جامعة الموصل

كلية التربية للعلوم الصرفة

تحضير الايثانول الحيوي وتشخيصه ودراسة تأثير مزجه على خصائص كازولين السيارات

صابرين محمد صالح الجبوري

رسالة ماجستير

في الكيمياء

بأشراف

أستاذ مساعد

د. احمد غالب شيخو العزاوي

1445هـ 2023م

الخلاصة

تهدف الدراســة هذهِ إلى انتاج الإيثانول الحيوي من المواد العضــوية مفرطة النضــوج المختلفة، مثل: الفاكهة، الخضروات، والتمور، كمواد أولية عن طريق التخمير الكيميائي–الحيوي. اذ يمكن انتاج الإيثانول الحيوي من الكتلة الحيوية، والتي تقود الى تقليل التلوث عند اســتخدامها كوقود عبر عمليات التخمير لذلك يعتقد وجوب زيادة انتاج الإيثانول الحيوي باســتخدام مواد خام رخيصــة وصــديقة للبيئة. في دراســتنا، تم توظيف الكتل الحيوية كمواد أولية لانتاج الايثانول الحيوي باستخدام خميرة (S. cerevisiae)، ومقارنة نتائجها المستحصلة. وتجدر الإشارة إلى ان مخلفات المواد الأولية خضــعت لعمليات معالجة مســبقة حرارية وميكانيكية قبل عملية التخمير. تلي ذلك إجراء تحويل مخلفات الكتلة الحيوية إلى الإيثانول الحيوي عبر التخمير باستعمال خميرة جافة ذات كلفة اقتصادية واطئة مثل (S. cerevisiae). كما تم تشخيص خلية الخميرة باستخدام تقنية فواصل النسخ الداخلي (internal transcribed spacer-ITS) للتسلسل النيكلوتيدي.

أن الغرض من الدراســة هو تحديد نســبة حصــيلة الإيثانول الحيوي من المواد العضــوية المفرطة النضــوج المختلفة التي تنتج عبر إيجاد ظروف مثلى لعملية التحويل الحيوي. إلى جانب ذلك، تم تقدير وتحليل المحاليل المخمرة المختلفة عبر عوامل متغيرة مختلفة، والمتضــمنة محتوى الســكر المختزل، قيمة الدالة الحامضــية، فترة التخمير، والتركيز، والتي يجرى قياســها قبل وأثناء تفاعلات التخمير عند 32 م°. إذ لوحظ ان محتوى السكر في المواد الخام المستخدمة قد انخفض أثناء عملية التخمير، بينما تراوحت قيم الدالة الحامضــية من 4.5 إلى 5.7. اذ اســتغرقت عملية تخمير المخلفات العضــوية المختلفة مدة تراوحت بين 5–9 أيام عند 32 م° لانتاج الإيثانول الحيوي، تلي ذلك تنقيته الكحول المنتج بالتقطير واستخدام المناخل الجزيئية المنشطة. تم تحليل الإيثانول الحيوي المنتج باســتخدام تقنية مطيافية الاشــعة تحت الحمراء FTIR، والرنين النووي المغناطيسي H^1 NMR للتأكد من جودة ونقاء الكحول. وقد لوحظ أيضا من النتائج العملية ان مخلفات التمور قد ســجلت أعلى نســبة حصــيلة للإيثانول مقارنة بباقي انواع المخلفات الاخرى. وأظهرت النتائج ان مخلفات تمور الزهدي كمواد أولية للتخمير قد ســـجلت اعلى كمية ايثانول منتج بنسـبة حصـيلة 14٪. فيما يتعلق بالفواكه المفرطة النضـوج، فان العنب أعطى أعلى كمية من الإيثانول الحيوي بنسبة حصيلة 10.9٪ مقارنة بالفاكهة الأخرى. في حين ان تركيز الإيثانول

