ARABIC SUMMARY

الملخص العربى

دراسات كيميائية حيوية لتقييم زيت الشلجم المنتج بمصر مع مقارنته بزيت النخيل المستورد

يهدف البحث إلى دراسة بعض المكونات الكيميائية لعدد أربعة عشر صنفاً مختلفاً من بذور الشلجم ومحتواها من الأحماض الأمينية والعناصر الكبرى والصغرى وكذلك دراسة مكوناتها من مادة الجلوكوسبنولات السامة ومشتقاتها بالإضافة إلى دراسة الصفات الطبيعية والكيميائية وتقدير الأحماض الدهنية والمواد الغير متجبنة فى الزيوت المستخلصة من بذور الشلجم. ثم تقييم الزيت الناتج من بذور الشلجم مع مقارنته بزيت النخيل ونوعين من مشتقاته: زيت أولين RBD، زيت أولين DF بالإضافة إلى مخاليطهم مع زيت الشلجم وزيت عباد الشمس.

ولتحقيق هدف الدراسة:-

أولاً:- (١) تم تقدير التركيب الكيماوى على عدد أربعة عشر صنفاً من بذور الشلجم بتقدير نسبة الرطوبة - نسبة الزيت - نسبة الكربوهيدرات - نسبة البروتين - نسبة الرماد.

(٢) تقدير نسبة بعض العناصر الكبرى مثل الفوسفور والبوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم بالإضافة إلى تقدير بعض العناصر الصغرى مثل النحاس والحديد والخارصين والزنك.

(٣) تقدير محتوى البذور من الأحماض الأمينية.

(٤) تقدير محتوى البذور من مادة الجلوكوسينولات الكلية ومشتقاتها.

ثانياً:- (١) تم استخلاص الزيت فى عدد أربعة عشر صنفاً مختلفاً من بذور الشلجم باستخدام الهكسان وتم تقدير معامل الانكسار - الكثافة النوعية - رقم الحموضة - رقم البيروكسيد - العدد اليودى - رقم التصبن وكذلك نسبة المواد الغير متصبنة.

(٢) تم تقدير الأحماض الدهنية للأصناف المختلفة.

(٣) تم تقدير المواد الغير متصبنة ثم أجرى فصل الهيدروكربونات عن الاستيرولات بجهاز التحليل الكروماتوجرافى للطبقة الرقيقة وتم تقدير كل مكون على حدة باستخدام جهاز التحليل الكروماتوجرافى الغازى.

ثالثاً:- أجرى عملية خلط بين نوعين من زيت أولين النخيل السائل مع زيت الشلجم أو زيت عباد الشمس بنسب مختلفة لدراسة الخواص الطبيعية والكيميائية ودرجة ثبات الزيوت المخلوطة مع تقدير مكوناتها من الأحماض الدهنية والمواد الغير متصبنة قبل وبعد عملية الخلط.

ويمكن تلخيص أهم النتائج المتحصل عليها فيما يلى:-

أولاً:- (١) التركيب الكيميائى للأصناف المختلفة من بذور الشلجم:-

- استخدم أربعة عشر صنفاً مختلفاً من بذور الشلجم وكانت النسبة المئوية للزيت المستخلص بواسطة الهكسانى تراوحت ما بين (٤٠,٣٠% إلى ٤٤,٩٦%) - محتوى البذور من الرطوبة تراوح ما بين (٧,٤٥%-٨,٤٠%) - أوضحت النتائج أن البروتين الكلى لعينات البذور تحت الدراسة كانت أعلى قيمة للصنف Hanna بينما كانت النسبة منخفضة فى الصنف Bruter وتراوحت النسبة (٢٠,٣٠% إلى ٢٤,١٦%) الكربوهيدرات الكلية تراوحت النسبة من (١٨,٥٠% إلى ٢٤,٥٠%) - بينما تراوحت نسبة الرماد فى أصناف البذور المختلفة (٤,٥٢% إلى ٥,٢٧%).

(٢) أوضحت الدراسة أن الأصناف المختلفة لبذور الشلجم تحتوى على نسبة عالية من عناصر الصوديوم والبوتاسيوم والفوسفور والكالسيوم.

(٣) تقدير الأحماض الأمينية:-

- أشارت النتائج إلى وجود حمض الجلوتاميك وحمض الاسبراتيك وحمض البرولين بنسبة عالية لجميع الأصناف ثم يليهم بنسبة متوسطة حمض الليسين وحمض الليوسين + حمض الايزوليوسين. وتواجد حمض الهيستادين بنسبة صغيرة.

