

Biologie Aufgabe II

=1325=

2013 W 11

LK20

1.1.)

Im vorliegenden Diagramm werden die Ergebnisse des Wachstums-experiments in einer Kultur von dem Bakterium *Escherichia coli* dargestellt.

Bei dem Experiment wurde die *E. coli*-Bakterien erst in einem Kulturmedium mit dem Nährstoff A kultiviert und dann für ein Wachstums-experiment in ein frisch angelegtes Kulturmedium 2 mit Nährstoff B überführt. Bedingung war, dass die neue Bakteriumkultur kontinuierlich mit Sauerstoff versorgt wurde und es wurden ihnen auch keine weiteren Nährstoffe hinzugefügt oder Stoffwechselendprodukte entnommen. Die Biomasse wurde in Trockenmasse bestimmt.

Konstante Verbrauchsbe-
schreibung

⑦

auf der x-Achse, die unabhängigen Größe, ist die Zeit in Stunden (h) von 0 bis 10 angegeben. Die y-Achse, die abhängige Größe, zeigt die Trockenmasse in g. Auffällig ist, dass man zwei y-Achsen mit der gleichen Skalierung und Einheiten vorfindet.

V
R

Die Kurve beginnt nicht im Ursprung, sondern bei 0 Stunden ist der Wert der Trockenmasse ca. 0,5 g. Bis 3 Stunden steigt der Wert der Trockenmasse minimal auf ca. 1 g. Innerhalb von 1 Stunde verdoppelt sich der ^{gemessene} Wert und steigt schließlich bei 6 Stunden bis auf 2 g. Sein Maximum erreicht die Kurve in dem Intervall von 7 bis 8 Stunden mit dem Wert von 2 g.

⊕ korrekte Zahlenangabe

⊕ Erläuterungen des Ergebnisses fehlen

1 R

Die Kurve fällt nicht so kontinuierlich wie sie gestiegen ist, sondern in kleinen Abständen im Verhältnis zur Zeit.

⊖ Endwert fehlt

R

Das Bakterium *Escherichia coli* wächst schnell heran. Dies ist auch im Diagramm

⊖ Erklärung fehlt

R
unklare Zusammenhänge

W
führt Material aus-
wertung

Erleuchtungen zur Erklärung (-)
der Trophikmasse führen oder
auch führen

zu betrachten. Die kontinuierliche
Sauerstoffversorgung spricht eigent-
lich für einen kontinuierlichen
Durchstrom. Doch dieses Ergebnis
ist nicht zu betrachten. Die
Mischung der Nährstoffe A und
B führt zu einer Veränderung
des angestrichenen Kulturreichums und
einer Beschleunigung der
Wachstumsgeschwindigkeit, die
als negativ angesehen wird, da
das Stoffwechselprodukt in großer
Konzentration als Giftstoff wirkt.

1.2.) In dem vorliegenden Versuch
wird das Bakterium *E. coli*
auf einem Nährboden heran-
gewachsen. Diese
Nährboden wird als Ausgangs-
kultur definiert. Die
Bakterien werden mithilfe
eines Saftstempels von
einer Petrischale auf eine
andere übertragen. Die
Petrischalen B-D hatten
das dasselbe Antibiotikum
in gleicher Konzentration. Die
Nährböden sind
identisch. Das Überstempeln
auf dem mit Antibiotikum be-

schon Nährboden erfolgte
zeitgleichig.

Die drei Nährböden zeigen
unterschiedliche Ergebnisse. Nähr-
boden B und D zeigen jeweils
5 resistente Bakterienkolonien und C
6 auf.

Es gibt zwei Vermutungen zu
dem Experiment. Die erste
vermutet, dass die Mutationen
zufällig auftreten und
die zweite geht davon aus,
dass die Bakterien von anfang-
an eine Resistenz ~~gegen~~
gegen das Antibiotikum
gezeigt haben.

Die Bakterien wurden durch-
nummeriert und es fällt
auf, dass jeder Nährboden
eine unterschiedliche Zusam-
mensetzung verweist.

Bei dem Nährboden B an-
treten die Bakterienkolonien 1, 2, 4
auf, die von Bedeutung sind.
Bei C sind das 1, 2, 3, 4
und bei D 1, 2, 5.