المستحصل عليه من الشمندر كانت حوالي 7.8٪ والتي تعد أفضل مصدر بين الخضراوات المستخدمة للتخمير الكحولي. فضلا عن ذلك، تم مزج الإيثانول الحيوي المنتج مع الكازولين النقي لانتاج مزائج وقود الكازولين– الإيثانول الحيوي بنسب مختلفة من 0٪ ، 3٪ ، 5٪ ، 7٪ ، 9٪ ، 11٪ ، 13٪ ، و 15٪. إذ أُجري تقييم خصائص الوقود البديل مختبريا باستخدام الطرق القياسية الأمريكية للاختبار والمواد (ASTM) ، بما في ذلك ضغط ريد البخاري (RVP)، الكثافة، والعدد الاوكتاني البحثي .(RON) . اذ تم استخدام محرك ا أحادي الأسطوانة لدراسة تأثير مزيج الإيثانول / البنزين على أداء الوقود. بشكل عام، أظهرت النتائج ان RON للكازولين تحسن بشكل ملحوظ مع زيادة نسبة الإيثانول في الوقود. اذ ان هذه الدراسة تظهر نهجًا واعدًا لانتاج الإيثانول الحيوي على نطاق صناعي من مخلفات المواد العضوية، وباستخدام خميرة غير المكلفة. لذا يوصى بعدم طرح مخلفات المنتجات الزراعية الى البيئة، وخاصة للمخلفات التي تحتوي على نسبة عالية من السكر القابل للتخمير، اذ يمكن استغلالها وتحويلها إلى وقود ذي فائدة كالإيثانول الحيوي الذي يمكن ان يعمل بوصفه وقوداً بديلاً صديقاً للبيئة.

Abstract:

The present study aims to produce bioethanol from different organic material wastes such as fruit، vegetable، and date wastes as possible raw materials via biochemical fermentation. Bioethanol can be produced from biomass waste and pollution can be reduced via the fermentation process. Therefore، bioethanol production must be raised using cheaper and eco-friendly raw materials. In our study، different biomass wastes were employed as raw materials for the production of bioethanol by using S. cerevisiae، and the results obtained were compared. It is worth mentioning that the waste feedstocks were subjected to thermal and mechanical pretreatment processes before the fermentation process. Conversion of biomass waste to bioethanol through fermentation was performed using cost-effective dry yeast such as S. cerevisiae. Its cell was identified via ITS sequencing method.

Moreover، the purpose of this research is to determine bioethanol percentage from agricultural wastes that produced through optimization of the bioconversion process. Besides، the various fermented solutions were evaluated and analyzed via different parameters، which include reducing sugar content، pH value، fermentation period، alcoholic concentration، and yield that measured during the fermentation reactions at 32 °C. It was observed that the sugar content of the raw materials used was reduced during the fermentation process، whereas the pH values ranged from 4.5-5.7. The fermentation of different organic wastes was incubated for 5-9 days at 32 C° to produce bioethanol then purified by distillation and activated 3A° molecular sieve. Bioethanol produced was analyzed by FTIR and H^1 NMR technique to confirm the quality and purity of alcohol. It was noted that date wastes recorded the highest yield of ethanol compared with other types of organic wastes. The data obtained revealed that the

maximum amount of bioethanol was recorded using Zahdi date waste for fermentation with the obtained bioethanol content of 14.0 %. Regarding to decaying fruits، over- ripened grapes yielded the highest amount of bioethanol at 10.9% compared to other fruit materials. While the ethanol concentration obtained from Beetroot waste was about 7.8 % that considered as the best vegetable source for alcoholic fermentation. Moreover، the bio-ethanol obtained was blended with pure gasoline to produce gasoline-bioethanol blended fuels with different ratios of 0%، 3%، 5%، 7% 9%، 11% ،13 %, and 15%. The properties of the alternative fuels were experimentally evaluated using the American Society for Testing and Materials (ASTM) standard methods، including Ried Vapor Pressure (RVP)، density، and Research Octane Number (RON). Single-cylinder، four-stroke، and spark ignition engine was employed to analyze and study the impact of ethanol/gasoline blend on the performance of the fuel. Overall، the results showed that the RON of gasoline was enhanced remarkably with the increase in ethanol ratio. The present work exhibits a promising approach for bioethanol production on a large scale from inexpensive organic wastes and yeast. It would be suggested that agricultural products wastes that contain high fermentable sugar should not be discarded into the environment، but should be converted to useful fuel like bioethanol that can serve as an alternative friendly environment fuel.

University of Mosul
College of Education
For Pure Science

Preparation and characterization of ethanol and studying the effect of its blending on the properties of automobile gasoline.

Sabreen Mohammed Saleh Al-jubori

M.Sc. Thesis
Chemistry / Industrial Chemistry

Supervised by

Assist. Prof.
Dr. Ahmed Ghaleb Sheekhoo Al-Azzawi

2023 A. D. **1445 A. H**