P- ISSN 1991-8941 E-ISSN 2706-6703 (JUAPS) مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة Open Access
2018,12 (1) :01-20

استخلاص و تحليل زيت بذور شجرة الواشنطونية وزيت بذور الكلغان

علاء عبد الكريم خلف[1], طارق عبد الجليل منديل[2] , ناظم حسن حيدر[3]

قسم الكيمياء, كلية العلوم, جامعة الانبار[1,2] , قسم تقنيات أحيائية, كلية العلوم, جامعة بغداد[3]

معلومات البحث:

تاريخ التسليم: 2018/3/12
تاريخ القبول: 2018/6/25
تاريخ النشر: 27/ 11 / 2018
DOI: 10.37652/juaps.2022.171576

الكلمات المفتاحية:

الاستخلاص, نخلة واشنطونية, الكلغان , كروماتوغرافيا الغاز (Gas chromatography), الاشعة تحت الحمراء (Fourier– transform infrared spectroscopy).

الخلاصة:

اجريت في هذه الدراسة عملية فصل وتحليل الزيوت من بعض بذور النباتات مثل شجرة الزينة (نخلة الواشنطونية) ونبات الكلغان وقد تم استعمال جهاز (Soxhlat) في عملية الاستخلاص, حيث أجري الاستخلاص باستخدام مذيبين عضويين هما (الهكسان والايثر البترولي). ومن ثم بعدها تم معرفة النسبة المئوية لزيت الموجود في هذه النباتات, وقد وجد أن بذور نبات الكلغان يحتوي على نسبة زيت أعلى من بذور شجرة الزينة (نخلة الواشنطونية), ثم بعد ذلك تم تشخيص المجاميع الوظيفية الفعالة الموجودة في هذه الزيوت باستخدام طيف الاشعة تحت الحمراء (FT–IR) ,وكما تم دراسة تركيب الاحماض الدهنية الموجودة في بذور هذه النباتات باستخدام تقنية كروماتوغرافيا الغاز (GC). حيث أظهر هذا التحليل خمس حوامض دهنية مشبعة وثلاث حوامض دهنية غير مشبعة. وكانت نسبة تلك الحوامض في بذور شجرة الزينة (نخلة الواشنطونية) تتراوح بين 1.2–42.7 % , بينما نسبة تلك الحوامض في بذور الكلغان تتراوح بين 3.4–54.5 %. وكذلك ايضا تم قياس بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للحوامض الدهنية المستخلصة مثل (الكثافة ، القيمة الحامضية ، معامل الانكسار ، نقطة الوميض).

المقدمة:

يبحث العالم في الوقت الحالي الى ايجاد موارد متجددة وكتلة حيوية التي من خلالها يمكن توفير الطاقة في مجتمعنا بسبب استنزاف مصادر الطاقة المستخرجة من باطن الارض مثل (النفط الخام, الفحم الحجري والغاز الطبيعي) وزيادة المشاكل البيئية وارتفاع أسعار النفط, مما أدى هذا الوضع إلى إيجاد الطاقة البديلة والمتجددة (Alternative and Renewable Energy), ولذا تم البحث عن وقود بديل الذي ينبغي أن يكون ليس فقط المستدامة، ولكن أيضا صديقة للبيئة [2,1].

يعد استخلاص الزيوت من المواضيع المهمة لأهميتها الصناعية والغذائية وفوائدها الطبية الكثيرة حيث تعتبر بعضها عوامل مضادة للأكسدة وكذلك استخدامها مصدراً للوقود الحيوي في بعض بلدان العالم[3], حيث تعتبر هذه الزيوت من مصادر الطاقة المتجددة، وقد أظهرت الدراسات السابقة ان الوقود الحيوي (الديزل الحيوي) يمكن أن ينتج من أي زيت أو مصدر دهني[4].

