



Doctoral Thesis

Untersuchungen über den Energiestoffwechsel von Essigsäurebakterien

Author(s):

Glättli, Heinrich

Publication Date:

1968

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000308478> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

Diss. Nr. 4183

**Untersuchungen
über den Energiestoffwechsel
von Essigsäurebakterien**

ABHANDLUNG

zur Erlangung
der Würde eines Doktors der technischen Wissenschaften
der

EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE
ZÜRICH

vorgelegt von

HEINRICH GLÄTTLI

dipl. Ing.-Agr. ETH
geboren am 5. Mai 1941
von Bonstetten (Kt. Zürich)

Angenommen auf Antrag von

Prof. Dr. L. Ettliger, Referent
Prof. Dr. C. Martius, Korreferent

Juris Druck + Verlag Zürich
1968

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurden einige energetische Aspekte bei Essigsäurebakterien, insbesondere bei Acetomonas oxydans 4111 behandelt. Die Acetomonas-Arten sind, im Gegensatz zu den Acetobacter-Arten, unfähig, Aethanol als Kohlenstoffquelle zu benützen, da sie Aethanol lediglich zu Essigsäure und nicht weiter umsetzen können.

Aus Wachstumsversuchen mit Vertretern der Gattung Acetomonas geht folgendes hervor: Am. oxydans ist fähig, die aus der Oxydation des Aethanol zu Essigsäure anfallende Energie für die Zellsynthese bzw. zur ATP-Bildung zu verwenden. Dabei werden nur unbedeutende Mengen an Aethanol-Kohlenstoff durch einen nicht bekannten Weg in das Kohlenstoffgerüst der Zellen eingebaut.

Bei einer Zugabe von Aethanol zu einem Glucose-Medium werden die Organismen durch die aus der Oxydation anfallende Essigsäure in ihrem Wachstum auf Glucose gehemmt. Höhere Aethanol-Konzentrationen vermögen diese Hemmung wieder aufzuheben.

Die untersuchten Organismen können sich nicht auf Dihydroxyaceton vermehren. Erst wenn Aethanol bzw. Lactat (als Energiequellen) zum DHA-Medium zugegeben werden, kann ein Wachstum beobachtet werden. Aethanol und Lactat liefern dabei keine Kohlenstoffatome, sondern haben viel mehr nur eine energetische Funktion.

Durch respirometrische Experimente mit ruhenden Zellen von Am. oxydans konnte bestätigt werden, dass diese Organismen weder Aethanol noch Lactat über Acetat hinaus zu oxydieren imstande sind. Es wurden nur 96 bzw. 98 % der theoretisch erwarteten Sauerstoffmenge bei der Oxydation dieser Substrate zu Essigsäure aufgenommen. Diese Differenz kann auf die Acetoinbildung zurückgeführt werden. Dabei stellt möglicherweise Acetaldehyd die Vorstufe des Acetoin dar (Cheldelin, 1961).

Lösliche und partikelgebundene Dehydrogenasen wurden in zellfreien Extrakten von Am. oxydans quantitativ bestimmt. Die spezifische Aktivität der Aethanol-

Dehydrogenase wird durch Züchtung der Zellen in einem Aethanol enthaltenden Medium erhöht.

Die P/O-Quotienten wurden mit zellfreien Extrakten für verschiedene Substrate gemessen. Die Werte liegen zwischen 0,08 und 0,28, je nach dem verwendeten Substrat und der Nährlösung, in welcher die Zellen gezüchtet wurden. Werden die Zellen auf einem Glucose-Aethanol- bzw. Glucose-Lactat-Medium gewonnen, werden höhere P/O-Quotienten für Aethanol und Lactat erhalten, als bei der Züchtung auf Glucose allein. Aethanol kann sowohl im Züchtungsmedium als auch bei der Messung der oxydativen Phosphorylierung durch Lactat ersetzt werden.

Die ATP-Ausbeuten wurden bei einzelnen Oxydationsschritten verfolgt.

Weder die lösliche noch die partikelgebundene Fraktion eines zellfreien Extraktes ist getrennt fähig, ATP zu bilden.