(٤) تقدير الجلوكوسينولات الكلية ومشتقاتها:-

- وجد أن الأصناف Altex, Orpal 95C, Weibub تحت الدراسة كانت تحتوى على نسب عالية من مادة الجلوكوسينولات الكلية (٥٨,٦، ٧٣,٨، ٨٥,٦) ميكرومول/جرام على الترتيب. بينما كان الصنف Hanna يحتوى على أقل نسبة من مادة الجلوكوسينولات الكلية وكانت نسبته (٢٠,٣) ميكرومول/جرام. أما باقى الأصناف فكانت نسبة الجلوكوسينولات الكلية توجد بنسبة متوسطة تتراوح ما بين (٣٢,٣ إلى ٦٨,٧) ميكرومول/جرام.
- بينما عند تقدير مشتقات الجلوكوسينولات أوضحت النتائج أن جميع الأصناف تحت الدراسة تحتوى على مركبات ٣-بيوتينيل-، ٤-بنتينيل-، ٢-هيدروكسى-٣-بيوتينيل-، ٢-هيدروكسى-٤-بنتينيل-، الاليل-، باراهيدروكسى بنزيل-، ثم ٤-هيدروكسى-٣-اندوليل ميثيل-جلوكوسينولات.

وكان مركب ٢-هيدروكسى-٣-بيوتينيل-جلوكوسينولات هو المركب الأساسى فى كل الأصناف يليه فى الترتيب مركب ٣-بيوتينيل-جلوكوسينولات.

وعلى الجانب الآخر وجد أن مشتقات الآليل وباراهيدروكسى بنزيل جلوكوسينولات تواجدت بكيمات منخفضة فى معظم الأصناف.

ثانياً:- (١) الصفات الطبيعية والكيميائية لأصناف زيوت الشلجم المختلفة:-

تم استخلاص الزيت من أصناف بذور الشلجم المختلفة ثم قدرت معامل الانكسار، الكثافة النوعية، رقم الحموضة، العدد اليودى، رقم التصبن، رقم البيروكسيد والنسبة المئوية للمواد الغير متصبنة.

(٢) تقدير الأحماض الدهنية فى زيوت الشلجم المختلفة:-

- وجد أن حامض البالميتيك وحمض الأستياريك يتراوح ما بين (٣,٤٪ إلى ٥,٦٪)، (١,٣٪ إلى ١,٧٪) على الترتيب. ولم يتواجد كلاً من حمض اراشيديك وحمض بيهينيك بنسب ملحوظة.

بينما كانت درجة الانصهار لزيوت الشلجم وعباد الشمس منخفضة وكانت -٢٧°م، -٢٢°م على الترتيب. أوضحت النتائج أن العدد اليودى لزيت عباد الشمس كان مرتفعاً بالمقارنة بالزيوت الأخرى تحت الدراسة (١١٦,٩٣).

- أوضحت النتائج أن خلط زيت الشلجم مع زيت أولين RBD بنسبة (١:٩)، (٥:٥) أدى إلى انخفاض العدد اليودى من (٩٧,٣) إلى (٧٩,٤٣) على الترتيب. بينما عند خلط زيت عباد الشمس مع زيت أولين DF بنسبة (١:٩)، (٥:٥) أدى إلى انخفاض العدد اليودى من (١١١,٧٤) إلى (٨٧,٤١) على الترتيب.
- بينما لوحظ زيادة فى رقم التصبن من (١٧٨,٢) عند خلط زيت الشلجم مع زيت أولين DF بنسبة (١:٩) إلى (١٨٤,٤) عند الخلط بنسبة (٥:٥). وعلى الجانب الآخر عند خلط زيت الشلجم مع عباد الشمس أدى إلى زيادة ملحوظة فى رقم البيروكسيد.

(٢) درجة ثبات الزيوت قبل وبعد عملية الخلط:-

- أشارت النتائج أن درجة ثبات زيوت النخيل وزيت أولين RBD وزيت أولين DF على درجة ١٠٠°م كانت ٤٤,٢، ٤٢,٩، ٢١,٨ ساعة على الترتيب. بينما كانت درجة ثبات زيت عباد الشمس وزيت الشلجم ٦,٢، ١٤,٨ ساعة على الترتيب.
- أوضحت النتائج المتحصل عليها أن درجة ثبات زيت الشلجم حوالى ٢,٥ مرة أكبر من زيت عباد الشمس على الرغم من أن نسبة الأحماض الغير مشبعة إلى الأحماض المشبعة لزيت الشلجم كانت (١:١٥,٥٥) بينما كانت (١:٨,٦٦) لزيت عباد الشمس ويرجع ذلك لاحتواء زيت عباد الشمس على نسبة ملحوظة من الأحماض الغير مشبعة خاصة حمض اللينولييك (٦٥,١٢٪).
- أوضحت النتائج أن خلط زيت عباد الشمس مع زيت أولين DF أدى لزيادة درجة ثبات المخلوط خاصة عند النسبة (٣:٧)، (٥:٥). بينما عند خلط زيت الشلجم مع زيت أولين RBD أو زيت أولين DF أدى إلى زيادة طفيفة فى درجة ثبات المخلوط بمقارنته عند خلط زيت عباد الشمس مع نفس الزيوت السابقة. وعند خلط زيت الشلجم مع كل من زيت عباد

الشمس وزيت أولين RBD أو زيت أولين DF عند النسبة (٢:١:١) أدى إلى زيادة ملحوظة فى درجة ثبات المخلوط.