ان العناصر الاساسية الزيوت والدهون الحيوانية هي جزيئات الكليسيريدات الثلاثية (Triglyceride) (TG) وتسمى ايضا (Triacelglycerol)(TAG). وتعد ال(TG) املاحا لأحماض دهنية(Fatty acid)(FA) مع كحول ثلاثي (كليسيرول)[6,5],

* Corresponding author at: Department of Chemistry- College of science - University Anbar
E-mail address

وتحتوي جزيئات(TG) في تركيبها على احماض دهنية متشابهة أو قد تكون مختلفة وان لكل حامض دهني خواصاً فيزيائية وكيميائية مختلفة, لذلك فأن تنوع الاحماض الدهنية في جزيئات الكليسيريدات الثلاثية(TG) مؤثراً على خواص الزيت أو الدهن الحيواني [7], وان الزيوت الدهنية تنتج من فصائل نباتية كثيرة و تخزن بكميات كبيرة في البذور وبكميات اقل في الثمار والسيقان والاوراق[8], وتعتمد خصائص هذه الزيوت أساساً على تركيبها الكيميائي[9] ، وقد زاد البحث في الوقت الحالي عن الزيوت التقليدية زيادة هائلة بسبب النمو المتزايد لسكان العالم واستخدامهم للأغراض الصناعية[10].

تعتبر نخلة واشنطونية هي واحدة من أكثر أنواع النخيل زراعة كشجرة زينة، وهي منتشرة بكثرة في الشوارع العربية، وفي المستشفيات وأمام المباني والمحلات والحدائق العامة, وان الاسم العلمي لهذه النخلة هو (Washingtonia robusta) وتنتمي الى عائلة (Arecaceae), وان هذه النخلة موطنها الأصلي في جنوب الولايات المتحدة (كاليفورنيا وتكساس)، وقد سميت بهذا الاسم تكريماً للرئيس الاميركي جورج واشنطن[11]، ويقال أيضاً أنها حملت الاسم من المستكشف الاميركي هنري واشنطن الذي اشتهر بمعرفته لتضاريس وأراضي كاليفورنيا, وأن لهذه النخلة أسماء أخرى منها (نخلة مروحية، خيطية، غليظة الساق), وكما تمتاز بذورها باحتوائها على الكاربوهيدرات بنسبة عالية تبلغ (77.19%) ومحتوى البروتين (3.46%) ونسبة زيت (16.3%), وكذلك تحتوي نخلة الواشنطونية على بعض العناصر المهمة (ملغم/100 غم من البذور) الموجودة في البذور هي: البوتاسيوم (67.33)، المغنيسيوم (34.35)، الكالسيوم (187.85) والفوسفور (23.26), وقد أظهرت الدراسات الحالية أن زيت هذه البذور يمكن استخدامه في مستحضرات التجميل والمستحضرات الصيدلانية والمواد الغذائية[12].

يعد الكلغان(Silybum marianum) من النباتات الادغال والذي ينمو برياً وله عدة تسميات مثل النبات المشوك (milk thistle) والشوك المقدس (blessed thistle)[13]. يعود النبات للعائلة (Asteraceae) ويحتوي على عدة مركبات الكيميائية الفعالة, حيث تتركز هذه المركبات او المواد الفعالة في اجزاء مختلفة منه أولهما الحبوب او الازهار ومن ثم الاوراق. ومن اهم هذه المركبات الفلافونويدات (Flavonoids) ومن اهمها (Quercetin, Taxifolin, Silymarin, Silibin)[14], وكما يحتوي نبات الكلغان على مواد مخاطية ودهون وسكريات وفيتامينات ومنها(K, C, E, B12, A) وكذلك ويحتوي على زيوت ثابتة نسبتها (20–30 %) من اهمها (Palmitic acid, Oleic acid, Linolic acid), كما تحتوي بذوره على بعض العناصر مثل (الزنك والكالسيوم والحديد والسلينم)[15].

أن الهدف الرئيسي من هذا البحث هو استخلاص الزيوت الموجودة في بذور هذه النباتات المختارة (بذور نخلة واشنطونية وبذور الكلغان) ومعرفة نسب هذه الزيوت وذلك باستعمال جهاز (Soxhlat), حيث تم أستخدام مذيبين في عملية استخلاص الزيوت هما(الهكسان و الايثر البترولي) لغرض معرفة المذيب الافضل في عملية الاستخلاص وكذلك تشخيص المكونات الرئيسية للأحماض الدهنية ومعرفة نسب المئوية لها باستخدام تقنية كروماتوكرافيا الغاز(GC), كما تم تحديد المجاميع الفعالة لتلك الزيوت باستخدام طيف الاشعة تحت الحمراء.

