

## الخلاصة

تتركز هذه الدراسة على إنتاج البروتين الأحادي الخلية من المشتقات النفطية (الكحول الأيثلي ، النفط الأبيض ، وزيوت الغاز ) وذلك بتنمية نوعين من الأحياء المجهرية ( *Candida sp.*, *Bacillus Subtilis* ) على هذه المواد حيث تعتبر كمصدر للطاقة و الكربون لنمو تلك الأحياء. عزل هذين النوعين من الأحياء المجهرية من ترب ملوثة بالمخلفات النفطية حيث جلبت من مصفى الدورة ومصفى بيحي ومحطات الوقود ومراب السيارات . في المرحلة الأولى زرعت الأحياء المجهرية على أوساط نمو مختلفة (MSM , Nutrient agar , Blood agar ) وذلك للتعرف على جنس ونوع كل من الكائنات المجهرية , بعد ذلك نمت الأحياء المجهرية بتراكيز مختلفة من الكحول الأيثلي ، النفط الأبيض ، وزيوت الغاز ( 0.5 , 1.0 , 2.0 , 3.0 , 4.0 (v/v) % ) عند pH ( 7.4 ) ودرجة حرارة (32°C) . في المرحلة الثانية نمت الأحياء المجهرية في مزرعة رابدة سائلة وبنفس الظروف السابقة ، في هذه المرحلة حسبت الإنتاجية وعدد الخلايا بالملييلتر و وزن الكتلة الحيوية لكلا النوعين.

في المرحلة الثالثة من الجزء العملي طبق التصميم التجريبي بطريقة (Box -Wilson) لتصميم العمل التجريبي . وتم ربط دالة الاستجابة (الإنتاجية) إحصائيا مع أهم العوامل المؤثرة على إنتاج البروتين الأحادي الخلية وهي ( الأس الهيدروجيني pH و تركيز المادة الخاضعة ( substrate ) ) باستعمال نظام الدرجة الثانية حسب الموديل الرياضي الآتي:

$$Y = B_0 + \sum_{i=1}^n B_i X_i + \sum_{i=1}^n X_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_i X_j$$

طبقت المديات الآتية للمتغيرات : ( 7.0 - 9.0 ) لـ pH و ( 0.5 - 4.0 % ) للتركيز ، أما بالنسبة لدرجة الحرارة فليس لها تأثير يذكر وذلك لضيق المدى الذي تنمو فيه هذين النوعين من الكائنات المجهرية حيث يتراوح ( 30-34°C ) ، تم تعيين الظروف المثلى ، وكانت (1.31%) للتركيز و (7.36) للأس الهيدروجيني pH بالنسبة للكحول الأيثلي (ethanol) ، أما بالنسبة للنفط الأبيض (kerosene) فكانت (4.0%) للتركيز و ( 7.42 ) للأس الهيدروجيني pH أما بالنسبة لزيوت الغاز فكانت ( 7.51 ) للأس الهيدروجيني و ( 4.0% ) للتركيز. أما نسبة البروتين الخام فقد حسبت وفقا لطريقة العالم (Kohen Lee) أما أعلى قيمة للبروتين الخام

البايولوجي للمنتج فقد تم باستخدام اجنة الدجاج ( ببيض الدجاج) وقد تم الحصول على نسبة نجاح (83.5%) وهي اعلى من النسبة التي حددها (Kohen Lee). أما المرحلة الأخيرة فتمثلت بتصميم مخمر من نوع الوجبة وتم حساب جميع المتغيرات المتعلقة بهذه العملية . بصورة عامة اتفقت خصائص البروتين المنتج مع الخصائص العامة المحددة لإنتاج هذه المادة

## Abstract

This study focuses on producing single cell protein from petroleum fraction (ethanol , kerosene , gas oil ) by growing two types of microorganisms (*Candida* sp. and *Bacillus subtilis* ) on these materials as energy and carbon source , These two types of microorganisms are isolated from contaminated soils with petroleum derivatives brought from AL-Dorah and Beji refineries , fuel stations ,and garages .

At the first stage the microorganisms are cultivated on different media (blood and nutrient agar ) and on mineral salt medium (MSM) to identify on genus of each type . After this , the microorganisms are grown on different concentrations of ethanol , kerosene , gas oil (0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0 ( v/v)% ) at 7.4 pH and 32°C temperature.

In the second stage the microorganisms are growing in still liquid culture at the same conditions . In this stage the yield percent , number of cell per milliliter , and biomass weight are calculated for either type of microorganisms. Composite rotatable Box –Wilson experimental design is adopted to design the experimental work . Statistically , the response functions (i.e. yield percent of ethanol , kerosene , gas oil ) are related to the most effective variables on single cell protein (SCP) production according to the following mathematical model.

$$Y = B_0 + \sum_{i=1}^n B_i X_i + \sum_{i=1}^n X_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_i X_j$$

The temperature is fixed at 32°C at this stage also, because the range of temperature growth of these microorganisms is narrow (30 to 34°C) , where there is no significant effect at this range of temperature. Concentration and pH are ranged between 0.5to 4.0% and 7.0to9.0 respectively . Optimum conditions are determined and found equal to 7.36 for pH and 1.31% for concentration for ethanol , 7.42 and 4.0% for kerosene, and 7.51 and 4.0% for gas oil .The percentage of crude protein was evaluated according to Kejldhal method . The maximum protein content was 61.25% which was closed to the results obtained

by previous studies. The bioassay was carried out using chicken embryos, where chicken eggs were used for this purpose. The result of bioassay was 83.5% of successful eggs, which is acceptable with the percent given by Kohen Lee.

The last stage is scaling up of laborotary vessel (0.21 diameter and 0.5 liter volume ) and calculating all process parameters depending on the results of experimental work in pervious stages, In general, the characteristics of (SCP) production using two types of microorganisms are agreed well with general characterization of (SCP) production that accommodates the general concepts of (SCP) production.