

## الملخص العربي

يواجه العالم في الآونة الأخيرة مشكلته خطيره ألا وهي نقص الوقود العضوي وارتفاع أسعاره العالمية واقتصاد امتلاكه بالكميات المناسبة علي دول ومناطق دون الأخرى وذلك لأنه يعد المصدر الوحيد المعتمد عليه اعتمادا كبيرا من مصادر الطاقة، وحيث أن الوقود الحفري من أحد المصادر الغير متجددة، لذلك كان لزاما علي الباحثين المختصين إيجاد مصادر جديدة بديله ومتجددة لسد العجز في الوقود الحفري.

يعتبر الوقود الحيوي من أحد المصادر البديله والمتجددة لسد العجز والنقص في الوقود الحفري، و يعتمد الوقود الحيوي في تكوينه علي الكتلة الحيوية النباتية التي تعتمد في تكوينها أصلا علي ثاني أكسيد الكربون والماء وضوء الشمس لذلك فهو يعتبر من المصادر المتجددة والرخيصة. الوقود الحيوي عبارة عن وقود سائل ينتج من تفاعل يسمى بالاسترة وهو التفاعل الكيميائي بين الزيوت النباتية أو الحيوانية مع الكحول الميثيلي في وجود عامل حفاز. وأوجد العلماء والباحثين أن الأفضلية لإنتاج الوقود الحيوي هو عدم الاعتماد علي النبات في إنتاج الوقود الحيوي (لأن الاعتماد علي النبات سيسبب أزمة في الغذاء) بل يجب الاعتماد علي الكتلة الحيوية الطحلبية.

لذلك استهدف العمل في هذه الرسالة علي تحفيز إنتاجه أحد الطحالب الخضراء الدقيقة (طحلب كلوريلا فولجارس) لإنتاج مركبات عالية الطاقة (أي الوقود الحيوي) عن طريق وضع الطحلب تحت ظروف إجهادية مختلفة تحفز من إنتاجه الزيوت في خلايا الطحلب ومن ثم مقارنة ظروف الإجهاد المختلفة علي إنتاجه الزيت من الناحية الكمية والكيفية، وقد أمكن تلخيص التجارب والنتائج التي تم التوصل إليها كالآتي:

• **التجربة الاولى:** تم معاملة الطحلب بتركيزات مختلفه من نترات الصوديوم ( ١, ٠ملي مول، ١ملي مول، ٢ ملي مول، ٣ملي مول و ٤ملي مول) وذلك لمدة ١٢ يوم من بدايه التحضين ومقارنتها كل يومين من حيث النمو وكميه الزيوت المخزنه. واثبتت التجربة انه بزيادة تركيز نترات الصوديوم يزداد معدل النمو للطحلب وتقل انتاجيه الزيوت. ووضحت التجربة ايضا ان اعلي تراكم للزيت وجد عند معاملة الطحلب ب ١, ٠ ملي مول من نترات الصوديوم لمدة ١٢ يوم من بدايه التحضين.

• **التجربة الثانيه:** تم معاملة الطحلب بتركيزات مختلفه من كلوريد الصوديوم (٣, ٠ ملي مول، ٤, ٠ ملي مول، ٤٢, ٠ ملي مول و ٤٥, ٠ ملي مول) وذلك لمدة ١٢ يوم من بدايه التحضين ومقارنتها كل يومين من حيث النمو وكميه الزيوت المخزنه. ووضحت النتائج ان معدل النمو يتناسب عكسيا مع زياده تركيز كلوريد الصوديوم. بينما وجد انه كلما زاد تركيز كلوريد الصوديوم يزداد تراكم الزيت في خلايا الطحلب، حيث اوضحت النتائج ان اعلي انتاجيه للزيت وجدت عند معاملة الطحلب بتركيز ٤٥, ٠ ملي مول من كلوريد الصوديوم. واثبتت النتائج ايضا ان العلاقه بين النمو وانتاجيه الزيوت هي علاقه عكسيه.