المواد و طرائق العمل:

جمع العينات النباتية:

تم جمع بذور نباتات اشجار الزينة (نخلة واشنطونية) ونبات الكلغان من حدائق كلية الزراعة/جامعة بغداد, حيث تم ازالة جميع الاتربة و الشوائب من البذور واستبعاد البذور المصابة وغسلت بالماء جيدا , وبعدها طحنت كلا البذور باستخدام مطحنة كهربائية للحصول على مسحوق ناعم ثم جفف هذا المسحوق وحفظ في اكياس نايلون نظيفة لغرض استخدامه في وقت لاحق.

الشكل (1-1) يوضح بذور المستخدمة في البحث a) بذور نخلة واشنطونية , b) بذور نبات الكلغان

استخلاص الزيوت الثابتة من البذور:

تم استخلاص الزيوت الثابتة من بذور نباتات اشجار الزينة (نخلة واشنطونية) ونبات الكلغان، باستعمال مذيبين هما (الهكسان و الايثر البترولي) كلا على حده وذلك بطريقة استخدام جهاز الاستخلاص (Soxhlat)[16,2] , حيث اخذ وزن (40 gm) من كل نوع من البذور اعلاه على حده ووضعت في الكشتبان (Thumbel) بعد طحنها وجعلها مسحوق ناعم مسبقاً مع اضافة (200 ml) من مذيبين اعلاه واستعمال كل واحد على انفراد، ومن ثم بعدها شغل جهاز الاستخلاص (Soxhlat) لمدة اربع ساعات, حيث أجري بعد ذلك فصل الزيت الثابت عن المذيبين باستعمال جهاز المبخر الدوار (Rotary evaporator) ثم قدرت النسبة المئوية للزيت وحفظ في عبوات نظيفة لغرض دراسة صفاته الاخرى, حيث تم تقدير نسبة المئوية لزيت باستخدام القانون المبين في معادلة رقم(1)[10], وكذلك تم تشخيص وتقدير النسب المئوية للزيوت الثابتة من بذور النباتات باستخدام جهاز الكروماتوغرافيا الغاز (GC).

$$\text{Yield (wt.\%)} = \frac{\text{Weight of Oil produced (g)}}{\text{Weight of seed powder used (g)}} \times 100 \quad \% \quad \text{.....(1)}$$

تقنية كروماتوغرافيا الغاز (GC):

تعد هذه الطريقة هي الرئيسية في هذا البحث, إذ أجريت تحليل مكونات زيت بذور كل من نخلة واشنطونية ونبات الكلغان باستخدام جهاز كروماتوغرافيا الغاز (GC) من نوع (SHIMADZU Japan 17A)/وتم أجراء هذا التحليل في وزارة الصناعة/ الشركة العامة للمنتوجات الغذائية, وتم أسترة النماذج المحضرة للقياس حسب طريقة (Smith, Morrison)[17], وذلك بأخذ (1 ml) من كل زيت ووضعه في انبوبة اختبار وقفلها بأحكام بعدها يمرر كمية من غاز النيتروجين داخل الانبوبة وذلك لتخلص من المركبات الغير مستقرة , ثم بعد ذلك يضاف(2 ml) من محلول(BF_3/CH_3OH) ثم يعاد غلق الأنبوبة وتوضع في حمام مائي مغلي لمدة (35 min) وعند انتهاء الوقت تم تبرد العينة ويضاف لها (1 ml) من الهكسان وتوضع في جهاز الطرد المركزي لمدة (10 min). بعدها نلاحظ تكون الطبقة العليا التي تتضمن الاحماض الدهنية المؤسترة والتي تصبح جاهزة للتحليل باستخدام تقنية كروماتوكرافيا الغاز (GC) وفق متغيرات عديدة, إذ يكون الكاشف المستخدم هو مكشاف التأين باللهب (Flam Ionization Detector) ونوع العمود المستخدم هو

سليكا, وأن درجة حرارته (360ºC) والغاز الناقل(Carrier Gas) هو غاز الهيليوم He وسرعة جريانه (20 ml/min). أما درجة حرارة الفرن نظمت عند (150 ºC) لمدة دقيقتين, إذ ترتفع درجة الحرارة بمقدار(5ºC) خلال الدقيقة الواحدة لتصل درجة حرارة الى (300ºC), ويكون حجم النموذج (0.2) مايكروليتر وأن درجة حرارة المحقن Injector Temperature هي (250ºC).