(٣) تقدير مكونات الزيوت من الأحماض الدهنية قبل وبعد عملية الخلط:-

- كانت المكونات الرئيسية للأحماض الدهنية الغير مشبعة فى زيت النخيل هى حامض الأوليك (٤١,٥٣٪) وحامض اللينولييك (١١,٠٦٪) بينما احتوت الأحماض المشبعة على حامض البالميتيك (٤٣,٠٨٪) وحمض الاستياريك (٣,٠٣٪).
- وكانت نسبة حامض الأوليك والبالميتيك فى زيت أولين RBD هى (٤٠,٤٪، ٣٧,٠٣٪) فى حين كانت نسبتهما فى زيت أولين DF هى (٤٤,١٣٪، ٣٧,١٣٪) على الترتيب.
- وتواجدت أحماض البالميتيك والأستياريك فى زيت عباد الشمس بكميات أقل نسبياً فى حين أن حمض اللينولينيك وحمض الاراشيديك تواجدت بنسبة (٠,٢٨٪، ٠,٢٣٪) على الترتيب على النقيض من ذلك فإن حمض اللينولييك وحمض الأوليك قد تواجدوا بأعلى نسب حيث وصلت نسبتهما إلى (٦٥,١٢٪)، (٢٤,٢٢٪) على الترتيب.
- وقد أشارت النتائج المتحصل عليها أن عملية خلط زيت الشلجم مع زيت أولين RBD أو زيت أولين DF أو زيت عباد الشمس قد أدى إلى نقص فى نسبة حمض اللينولينيك من (٩,٩١٪) لزيت الشلجم إلى (٥,٦٢٪)، (٦,٢٧٪)، (٥,٤٧٪) على الترتيب عندما كانت نسبة الخلط (٥:٥) فى مخلوط زيت الشلجم مع زيت أولين RBD أو أولين DF أو زيت عباد الشمس على الترتيب.
- وقد زادت نسبة الأحماض المشبعة الكلية فى زيت الشلجم من (٦,٠٤٪) إلى (٢٧,١٣٪)، (٢٠,٥٨٪) فى الزيوت المخلوطة عند نسب خلط (٥:٥) فى مخلوط زيت الشلجم مع زيت أولين RBD أو مع زيت أولين DF على الترتيب.
- وقد أوضحت النتائج إلى أن خلط زيت عباد الشمس مع زيت أولين RBD أو زيت أولين DF أو زيت الشلجم أن نسبة حمض الأوليك قد زادت من (٢٤,٢٢٪) لزيت عباد الشمس إلى (٣١,٨٠٪)، (٣٣,٧٨٪)، (٣٣,٥٦٪) فى مخلوط زيت عباد الشمس مع زيت أولين RBD أو مع زيت أولين DF أو مع زيت الشلجم على الترتيب عندما كانت نسبة الخلط

(٥:٥). على النقيض من ذلك فإن عملية خلط زيت عباد الشمس مع أى من زيت أولين RBD أو زيت أولين DF أو زيت الشلجم بنسبة خلط (٥:٥) قد أدى إلى انخفاض بشدة فى نسبة حمض اللينولييك من (٦٥,١٢٪) فى زيت عباد الشمس إلى (٣٦,٠٦٪)، (٣٨,٧٦٪)، (٣٩,٥٩٪) فى مخاليط الزيوت السابقة الذكر على الترتيب.