• **التجربة الثالثه:** تم معاملة الطحلب بتركيزات مختلفه من كبريتات الحديدوز الثنائيه (٦٢, ١٧ ميكرو مول، ٤٣, ٢٦ ميكرو مول، ٢٥, ٣٥ ميكرو مول و ٠٦, ٤٤ ميكرو مول) وذلك لمدة ١٢ يوم من بدايه التحضين ومقارنتها كل يومين من حيث النمو وكميه الزيوت المخزنه. ووضحت النتائج انه بزيادة تركيز كبريتات الحديد الثنائيه حتي ٢٥, ٣٥ ميكرو مول يحدث زياده تدريجييه في النمو، ولكن اي زياده اخري في تركيز كبريتات الحديدوز تؤدي الي تثبيط النمو. ووضحت النتائج ايضا انه بزيادة تركيز الحديد يزداد معدل تراكم الزيوت بنسبه طفيفه.

واوضحت النتائج ايضا ان ٣٥,٢٥ ميكرو مول من كبريتات الحديدوز هو افضل تركيز لانتاج الزيوت في الطحلب.

• **التجربه الرابعه:** في هذه التجربه تم معامله الطحلب بتركيزات مختلفه من كلوريد المنجنيز الثنائي (٢ ميكرو مول، ٤ ميكرو مول، ٧,٣ ميكرو مول، ١٠ ميكرو مول و ١٢ ميكرو مول) وذلك لمدته ١٢ يوم من بدايه التحضين ومقارنتها كل يومين من حيث النمو وكميه الزيوت المخزنه. واوضحت النتائج انه بزيادة تركيز كلوريد المنجنيز يحدث زياده تدريجيه للنمو. واوضحت النتائج ايضا انه بزيادة تركيز كلوريد المنجنيز يحدث زياده تدريجيه طفيفه في تراكم الزيوت، وان افضل تركيز من كلوريد المنجنيز لانتاج الزيوت هو ١٢ ميكرو مول.

• **التجربه الخامسه:** في هذه التجربه تم معامله الطحلب بتركيزات مختلفه من نترات الكوبلت الثنائي (١ ميكرو مول، ١,٦٨ ميكرو مول، ٢ ميكرو مول و ٢,٥ ميكرو مول) وذلك لمدته ١٢ يوم من بدايه التحضين ومقارنتها كل يومين من حيث النمو وكميه الزيوت المخزنه. واوضحت النتائج انه بزيادة تركيز نترات الكوبلت حتي ٢ ميكرو مول يحدث زياده تدريجيه في النمو مصحوبه ايضا بزيادة طفيفه في تراكم الزيوت. حيث اشارت النتائج الي ان اعلي انتاجيه للزيت وجدت بعد ١٢ يوم من معامله الطحلب ب ٢ ميكرو مول من نترات الكوبلت.

• **التجربه السادسه:** في هذه التجربه تم استخدام ماء الاكسجين كعامل خارجي يؤدي لحدوث اجهاد تاكسدي في الخلايا الحيه و في هذه التجربه تم معامله طحلب كلوريل فولجارز بتركيزات مختلفه من ماء الاكسجين ( ٢ مللي مول، ٤ مللي مول و ٦ مللي مول) وذلك لمدته ١٢ يوم من بدايه التحضين ومقارنتها كل يومين من حيث النمو وكميه الزيوت المخزنه.

واوضحت النتائج انه معدل النمو لطحلب كلوريل فولجارس يتناسب عكسيا مع تركيز ماء الاكسجين مما يحفز من استخدام ماء الاكسجين كمضاد طحلي ممتاز، بينما وجد انه بزيادة تركيز ماء الاكسجين حتي تركيز ٤ مللي مول يحدث زيادة تدريجية في انتاجيه الزيت. وشارت النتائج ايضا ان افضل انتاجيه للزيت سجلت عند معامله الطحلب ب ٤ مللي مول من ماء الاكسجين لمدة ١٢ يوم من بدايه التحضين.