تحليل طيف الاشعة تحت الحمراء Fourier– (FT–IR) transform infrared spectroscopy:

تم أجراء قياس طيف الاشعة تحت الحمراء لزيوت المستخلصة من هذه البذور وذلك لتحديد المجاميع الوظيفية الفعالة الموجودة في تلك الزيوت., وسجلت القياسات الطيفية للأشعة تحت الحمراء باستخدام جهاز من نوع (FT–IR / SHIMADZU) ضمن المدى ($400- 4000\ cm^{-1}$) بدلالة العدد الموجي, حيث تم أجراء هذه التحاليل في جامعة بغداد/ كلية العلوم/ قسم الكيمياء.

قياس الخواص الفيزيائية والكيميائية للزيوت:

تم اجراء قياس بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لزيوت المستخلصة من بذور تلك النباتات في جامعة الانبار/ كلية العلوم– قسم الكيمياء وكذلك في وزارة الصناعة/الشركة العامة للمنتوجات الغذائية. حيث تم قياس الكثافة باستخدام قنينة حجمية (picnometer) خاصة لقياس الكثافة, أما جهاز قياس معامل الانكسار(Refractommeter) من نوع (BOCO,Germany). كما تم قياس بقية الخواص الاخرى مثل (القيمة الحامضية, محتوى الاحماض الدهنية الحرة و درجة الوميض) وفقاً للمواصفات القياسية الامريكية (ASTM).

النتائج والمناقشة:

استخلاص الزيوت:

أظهرت النتائج تفاوتا طفيفا بين بذور نبات الكلغان و بذور نخلة واشنطونية في عملية استخلاص الزيوت منها، وقد تبين أن النسبة المئوية لزيت بذور الكلغان كانت أعلى نسبة من زيت بذور نخلة واشنطونية وكما موضح في جدول رقم(1)، حيث كان زيت المستخلص باستخدام مذيب الهكسان هو افضل من استخدام مذيب الايثر البترولي.والسبب هو أن المذيبات اللاقطبية تتكون جزيئاتها من ذرات متماثلة في السالبية الكهربية وبذلك يكون تركيز الشحنات ثابتاً عبر جميع أطراف الجزيء مثل الهكسان الذي يكون فيه توزيع السحابة الإليكترونية واحد على ذرات الكربون الستة, حيث ان مثل هذا المذيب لا يمكنه الإختلاط بالمركبات القطبية مثل الماء و ملح الطعام ولكن يمكنه فقط الإختلاط بالجزيئات الغير قطبية مثل الزيوت.

جدول رقم (1) النسبة المئوية للزيوت المستخلصة باستعمال جهاز(Soxhlat)

نوع الزيت الثابت	النسبة المئوية للزيت باستخدام مذيبات مختلفة	
	الهكسان	الايثر البترولي
زيت بذور شجرة الزينة (نخلة واشنطونية)	23 %	18 %
زيت بذور الكلغان	30 %	28 %

تشخيص الاحماض الدهنية بتقنية كروماتوغرافيا الغاز(GC)

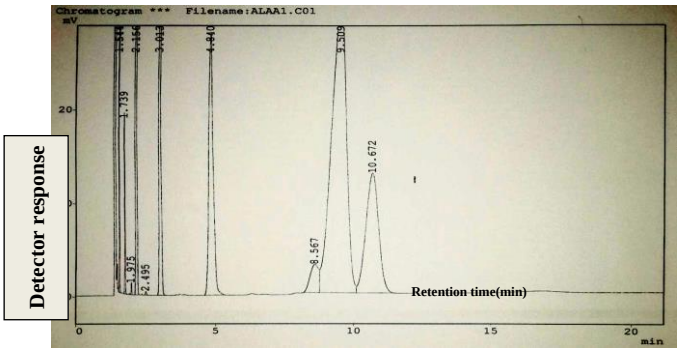
بينت هذه الدراسة مكونات الاحماض الدهنية الرئيسية المكونة لزيت بذور نبات الكلغان وزيت بذور شجرة الزينة(نخلة واشنطونية) باستخدام تقنية كروماتوغرافيا الغاز كما هو موضح في الشكلين (1),(2) والجدول (2), حيث أجري التأكد من المواقع الصحيحة لزمن الاحتجاز (Retention Time) لقسم من الاحماض الدهنية الموجودة في زيوت هذه النباتات من خلال تحليل مجموعة من المركبات الاحماض الدهنية القياسية التي هي {Palmitic acid