- وقد أشارت النتائج أن خلط زيوت الشلجم مع عباد الشمس ومع زيوت أولين RBD وكذلك مع زيوت الشلجم مع عباد الشمس ومع زيوت أولين DF بمعدل خلط (٢:١:١) فى كلا المخلوطين سابقى الذكر قد أعطت نتائج مشجعة لعملية الخلط.
- وقد لوحظ أن نسبة خلط (٥:٥) بين عباد الشمس مع زيت أولين RBD أو مع زيت أولين DF قد أعطت أقرب نسبة إلى النسبة الموصى بها بين الأحماض المشبعة (S): الأحماض الغير مشبعة أحادية الرابطة الزوجية (M): الأحماض الغير مشبعة متعددة الرابطة الزوجية (P) هى (١:١:١) حيث كانت النسب المتحصل عليها هى (١:١,٠١:١,١٥)، (١:١,٢٦:١,٤٥) على الترتيب. وتلى ذلك الخلط بين زيت الشلجم مع زيتى عباد الشمس وزيت أولين DF أو زيت أولين RBD بمعدل خلط (١:١:٢) حيث وصلت نسبة (S:M:P) المقابلة إلى (١:١,٥٦:١,٠١)، (١:١,٥٧:١,١١) على الترتيب.
- وقد تناسبت درجة ثبات الزيوت ومخاليطها تناسباً عكسياً مع قابلية الزيت للأكسدة والمحسوبة تبعاً لمعادلة **Neff *et al.* (1994)** حيث أوضحت النتائج أن قابلية زيت الشلجم للأكسدة (٠,٤٥٤) قد تناقصت إلى (٠,٣٥١)، (٠,٣٥٧) عندما تم الخلط بنسبة (٥:٥) بين زيت الشلجم مع زيت أولين RBD أو زيت أولين DF على الترتيب. وعلى النقيض من ذلك فإن قابلية زيت الشلجم للأكسدة (٠,٤٥٤) قد زادت إلى (٠,٥٦٢) عندما تم الخلط بنسبة (٥:٥) مع زيت عباد الشمس.
- وكانت القابلية للأكسدة المحسوبة لزيت عباد الشمس (٠,٧٠٥) ومع ذلك تناقصت هذه القيمة إلى (٠,٤٣٤)، (٠,٤٦٠)، (٠,٥٧١) فى حالة خلط زيت عباد الشمس مع زيت أولين RBD وخلط زيت عباد الشمس مع زيت أولين DF وخلط زيت عباد الشمس مع زيت الشلجم عند نفس النسبة (٥:٥) على الترتيب.

- مما سبق يمكن استنتاج أن خلط زيت الشلجم أو زيت عباد الشمس مع زيت أولين RBD أو زيت أولين DF من المتوقع أن يحسن من درجة ثبات هذه الزيوت بالإضافة إلى ذلك فإن نسبة حمض اللينولييك وحمض اللينولينيك إلى حمض الأولييك قد تناقصت فى الزيوت المخلوطة موضع البحث.

(٤) تقدير المواد الغير متصبنة قبل وبعد عملية الخلط:-

- تحتوى هيدروكربونات زيت النخيل ومشتقاته (زيت أولين RBD، زيت أولين DF) على C_{21} الذى كانت قيمته هى (٢٠,٢٥٪، ٢٤,٨٨٪) على الترتيب. يلى ذلك فى القيمة C_{30}, C_{28}, C_{25}, C_{24}, C_{23}, C_{20} فى حين أنه لم تتعدى نسبة C_{16}, C_{22} على (٥٪).
- بيتاسيتوستيرول كانت هى المكون الرئيسى للأسيترولات الكلية يليها الكامب ستيرول والاستيجماستيرول.
- وفى زيت الشلجم كانت الهيدروكربونات هى المكون الرئيسى للمواد الغير متصبنة التى احتوت على ٩ مكونات مختلفة من الهيدروكربونات تمثل (٦٩,١١٪) من المواد الغير متصبنة الكلية وكانت C_{25} هى المكون الرئيسى حيث بلغت نسبته (٤١,١٠٪) فى حين أن C_{22} قد تواجد بكمية متوسطة بينما تواجدت الهيدروكربونات الأخرى C_{20}, C_{21}, C_{23}, C_{24}, C_{26}, C_{28}, C_{30} بكميات أقل نسبياً.
- وكان البيتاسيتوستيرول هى المكون الرئيسى للاستيرولات حيث بلغت نسبة (١٦,٩١٪) فى حين أن الكامب ستيرول قد تواجدت بتركيز متوسط ٦,١٦٪ براسيكاستيرول الذى يميز زيت البراسيكا بلغت نسبته (٤,٣٪).
- وقد أمكن التعرف على ٨ هيدروكربونات فى زيت عباد الشمس تواجد منها بصفة أساسية C_{25}, C_{28} ويمثلان ١٦,٧٥٪، ٩,١٣٪ من المواد الغير متصبنة الكلية على الترتيب.
- الاستجماستيرول والكامب ستيرول والبيتاسيتوستيرول أمكن التعرف عليهم فى زيت عباد الشمس حيث كانت البيتاسيتوستيرول هو المكون الرئيسى فى تركيب الاستيرولات (٤٧,٢١٪).

جامعة الزقازيق – فرع بنها

كلية الزراعة بمشتهر

قسم الأراضى والكيمياء الزراعية

دراسات كيميائية حيوية لتقييم زيت الشلجم المنتج بمصر مع مقارنته بزيت النخيل المستورد

رسالة مقدمة من

مصطفى كمال محمد السمنودى

ماجستير فى العلوم الزراعية "كيمياء حيوية زراعية" ١٩٨٩م

للحصول على درجة الدكتوراه

فى العلوم الزراعية "تخصص كيمياء زراعية"

قسم الأراضى والكيمياء الزراعية