



Doctoral Thesis

## Oxydative Fähigkeiten der Essigsäurebakterien

**Author(s):**

Wyss, Annemarie

**Publication Date:**

1969

**Permanent Link:**

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000308480> →

**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. 4378**

# **Oxydative Fähigkeiten der Essigsäurebakterien**

ABHANDLUNG

zur Erlangung der Würde eines Doktors der Naturwissenschaften  
der  
EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE  
ZÜRICH

vorgelegt von

**ANNEMARIE WYSS**

dipl. natw. ETH

geboren am 8. September 1942

von Zürich und Alchenstorf (Kt. Bern)

Angenommen auf Antrag von  
Prof. Dr. L. Ettliger, Referent  
Prof. Dr. R. Hütter, Korreferent

Juris Druck + Verlag Zürich  
1969

## 5. ZUSAMMENFASSUNG

Mit 18 Essigsäurebakterienstämmen aus der Frateurschen Oxydans-, Mesoxydans- und Suboxydansgruppe wurde die Verwertung von Mono- und Oligosacchariden, Polyalkoholen und Alkoholen in Wachstumsversuchen geprüft. Dazu wurde die Oxydationskraft der ruhenden Zellen und die Aktivität der partikelgebundenen und löslichen Dehydrogenasen, der Fructokinase, Maltase und Saccharase im zellfreien Extrakt untersucht.

Es ergaben sich folgende Resultate:

### Wachstumsversuche

- Aldosen:** Glucose dient allen geprüften Stämmen sowohl als Energie- wie auch als Kohlenstoffquelle. Ab. aceti und Ab. rancens 4097, 4098, 4313 wachsen auf Glucose schlechter als auf Aethanol. Sie sind Aethanol-bevorzugend; alle übrigen Acetobacter und Acetomonas sind Glucose-bevorzugend. Die Aldosen Xylose, Arabinose, Ribose, Mannose und Galaktose können nicht zur Zellvermehrung verwertet werden. Auch in Kombination mit Glucose werden sie nur zur entsprechenden Säure oxydiert, aber nicht in die Zellsubstanz eingebaut.
- Ketosen:** Elf der 18 untersuchten Stämme zeigen kein Wachstum auf Dihydroxyaceton. Fünf Acetobacter-Stämme verwerten Fructose nicht als Energie- und Kohlenstoffquelle. Alle übrigen Stämme verbrauchen Fructose vollständig, jedoch mit verschiedener Geschwindigkeit. Alle Acetomonas verbrauchen Sorbose rasch und vollständig, während von den Acetobacter nur Ab. xylinus Sorbose schwach und langsam verwertet.
- L-Rhamnose:** wird von keinem der geprüften Stämme angegriffen.

- Polyalkohole:** Glycerin dient den meisten Essigsäurebakterien als Energie- und Kohlenstoffquelle. Auf Erythrit wächst nur *Am. oxydans* 4099. Adonit und Arabit werden nur von wenigen *Acetomonas*-Stämmen zur Zellvermehrung verwertet. Mannit dient allen Stämmen, die auch Fructose angreifen können, als Kohlenstoffquelle. Sorbit wird von den *Acetomonas* und *Ab. xylinus* zum Zellaufbau verarbeitet. Dulcitol kann nur von drei *Acetobacter*-Stämmen in die Zellsubstanz eingebaut werden. Inositol fördert nirgends das Wachstum.
- Alkohole:** Aethanol dient allen *Acetobacter* (mit Ausnahme von *Ab. rancens* 4112) als Kohlenstoff- und Energiequelle. Die Alkohole Propanol, Isopropanol, Butanol, Isobutanol, 2-Butanol und Amylalkohol werden nicht zum Wachstum verwertet.
- Oligosaccharide:** Zwei *Acetomonas* wachsen auf Maltose, zwei andere auf Saccharose. Andere geprüfte Oligosaccharide wurden von keinem Stamm angegriffen.

#### Versuche mit ruhenden Zellen

- Aldosen:** Glucose wird entweder zu Gluconsäure oder via Gluconsäure zu Ketogluconsäure oder vollständig oxydiert. Alle übrigen Aldosen werden nur bis zur entsprechenden Säure oxydiert.
- Die Ketosen:** Dihydroxyaceton, Fructose und Sorbose werden von den Stämmen, die sie angreifen können, vollständig veratmet.
- Polyalkohole:** Alle Polyalkohole werden in Ketosen umgewandelt, die teilweise weiter veratmet werden. Mannit und Sorbit wird von allen geprüften Essigsäurebakterien zu Fructose bzw. Sorbose oxydiert. Glycerin und Erythrit werden von den Stämmen der Frateurschen Mesoxydans-Gruppe zu Dihydroxy-

aceton bzw. Erythrulose oxydiert. Erythrulose wird von *A. m. oxydans* 4099 weiter verarbeitet. Arabit wird zu Xylulose, Adonit zu Ribulose umgewandelt. Diese Ketosen werden von einigen *Acetomonas*-Stämmen weiter veratmet. Aus Dulcit entsteht Tagatose. Inosit wird zu Ketoinosit oxydiert. Dabei entstehen nicht näher untersuchte Farbstoffe.

**Alkohole:** Aethanol wird zu Essigsäure und diese von den *Acetobacter*-Stämmen zu  $\text{CO}_2$  weiter veratmet. Alle übrigen primären Alkohole werden in Säuren, die sekundären in Ketone umgewandelt.

**Oligosaccharide:** Maltose und Saccharose werden hydrolytisch gespalten. Der Glucoseteil wird zu Ketogluconsäure, der Fructoseteil vollständig oxydiert.

#### Versuche mit zellfreien Extrakten

- Im Rohextrakt wurde die Aktivität der partikelgebundenen Dehydrogenasen gegenüber Aldosen, Polyalkoholen und Alkoholen geprüft. Alle Essigsäurebakterien besitzen sehr starke partikelgebundene Dehydrogenasen, die ein weites Spektrum von Substraten angreifen.
- Die Coenzym-abhängigen Dehydrogenasen wurden in der löslichen Fraktion des Zellextraktes gemessen. Alle Essigsäurebakterien besitzen NAD-abhängige Dehydrogenasen, die Aldosen und Alkohole und die meisten Polyalkohole oxydieren. Die NADP-abhängigen Dehydrogenasen sind viel seltener. Mit ihrer Hilfe lassen sich die untersuchten Stämme in 4 Gruppen einteilen.
- Die Fructokinase wurde bei einigen repräsentativen Stämmen untersucht. Den Stämmen, die Fructose nicht angreifen, fehlt dieses Enzym.
- Die spezifische Aktivität der Maltase besitzt ein pH Optimum bei 5,0, die der Saccharase bei 5,5.