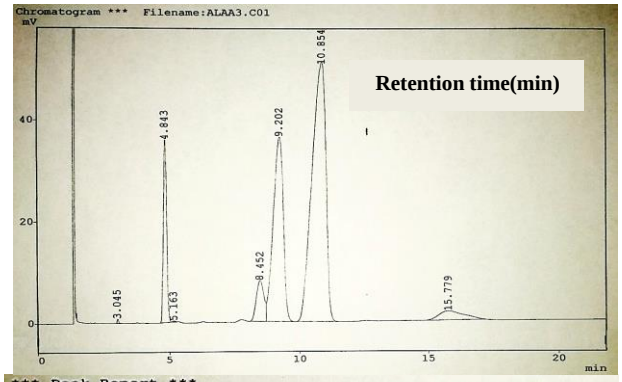
P- ISSN 1991-8941 E-ISSN 2706-6703 (JUAPS) مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة Open Access
2018,12 (1) :72-80

{Caproic acid($C_{6:0}$), Lauric acid($C_{12:0}$), Myristic acid($C_{14:0}$), Palmitic acid($C_{16:0}$), Stearic acid($C_{18:0}$)}وكما مبينه في الشكلين(3),(4), وأعيدت هذه التحاليل ثلاث مرات وكان الفرق في زمن الاحتجاز (±0.5 ثانية) بحسب مواقع الاحماض الدهنية الاصلية, ثم أُجريت مقارنة للأحماض الدهنية موجودة في زيت بذور هذه النباتات(النموذجين تحت الدراسة) حيث تم التعرف على نوعية الاحماض الدهنية الموجودة في كلا الزيت ونسبتها المئوية كما هو مبين في جدول رقم (2), حيث لوحظ أن زيت الكلغان يحتوي على نسبة عالية من الاحماض الدهنية غير مشبعة بلغت حوالي (82.7%) , وكانت هذه نسبة أعلى من زيت المستخلص من بذور نخلة واشنطونية والتي بلغت نسبتها (58.2%), وان أهم الاحماض الدهنية التي ظهرت في كلا نموذجين هي (Linoleic acid and Oleic acid, Stearic acid, Palmitic acid.

جدول رقم (2) مكونات زيت بذور شجرة الزينة (نخلة واشنطونية) وزيت بذورالكلغان من الاحماض الدهنية ونسبتها المئوية

أسم الحامض الدهني	الصيغة الكيميائية	معرفة هل المركب مشبع أو غير مشبع	النسبة المئوية	
			شجرة الزينة(نخلة واشنطونية)	زيت بذور الكلغان
Caproic acid ($C_{6:0}$)	$C_6H_{12}O_2$	مشبع	1.2 %	-
Lauric acid ($C_{12:0}$)	$C_{12}H_{24}O_2$	مشبع	18.1 %	-
Myristic acid ($C_{14:0}$)	$C_{14}H_{28}O_2$	غير مشبع	7.9 %	-
Palmitic acid ($C_{16:0}$)	$C_{16}H_{32}O_2$	مشبع	11 %	8.8 %
Stearic acid ($C_{18:0}$)	$C_{18}H_{36}O_2$	مشبع	2.3 %	4.6 %
Oleic acid ($C_{18:1}$)	$C_{18}H_{34}O_2$	غير مشبع	42.7%	28.2 %
Linoleic acid ($C_{18:2}$)	$C_{18}H_{32}O_2$	غير مشبع	15.5 %	54.5 %
Behnic acid ($C_{22:0}$)	$C_{22}H_{44}O_2$	مشبع	-	3.4 %
المجموع الكلي لنسب الاحماض الدهنية			98.7 %	99.5 %





