

Diss. ETH 5661

**FUNKTION UND BAU DER ZELLOBERFLÄCHE VON  
CANDIDA TROPICALIS  
BEI DER ASSIMILATION VON KOHLENWASSERSTOFFEN**

ABHANDLUNG

zur Erlangung

des Titels eines Doktors der technischen Wissenschaften

der

EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN

HOCHSCHULE ZÜRICH

vorgelegt von

OTHMAR KÄPPELI

Dipl. Ing.-Agr. ETHZ

geboren am 28. Februar 1948

von Merenschwand (Kt. Aargau)

angenommen auf Antrag von

Prof. Dr. A. Fiechter, Referent

Prof. Dr. K. Mühlethaler, Korreferent

aku-Fotodruck

Zürich

1976

## E. ZUSAMMENFASSUNG

Beim Wachstum von Candida tropicalis auf Kohlenwasserstoffen erfolgt die Aufnahme des Substrates durch direkten Kontakt mit der Zelloberfläche. Die Zellen weisen eine Affinität zum unlöslichen Substrat auf. Es konnte in dieser Arbeit gezeigt werden, dass die Fixierung des Substrates ohne Beteiligung von Enzymen erfolgt. Es handelt sich um eine Adsorption an der Zelloberfläche.

Die Beschaffenheit der Zelloberfläche wurde untersucht. Für die Interaktion mit dem Substrat sind zwei Eigenschaften von Bedeutung:

- (i) Lockere Struktur der Oberflächenschicht
- (ii) Bildung eines Mannan-Fettsäurekomplexes beim Wachstum auf Kohlenwasserstoffen und damit Erhöhung der Lipophilie der Zelloberfläche.

Der Aufbau des Mannan-Fettsäurekomplexes wurde während eines Substratwechsels von Glucose zu Kohlenwasserstoffen verfolgt. Für die Abnahme der Affinität bei Wachstum auf Glucose ist eine Verminderung der Lipophilie der Zelloberfläche verantwortlich, während die weitmaschige Struktur sowohl auf Glucose wie auf Kohlenwasserstoffen ausgebildet ist.

Aus dem Medium konnte ein Emulgator isoliert werden, der zum Mannan-Fettsäurekomplex der Oberfläche homolog ist.

Auf Grund der Ergebnisse wurde ein Modell für den Transport entworfen, das auf der Fixierung von submikroskopischen Substrataggregaten an der Zelloberfläche basiert. Dieser Mechanismus ist von Bedeutung, wenn Zellen von Glucose- zu Kohlenwasserstoffsubstrat transferiert werden und wenn beim Wachstum auf Kohlenwasserstoffen maximale Wachstumsraten erzielt werden sollen.

## F. SUMMARY

The growth of Candida tropicalis on hydrocarbons requires the transport of the substrate by direct contact between cells and dispersed phase. The cell surface shows an affinity towards the insoluble substrate. In this work it was shown, that the fixation is an adsorption not involving any enzyme.

The properties of the cell surface were studied. Two peculiarities are important for the interaction:

- (i) Porous structure of the surface layer
- (ii) Formation of a mannan-fatty acid-complex during growth on hydrocarbons and therefore, increasing lipophilicity of the surface.

The formation of the mannan-fatty acid-complex was followed during a substrate shift from glucose to hydrocarbons. The decrease of affinity on glucose is a consequence of a diminished lipophilicity at the cell surface. The porous structure is not affected by the substrate change.

From the medium an emulsifying agent was isolated, which is homologous to the mannan-fatty acid-complex at the surface.

Based on the results a model for transport is described. It emphasizes the fixation of submicroscopic substrate droplets at the cell surface. The proposed model is of importance for providing the cells with substrate at the beginning of the transient period after the substrate shift from glucose to hydrocarbons and for achieving maximum specific growth rates of cultures on hydrocarbons.