Das Ergebnis dieses Versuches
ist, dass die Mutationen
schon vorher vorhanden waren.

R

W

R Z

✓

R

W

4

⊖ beide Hypothesen zueinander stehen und
sind keine Alternativen

⊕ Der notwendige Vorhandensein einer
Resistenz für das Ergebnis kommt
gedenkt.

⊕ korrekte Materialauswertung

⊕ Das Vorliegen von Mutationen
wird nicht geleugnet, aber dass
⊕ Materialbezug

Die unterschiedlichen Ergebnisse der kulturellen nicht gedeutet. ⊖

? A | und es nicht zufällige resistente Bakterienkolonien auftreten. Die Mutationen sind schon von anfang an vorhanden und zeigen eine Resistenz gegen das Antibiotika.

2. 12 Aktionen sind schon von anfang an vorhanden und zeigen eine Resistenz gegen das Antibiotika.

1.3.) Das Diagramm zeigt ein Laborexperiment zur Evolution bei *E. coli* über 20.000 Generationen.

R Bei dem Versuch handelt es sich um ein Langzeitexperiment mit dem man die Wiederholbarkeit evolutionärer Prozesse untersucht.

Die *E. coli*-Ausgangsgeneration wurde vor dem Versuch bei 40°C kultiviert. Das Experiment

Korrekte Einleitung ⊕

W vollstreckte sich unter konstanter Temperatur von 37°C und sonst gleichbleibenden Bedingungen. Jeden Tag wurde ein Handstiel der Kolonie entnommen und in ein frisches Nährmedium übertragen.

Die x-Achse (unabhängige Größe) zeigt die Temperatur*1

*1 von 20-40 °C

in °C und die y-Achse (abhängige Größe) die maximale Vermehrungsrate pro Stunde in relativen

Einheiten. In dem Diagramm sind zwei Kurven eingezeichnet. Einmal die der Ausgangsgeneration und die der nach 20.000 Generationen.

Die Ausgangsgeneration beginnt bei einer Temperatur von 20°C und eine maximale Vermehrungsrate pro Stunde von ca. 0,3.

Von 20°C bis 40°C, wo es seinen Maximum erreicht hat, steigt es lediglich um 0,6 auf schließlich 0,9 Vermehrungsrate pro Stunde. Die Kurve der Aus-

gangsgeneration sinkt ab 40°C

wieder. Das bedeutet, je höher die Temperatur ist, bis einschließlich 40°C, desto höher ist die Vermehrungsrate.

Die Kurve der nach 20.000 Generationen beginnt auch bei

20°C aber hat dafür eine geringere Vermehrungsrate nur 0,2. Sie

steigt innerhalb von 17°C steiler als die der Ausgangsgeneration bis auf ca. 1,1. Steigt also ebenso steil wieder ab.

*2 von 0-1

6x

A S

⊕ Korrekte Beschreibung des Verlaufs der Vermehrungsrate

⊕ Temperaturbereichs dessen Verlauf beschrieben

⊕ Unterschiede in den Kurven korrekt dargestellt.

A

Ihr Maximum erreicht die Kurve bei 37° .

Das Bakterium *Escherichia coli* kommt im Dickdarm des Menschen oder anderen Säugern vor. Als wir Mensch (erwachsene) haben eine Körpertemperatur von ungefähr 37°C . Bei 37°C ist auch das Maximum der μ nach 20.000 Generationen. Das bedeutet, dass sie zu unserer Körpertemperatur die maximale Vermehrungsrate haben. Dies verleiht ihnen einen Selektionsvorteil gegenüber den anderen.

Durch Selektion, Mutation und Rekombination verändert sich die Ausgangsgeneration.

Stabilisierende Selektion nicht erkannt.

Nur eine allgemeine Auswertung hinsichtlich der Veränderungen. Keine Bezüge zu den Daten hergestellt.