*** Peak Report ***

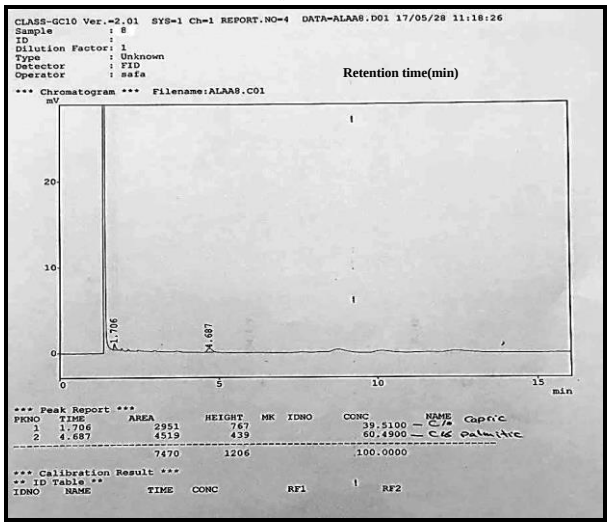
PKNO	TIME	AREA	HEIGHT	MK	IDNO	CONC
1	1.544	35321	35554			1.2893
2	1.739	23533	19450			0.8590
3	1.975	1906	1274	V		0.0696
4	2.156	496737	259705			18.1324
5	2.495	1050	406			0.0383
6	3.013	217669	54501			7.9456
7	4.840	302344	27911			11.0365
8	8.567	64980	3049			2.3720
9	9.509	1171311	30947	V		42.7565
10	10.672	424644	13002	V		15.5008
		2739494	445798			100.0000

الشكل (1) كروماتوغرام لزيت بذور شجرة الزينة (نخلة واشنطونية)

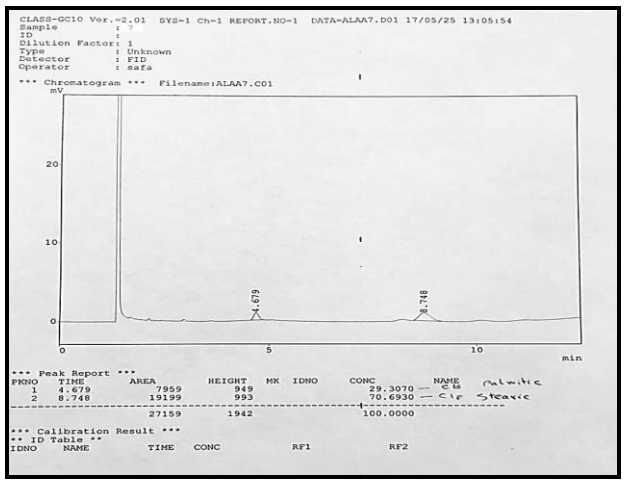
*** Peak Report ***

PKNO	TIME	AREA	HEIGHT	MK	IDNO	CONC
1	3.045	3078	856			0.0867
2	4.843	314581	36092			8.8622
3	5.163	1414	223	V		0.0398
4	8.452	166348	8161			4.6862
5	9.202	1004425	36666	V		28.2961
6	10.854	1936995	51476			54.5678
7	15.779	122860	1850			3.4611
		3549700	135324			100.0000

الشكل (2) كروماتوغرام لزيت بذور نبات الكلغان



الشكل (3) كروماتوغرام لزيت Palmitic acid



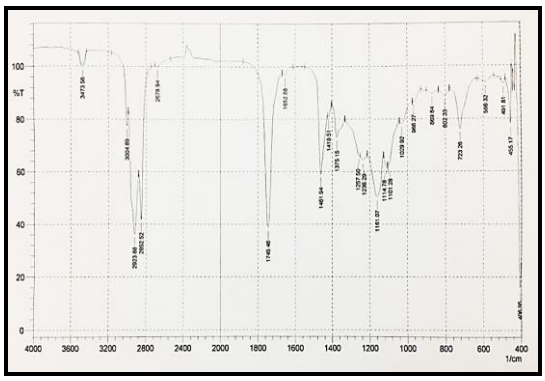
الشكل (4) كروماتوغرام لزيت Stearic acid

جدول (3) قيم مواقع حزم الامتصاص لطيف الأشعة تحت الحمراء لزيوت المستخلصة

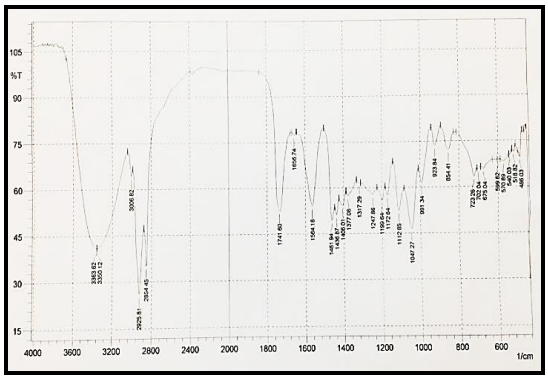
NO	Group	Wave number (cm^{-1})	Absorption sites values of FT-IR	
			نخلة واشنطونية	الكلغان
1	O-H	3500-2500	3473	3363
2	C-H Stretching	3050–3000	3004	3006
3	$-CH_2$	3000–2800	2923-2852	2925-2854
4	C=O	1750–1620	1745	1741
5	C=C	1660-1540	1652	1564
6	$-CH_3$ Bending	1472–1427	1461	1461
7	C-O Stretching	1300–1087	1236-1101	1247-1112
8	$-CH_2$ rocking	720	723	723

