispersen Replikation** bleiben auf beiden Strängen verschieden lange Ab­schnit­te der ursprünglichen DNA erhalten, der Rest wird durch neue Nucleotide ersetzt.

Methode:

Für ihr Experiment züchteten die Forscher zunächst Bakterien auf einem Nährmedium, das ausschließlich das schwere Stickstoff-Isotop 15N enthielt. Weil in den Kernbasen ziemlich viel Stickstoff vorkommt, enthielt nach mehreren Generationen die DNA der Bakterien praktisch nur noch 15N und war somit schwerer als „normale“ DNA, die das leichte Isotop 14N enthält.

Dann wurden diese Bakterien in ein Nährmedium gebracht, das ausschließlich das leichte Stickstoff-Isotop 14N enthielt, welches die Bakterien bei der Synthese neuer Nucleotide ver-wendeten. Nach genau 1 Zweiteilung wurden die Bakterien getötet, ihre DNA isoliert und nach Dichte aufgetrennt.

(Dies geschieht durch die sog. Dichtezentrifugation, bei der man in einem Zentrifugenglas mehrere Schichten mit immer geringerer Dichte übereinander schichtet und zuletzt die DNA ganz oben aufbringt. Die DNA sinkt dann so weit ein, bis sie eine Schicht erreicht hat, die die gleiche Dichte hat. Diesen Vorgang beschleunigt man durch Zentrifugieren, wobei die Kräfte auf die Teilchen erheblich größer sind als bei der normalen Erdanzie-hung. Sichtbar wird die DNA durch Bestrahlung mit UV-Licht.)

Zeichnen Sie das Ergebnis ein, das man nach Hypothese A bzw. B bzw. C erwarten müsste.

Im Experiment beobachtet

Erwartete Bandenmuster für die drei denkbaren Varianten für den Replikationsmechanismus

**A B C**

leichte DNA mit 14N

mittelschwere DNA

schwere DNA mit 15N

zunehmende Dichte

Ergebnis: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Im Experiment beobachtet

Erwartete Bandenmuster für die zwei verbliebenen Varianten

In einem weiteren Versuch ließen die For­scher die Bakterien genau 2 Zellteilungen durchführen, bevor sie die DNA isolierten und sie nach ihrer Dichte auftrennten.

Ergebnis: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Lösung:**

Im Ex-periment beob-achtet

A B C

leichte DNA mit 14N

mittelschwere DNA

schwere DNA mit 15N

zunehmende Dichte

Ergebnis: Der konservative Mechanismus kann ausgeschlossen werden.

B C

Im Ex-periment beob-achtet

In einem weiteren Versuch ließen die

Forscher die Bakterien genau 2 Zell-

teilungen durchführen, bevor sie die

DNA isolierten und sie nach ihrer

Dichte auftrennten.

Ergebnis: Die Replikation verläuft

semikonservativ.

**Hinweis für die Lehrkraft:**

Zuerst zeichnen die Schüler die nach der ersten Zellteilung zu erwartenden Bandenmuster in die Zentrifugengläser, die mit Buchstaben A-C beschriftet sind.

Dann gibt die Lehrkraft bekannt, was tatsächlich im Experiment beobachtet worden ist.

Dann wird gemeinsam das Ergebnis formuliert.

Dann zeichnen die Schüler die nach der zweiten Zellteilung zu erwartenden Bandenmuster ein (unter Berücksichtigung, dass Variante A bereits ausgeschlossen ist; die beiden Zentrifugen­gläser werden mit B bzw. C beschriftet).

Dann gibt die Lehrkraft bekannt, was tatsächlich im Experiment beobachtet worden ist und das Ergebnis wird gemeinsam formuliert.