Substrat ist gemeint

Schlüssel-Schloss-Prinzip erkannt aber ohne das Basisprinzip zu berücksichtigen oder konkrete Beispiele zu nutzen (z.B. aktives Zentrum)

2.1) Das Enzym hat eine Bindungsstelle, in das nur ein bestimmtes Protein reinfert. Es hängt nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip ab. In diesem Fall dockt das „S“ Protein an. Bei dem zweiten Prozess abti-viert das Protein das Enzym

und es kann den Befehl des Körpers nachgehen. Wenn das Enzym seinen „Auftrag“ erledigt hat, spaltet sich das Protein und die Bindungsstelle ist für das nächste passende bereit. Das Enzym wird inaktiv.

- ⊖ Wesentliche Aspekte der Enzymreaktion nicht berücksichtigt: Entscheidung des Aktivierungseigners, Wirtsspezifität, Funktion als Kofaktor, Enzym-Substrat-Komplex
- ⊕ Umkehrweise des unumkehrbaren Prozesses des Enzyms aus der Reaktion entfernt

2.2.) Grundsätzlich gilt: Je höher die Temperatur ist, desto schneller bewegen sich die Teilchen. Je kälter es ist, desto träge werden die Teilchen und je höher die Temperatur ist, desto leichter gehen die Elektronen ab.

Das bedeutet, dass die enzymatische Reaktion bei hohen Temperaturen schnell abläuft, als bei niedrigen.

- ⊕ Erhöhte Teilchenbewegung als Ursache für die erhöhte Reaktionsgeschwindigkeit kommt ~~ab~~ benannt, die Ursache des Zusammenstoßes von Enzym und Substrat aber nicht benannt
- ⊖ Das Konzept des Enzymdenaturierung wird völlig außer Acht gelassen
- ⊖ Das Temperaturoptimum nicht näher betrachtet.

2.3.) UV-Strahlung hat eine schädigende Wirkung auf uns Lebewesen. Um dies zu untersuchen, werden

H R

Spindet keinerlei des - \ominus
weiterung des Materials hinsichtlich
des Teilschritts der Proteinsynthese
statt. Alle Aspekte werden
nicht beachtet

Allgemeiner Zusammenhang \oplus
zwischen Absorption und Sterberate
begehehlt

Teil der DLT ist geschädigt
wird, wurde dies anhand
der Colibakterien untersucht.
Als Ergebnis kam heraus,
dass das Maximum durch
die Nucleotide mit dem
Maximum der Sterberate
von E. coli bei 270 nm
Wellenlänge übereinstimmt.
Das bedeutet, dass ein Zusammen-
hang ^{zwischen} der Absorption durch
die Nucleotide und der Sterbe-
rate besteht. Je höher die
Absorption ist, desto höher ist
die Sterberate bei 270 nm
Wellenlänge.

2.4. Das Anfangs- und
Endprodukt der Glykolyse
stimmen mit unser
überein. Aus Glucose
wird über Teilschritte
Pyruvat und somit auch
ATP gebildet. Laut unser
Bilanz produziert unser
Körper in der gesamten
aeroben Dissimilation
38 mol ATP und bei
E. coli nur 26 mol ATP.
Bei dem Schritt von

Fructose-6-phosphat zu Fructose-1,6-bisphosphat spaltet die Phosphofructokinase ATP zu ADP und überträgt die Phosphatgruppe auf die Fructose. Dabei entsteht Fructose-1,6-bisphosphat.

In einem Experiment wurde überprüft, wie das ATP/ADP-System die Aktivität der Phosphofructokinase beeinflusst.

Anhand der Tabelle entnimmt man, dass jede der Konstanten

Substratkonzentration von 1,0 mmol/l die Aktivität der Phosphofructokinase schenkt.

Deshalb muss man davon ausgehen, dass es mit dem Zusatz von ATP und ADP zusammenhängt. Je weniger ATP hinzugegeben wird, desto höher ist der Wert der Phosphofructokinase und je mehr man ADP hinzulügt, desto höher ist auch die Aktivität.

⊕ Richtige Darstellung der Reaktion, die die PFK katalysiert.

⊖ keine Deutung des Experiments hinsichtlich einer Aktivierung des Enzyms

⊕ Gruppe aber korrekte Beschreibung der Ergebnisse der Experimente

⊖ Es fehlt die komplette Deutung der Hemmung der PFK durch die ATP/ADP-Konzentration