تحليل طيف الاشعة تحت الحمراء Fourier–transform infrared spectroscopy (FT–IR):

أجري في هذه الدراسة تشخيص بعض المجاميع الوظيفية الفعالة لكلا الزيوت المستخلصة من هذه البذور باستخدام تقنية الاشعة تحت الحمراء(FT–IR), حيث لوحظ أن أغلب حزم مواقع الامتصاص متشابهة في كلا الزيوت المقاسة وكما مبينة في الجدول (3) والاشكال (6,5).



الشكل(5) طيف الاشعة تحت الحمراء لزيت شجرة واشنطونية



الشكل(6) طيف الاشعة تحت الحمراء لزيت الكلغان

الخواص الفيزيائية والكيميائية لزيوت

تم قياس بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لزيوت التي حددت ضمن هذا البحث , وكما مبين ادناه في جدول رقم(4).

جدول رقم (4) بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لزيوت المستخلصة

الصفات الفيزيائية والكيميائية لزيوت	زيت شجرة الواشنطونية	زيت الكلغان
الكثافة غم/سم^3, 15°م	0.921	0.943
معامل الانكسار	1.4371	1.4352
القيمة الحامضية ملغم KOH/غم زيت	1.88	13.4
% محتوى الاحماض الدهنية الحرة(FFA)	0.94	6.7
درجة الوميض °م	223	183
% محتوى الزيت	23%	30%

نلاحظ في الجدول رقم(4) أن قيم الكثافة لكل من زيت شجرة الواشنطونية وزيت الكلغان كانا مقاربين من تلك المسجلة لبعض الزيوت الاخرى مثل زهرة الشمس والجاتروفا. اما فيما يتعلق بالقيمة الحامضية (Acid value) والتي تعد من أهم الصفات الكيميائية للزيت لأنها تحدد الطريقة الملائمة لتحويل الزيت الى وقود الديزل الحيوي, فقد كانت القيمة الحامضية لزيت شجرة

الواشنطونية (1.88 mg KOH\gm oil) والتي هي ضمن المدى المسموح به حسب المواصفات القياسية الامريكية وهي (2 mg KOH/g oil)[18]. أما بالنسبة للقيمة الحامضية لزيت الكلغان كانت (13.4 mg KOH\gm oil) وهي أعلى بكثير من تلك المسموح به حسب الواصفات القياسية الامريكية. مما يدل عدم أمكانية تحويل الزيت الى وقود الديزل الحيوي عن طريق تفاعل انتقال الاسترة باستخدام حفاز قاعدي الا اذا تم معالجة القيمة الحامضية المرتفعة وهذا يتم باستخدام تفاعل الاسترة (معالجة كيميائية) باستخدام حفاز حامضي.

المصادر:

[1] Hossain ,A.B. and Mekhled, M.A. 2010. Biodiesel fuel production from waste canola cooking oil as sustainable energy and environmental recycling process. Australian Journal of Crop Science, 4(7):543-549.

[2] Shivani, P. Khushbu, P. Faldu, N. Thakkar, V. and Shubramanian, R. 2011. Extraction and analysis of Jatropha curcas L. seed oil. African Journal of Biotechnology, 10(79):18210-18213.

[3] Bart, J.C. Palmeri, N. and Cavallaro, S. 2010. Biodiesel Science and Technology from Soil to Oil. Woodhead Publishing Limited, P.1-858.

[4] Hassan, F. M. Aljbory ,I.F. and Kassim T.I. 2013. An attempt to Stimulate lipids for Biodiesel Production from locally Isolated Microalgae in Iraq. Baghdad Science Journal, 10(1):97-108.

