

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät

Institut für Biowissenschaften

Fachgebiet: Mikrobiologie

Betreuer: Prof. Dr. Mirko Basen

Carolin Döring

(e-mail: carolin.doering2@uni-rostock.de)

Physiologie, Genetik und Isolierung Propionat bildender Bakterien aus dem Phylum *Bacteroidota*

Mit ihrer Fähigkeit, Pflanzenpolymere zu verstoffwechseln, können anaerobe Bakterien des Phylums *Bacteroidota* potentiell zur biotechnologischen Produktion des industriell relevanten Rohstoffs Propionat eingesetzt werden. Das Produktspektrum von zehn untersuchten Stämmen dieses Phylums variierte stark. Zwei der Stämme bildeten vergleichsweise viel Propionat: *B. graminisolvens* und *B. propionificiens*. *B. propionificiens* produzierte wenig Nebenprodukte und wuchs CO₂-unabhängig, erreichte in DMMG-Medium aber nur geringe Wachstumsraten. *B. graminisolvens* erzielte hohe Wachstumsraten in DMMG-Medium, produzierte aber relativ viel Formiat (Propionat:Acetat:Formiat, 2,5:1:2) und weitere Nebenprodukte. In Medium ohne NaHCO₃ stellte der Stamm das Wachstum ein. Die zwei Spezies unterschieden sich nur wenig in ihrer genetischen Ausstattung hinsichtlich der Verwertung von Zuckern zu Gärprodukten. In einem pH-kontrollierten Kultivierungssystem erzielte *B. propionificiens* hohe Propionat-Titer (9,3 g L⁻¹). In dem genetisch zugänglichen Bakterium *P. vulgatus* wurde eine Methode zur Überproduktion der Methylmalonyl-CoA-Mutase getestet, aber der Ansatz steigerte dessen Propionatproduktion nicht. Das Dysgonomonas-Isolat BGG-A1, welches im Laufe der Doktorarbeit aus Material einer Biogasanlage gewonnen wurde, erzielte ebenfalls hohe Propionat-Titer bei hohen Wachstumsraten. Insgesamt konnte gezeigt werden, dass *Bacteroidota* das Potenzial haben, Propionat in hoher Konzentration zu produzieren.

Physiology, genetics and isolation of propionate producing bacteria of the phylum *Bacteroidota*

Bacteria of the phylum *Bacteroidota* can potentially be used for the biotechnological production of the industrially relevant acid propionate from plant polymers. The production spectrum of ten selected strains of this phylum varied greatly. Two of the strains produced comparatively large amounts of propionate: *B. graminisolvens* and *B. propionificiens*. *B. propionificiens* produced few by-products and grew independently of CO₂, but achieved only low growth rates in DMMG medium. *B. graminisolvens* had high growth rates in DMMG medium, but it produced an unusually high amount of formate (propionate:acetate:formate 2,5:1:2) and other by-products, and it stopped growth in the absence of NaHCO₃. The Genomes of the two species differed only in a few of their core genes towards sugar conversion to major fermentation products. In a pH-controlled cultivation system,

B. propionicifaciens achieved high propionate titers (9.3 g L^{-1}). The genetically accessible bacterium *P. vulgatus* was used to test a method for the overproduction of the methylmalonyl-CoA mutase. However, it did not increase the propionate production of the strain. The *Dysgonomonas* isolate BGG-A1, obtained from a biogas plant during the course of the thesis work, produced high propionate titers at high growth rates. Overall, it could be shown that *Bacteroidota* have the potential to produce propionate in high concentrations.