

عنوان الرسالة: الإنتاج الحيوي الضوئي للهيدروجين باستخدام مواد عضوية

إعداد الطالب: حسن علي مسعود الطلحي

إشراف: أ.د. صالح أحمد محمد أحمد

### المستخلص

في هذه الدراسة، تم عزل بكتريا محلية من محافظة جدة، المملكة العربية السعودية بهدف استخدامها في إنتاج الهيدروجين الحيوي. وكان الهدف من هذه الدراسة هو استخدام المخلفات العضوية تحت ظروف التخمر الصلب والمغمور على خطوات تتضمن تسكر وانتاج الإنزيمات المحللة للكتلة السلولوزية وتحويلها بالمعالجة الحيوية إلى سكريات تساهم في نمو الكائنات البيولوجية التي بدورها تعمل على تحويلها إلى أحماض عضوية ناتجة من عمليات التخمر. وبالتالي يمكن الاستفادة من هذه الأحماض العضوية تحت الظروف اللاهوائية وتحويلها إلى غاز الهيدروجين عن طريق البكتريا الضوئية. تم عزل سلالة بكتريا عسوية ذات كفاءة عالية في تحلل السليلوز من روث الأغنام. حيث كان اقصى انتاج لإنزيمات تحلل متعدد السكري البكتينيز، زيلانيز و ألفا أميليز باستخدام مخلفات نخالة القمح. وكان لعملية تسكر مخلفات نخالة القمح انتاج عالي للسكر (٧٠ مج/جم). وتم استخدام المخلفات العضوية والتي تتضمن قشور قصب السكر والبطاطس ونخالة القمح ونوى التمر والعشب وسعف النخل الجاف لإنتاج الأحماض العضوية باستخدام ٤ أنواع من فطريات الترايكوديرما. وكان أعلى إنتاج من الأحماض العضوية ١,٩٥ مغ/ مل باستخدام فطر *الترايكوديرما ريسي* على قشور البطاطس تحت ظروف التخمر الصلب. تم عزل ١٣ نوع من البكتريا المنتجة للهيدروجين من بيئات محلية شملت مدينتي جدة والطائف من البحيرات و مياه الصرف الصحي و مياه البحر. وتم عمل مقارنة بين السلالات المنتجة لغاز الهيدروجين وكان أفضل إنتاج بمعدل ٨٠ مل هيدروجين/لتر \* ساعة لبكتريا رودوباكتر سفيرويد المعزولة من بحيرة الأمانة بمحافظة جدة. وتم توصيف الظروف الملائمة لزيادة إنتاج الهيدروجين. تم عمل دراسة مقارنة بين البيئة القياسية وبيئة مخلفات قشور البطاطس، حيث وجد أن بيئة المخلفات أدت إلى مضاعفة إنتاج الأحماض العضوية والغاز لأكثر من الضعف تقريباً (١٩٠ مل هيدروجين/لتر \* ساعة). ويمكن أن يعود ذلك إلى وجود الأحماض العضوية الضرورية لإنتاج الغاز والتي تم الكشف عليها باستخدام كروماتوجرافيا الورق وتتضمن حمض السترات و اللاكتيك والسكسينك والماليك المهمة لنمو البكتريا وإنتاج غاز الهيدروجين.

Thesis Title: Photobiological Hydrogen Production Using Organic Materials

Prepared by: Hasan Ali Masoud Al-Talhi

Supervised by: Prof. Saleh Ahmed Mohamed

### **ABSTRACT**

The goal of this work was to develop a strategic stepwise methodology which utilizes organic waste to produce fermentable sugar under SSF. The later was converted to organic acids by fungus. This organic acid extract was utilized by the local photosynthetic bacteria to improve its H<sub>2</sub> production performance as well as operational stability. Saccharification of different solid state fermentation (SSF) sources wheat bran, grass, palm leaves and date's seeds, were tested for the production of fermentable sugar by an isolated cellulose composing bacteria. There was a high yield of fermentable sugar (70 mg/g) and maximum production of hydrolytic enzymes CMC<sub>ase</sub>, FP<sub>ase</sub>, pectinase and xylanase were obtained on wheat bran. The production of organic acids had been fungus under SSF of organic potato peels waste. The data obtained in 4 conducted using this study indicated that a good yield of the total organic acids (1.95 mg/ml) can be obtained using potato peels depending on the presence of appropriate physical conditions and nutritional supplementations in SSF by *T. reesei*. Thirteen strains of PNSB were isolated from Jeddah and Taif cities from settled ponds, sewage drains and sea shores. The comparative study of these strains for the production of bio-hydrogen revealed a maximum rate of 80 ml H<sub>2</sub>/L \* h for *Rhodobacter sphaeroides* KAU-8 which was isolated from Jeddah, Municipality pond. A characterization study had been conducted for this particular strain using potato peels waste for which duplicate bio-hydrogen gas production had been conducted (190 ml H<sub>2</sub>/L \* h). The results clearly indicated that the waste potato peels produced more than 2 times the standard media (organic acids media). As chromatography results of potato peels fermented by *T. reesei*, which showed organic acids such as citric, lactic, succinic and malic acids.