[5] ال فليح, خولة أحمد. 2000 . مدخل الى الكيمياء الحياتية. دار الكتب للطباعة والنشر, جامعة الموصل, الطبعة الثانية, ص83-85.

[6]Murray, R.K. Granner, C.K. Mayes, P.A. and Rodwell, V.W. 2003. Harpers III nstrated Biochemistry. Lange Medical Books, McGraw-Hill, New York, P.206-208.

[7] الحلاوجي, أوس نزار. 2014. تحضير وقود الديزل الحيوي من نبات الخردل البري ونبات الكلغان ودراسة مواصفاته. أطروحة دكتوراه, قسم الكيمياء, كلية التربية للعلوم الصرفة, جامعة الموصل, ص17.

[8]العنزي, مهند عبدالحسن. 2012. استخلاص الزيوت الثابتة من بذور بعض النباتات. مجلة جامعة بابل.-1105. 1099:(3)20.

[9] Ramadan, M.F. Mörsel, J.T. 2003. Determination of the lipid classes and fatty acid profile of niger seed (Guizotia abyssinica Cass). Phytochemical Analysis,14(6):366-70.

[10] Betiku, E. and Adepoju, T., 2013. Sorrel (Hibiscus sabdariffa) Seed Oil Extraction Optimization and Quality Characterization. American Chemical Science Journal,3(4):449-458.

[11] Hodel, D. R. Greby, K. Ohara ,L. M. and Ohara, E. T. 2015. Infructescence and Fruit Characteristics of Washingtonia. Palmarbor, (2) PP.1-7.

[12] Nehdi, I.A. 2011. Characteristics and composition of Washingtonia filifera (Linden ex André) H. Wendl. Seed and Seed oil. Food Chem,126(1):197-202.

[13] Greenlee, H. Abascal, K. Yarnell, E. and Ladas, 2007. Clinical applications of Silybum marianum in oncology. Integer Cancer Ther. 6(2):158-165.

[14] Fraschini, F. Dermartini, G. and Esposti, D. 2002. Pharmacology of silymarin. Journal of Clin Drug Invest. 22 ,PP. 51-65.

[15] سلمان, أسراء صكر. و طه, زهراء رافع . 2011 .تأثير المستخلصات الخام لأوراق الكلغان على الخط الخلوي السرطاني و الخط الخلوي الطبيعي خارج جسم الحي . مجلة جامعة النهرين, 14(4):67-76.

[16] Ali, M.A. Al-Hattab, T.A. and Al-Hydary, I. A. 2015. Extraction of Date Palm seed oil (phoenix dactylifera) by Soxhlet apparatus. International Journal of Advances in Engineering & Technology. 8(3): 261-271.

[17] Morrison, W. and Smith, L.M., 1964 . Preparation of fatty acid methyl ester and dimethyl acetates from lipids with boron fluoride-methanol", Journal of Lipid Research, 5:600-608.

[18] Canakci, M. and Gerpen, J., 1999. Biodiesel production via acid catalysis transesterification. ASAE, 45(5):1203-1210.

P- ISSN 1991-8941 E-ISSN 2706-6703 (*JUAPS*) مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة Open Access
2018,12 (1) :72-80

Extraction and Analysis of Washington tree seed oil and Kulgan (Silybum marianum) seed oil

Alaa A. Khalaf [1] Tariq A. Mandeel [1] Nadhem H. Hayder [2].

[1]Department of Chemistry- College of science - University Anbar.

[2]Department of Biotechnology-College of Science - Baghdad University

Abstract:

In this study, the process of separating and analyzing oils from some plant seeds such as Washingtonia tree and Silybum marianum(kulgan) Soxhlat apparatus was used in the extraction process, where extraction was performed using organic solvents (Hexane and Petroleum ether). Then appreciation the percentage of oil in these plants. It was found that the seeds of the Silybum marianum plant contain a higher percentage of oil than the seeds of Washingtonia tree. Then, the active functional groups found in these oils were identified using the (FT-IR) spectrum. The composition of the fatty acids found in the seeds of these plants was also studied using the technique of gas chromatography (GC). This analysis showed five saturated fatty acids and three unsaturated fatty acids, the percentage of these acids in the Washingtonia tree seeds ranged between 1.2-42.7%, while the percentage of the acids in the kulgan seeds ranged between 3.4-54.5%. Also, some physical and chemical properties of extracted fatty acids such (density, acid value, refractive index, flash point) were measured.