• **التجربة السابعة:** في هذه التجربة تم حصر التركيزات (في التجارب الستة السابقة) التي انتجت اعلي كميته من الزيوت وتنميتها كلا علي حده للحصول علي الكتله الحيويه ودراسه تأثير التركيزات المثلي السابق ذكرها علي معدل تكوين الاصباغ (كلوروفيل أ، كلوروفيل ب و الكاروتين). واوضحت النتائج ان معظم ظروف الاجهاد السابق ذكرها اثرت سلبا علي انتاجيه الاصباغ في الطحلب ، بينما اوضحت النتائج ان معامله الطحلب ب ٣٥,٢٥ ميكرو مول من كبريتات الحديدوز ادت الي زيادة معدل تخليق الاصباغ ( كلوروفيل أ، كلوروفيل ب و الكاروتين).

• **التجربة الثامنة:** في هذه التجربة تم دراسه تأثير التركيزات المثلي المنتجه للزيوت كما في التجارب من (١-٦) علي معدل انتاجيه وتراكم البروتينات والكربوهيدرات في الطحلب. واوضحت النتائج انه تحت ظروف الاجهاد السابقه يحدث زياده في معدل الزيوت المتراكمه وهذه الزياده وجدت انها مرتبطه بحدوث نقص تدريجي في معدل انتاجيه البروتينات والكربوهيدرات. واوضحت النتائج ايضا ان معامله الطحلب ب ١، مللي مول من نترات الصوديوم ادي الي اعلي معدل لتراكم الزيوت مقارنة بالمعاملات الاخرى.

• **التجربة التاسعة:** في هذه التجربة تم عمل تحليل الفصل الكروماتوجرافي للزيوت الناتجة من المعاملات السابقة لمعرفة تركيب ونسب الاحماض الدهنيه المتكونه تحت ظروف الاجهاد المختلفه. واوضحت نتائج التحليل الكروماتوجرافي تنوع في نسب وكميه الاحماض الدهنيه الناتجه. حيث اوضحت النتائج ان معامله الطحلب بكلا من ١، مللي مول من نترات الصوديوم و ٠,٤٥ مللي مول من كلوريد الصوديوم ادت الي حدوث زياده في محتوى الاحماض الدهنيه المشبعه وحدث اختزال في محتوى الاحماض الدهنيه غيرالمشبعه مقارنة بالطحلب في الظروف العاديه وزياده نسبه الاحماض المشبعه يجعل الزيت الناتج ذو معدل اشتعال عالي، بينما ادت باقي المعاملات الي حدوث اختزال في الاحماض الدهنيه المشبعه وحدث زياده في محتوى الاحماض الدهنيه غيرالمشبعه مقارنة بالطحلب في الظروف العاديه.

هذا وقد تم مناقشه ومقارنه النتائج التي تم التوصل اليها والوارده في رساله في ضوء ما توصل اليه الآخرون في هذا المجال.



# تحفيز الطحلب الأخضر كلوريلافولجارس لإنتاج مركبات عالية الطاقة

## رسالة مقدمة من

أحمد إسماعيل محمد الهادي إسماعيل  
(بكالوريوس العلوم- ميكروبيولوجي وكيمياء- ٢٠٠٨م)  
جزء متمم لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في النبات  
(الميكروبيولوجي)

## أشرفه

الأستاذ الدكتور  
محمد جمعة بطاح  
استاذ الطحالب المساعد  
قسم النبات- كلية العلوم  
جامعة بنها

الأستاذ الدكتور  
ياسين محمود العيوطي  
استاذ الطحالب  
قسم النبات- كلية العلوم  
جامعة الزقازيق

الأستاذ الدكتور  
صلاح عصمت عبدالغني  
استاذ بيولوجيا الخلية المساعد  
قسم النبات- كلية العلوم  
جامعة الزقازيق