مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (32) العدد (4) 2010
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (32) No. (4) 2010

دراسة كيميائية لزيت بذور التفاح (غولدن ديليشس)

الدكتور رامز محمد*

الدكتور علي علي *

(تاريخ الإيداع 30 / 7 / 2010. قبل للنشر في 22 / 6 / 2010)

□ ملخّص □

يهدف البحث إلى دراسة زيت بذور التفاح من الوجهة الكيميائية لمعرفة تركيب الزيت من الأحماض الدهنية المختلفة، والتعرف على مواصفات الزيت الفيزوكيميائية.

أثبتت النتائج أن بذور التفاح تحتوي على نسبة مرتفعة من الزيت 26.72%، كما يتميز هذا الزيت باحتوائه على نسبة منخفضة من الأحماض الدهنية الحرة (1.85%)، ورقم حموضة (3.69 مغ KOH/غ)، ورقم بيروكسيد (2.19 ميللمكافئ/كغ)، ورقم تصبن (164.9 مغ KOH/غ)، ورقم يودي (95 غ/100غ)، ويحتوي زيت بذور التفاح على (12) حامضاً دهنياً، وكان حامض الستياريك (C16:0) هو الحامض الدهني الرئيسي المشبع بنسبة (36.33%)، بينما كان الحامض الدهني الرئيسي غير المشبع هو الأوليبك بنسبة (51.73%)، وأظهرت النتائج أيضاً أن نسبة الأحماض الدهنية المشبعة قد بلغت (45.25%)، أما تلك الأحماض غير المشبعة فقد وصلت إلى حدود (54.75%).

الكلمات المفتاحية: زيت بذور التفاح ، أحماض دهنية.

* مدرس– قسم علوم الأغذية– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (32) العدد (4) 2010
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (32) No. (4) 2010

A Chemical Study of Apple Seed Oil

Dr. Ramez Mouhammad*
Dr. Ali Ali *

(Received 30 / 7 / 2010. Accepted 22 / 6 /2010)

□ ABSTRACT □

This research aims at studying the apple seed oil for their fatty acids composition and physicochemical characteristics of oil.

The data indicated that apple seeds contained high amount of oil (26.72%), low percentages of free fatty acids (1.85%), with acid value (3.69 mgKOH/g), peroxide value (2.19 m.eq O_2/kg), saponification (164.9 mg KoH/g) and iodine number (95 g/100g). Also, apple seed oil contained (12) fatty acids. Stearic acid (C16:0) was the main saturated fatty acid (36.33%), while the main unsaturated was oleic acid (51.73%). The data also showed that saturated fatty acids reached (45.25%), while, the unsaturated reached (54.75%).

Key Words: Apple seed oil, Fatty acids.

* **Assistant Professor, Department of Food Sciences, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

تظهر الحاجة بشكل متزايد إلى مصادر إضافية غير تقليدية لإنتاج الزيوت والدهون الغذائية لغرض الاستهلاك الآدمي أو في الأغراض الصناعية وغيرها، وعلى اعتبار أن هذه الزيوت والدهون يمكن أن تستخدم في مجالاتٍ عديدة من المنتجات الغذائية، وفي المجالات الصناعية الأخرى مثل: صناعة الصابون والمواد التجميلية وفي منتجات أخرى (Patterson, 1989).

وقد ظهرت مؤخراً بعض الأبحاث العلمية التي تهتم بدراسة عدة محاصيل أو نباتات يمكن أن تحتوي كميات مناسبة من الزيوت الغذائية ضمن بذورها، والتي تكون صالحة للاستهلاك البشري ،وتعتبر هذه المحاصيل كمصادر ثانوية لإنتاج الزيت من بذورها وذلك لأن هذه المحاصيل لا تتم زراعتها أو إنتاجها إلاّ ضمن نطاق محدد أو مناطق معينة في العالم.

ويلاحظ أنّ أغلب هذه المحاصيل السابقة يُزرع أساساً كمحاصيل أو أشجار فاكهة مثل: المانجو، والعنب، والبطيخ، والأفوكادو والمشمش والتفاح وغيرها أيضاً والتي تعتبر بذورها كمخلفات مهملة أو ثانوية لا يستفاد منها كفايةً عند التعامل مع ثمار تلك الفاكهة في الصناعة علماً أن بذور تلك الثمار تعتبر مهمة وحتى في بعض الأحيان يمكن أن تخدم كمصادر أساسية أو رئيسية لإنتاج الزيت (Sarin and Kapahi, 1986).

ومن بين تلك الأشجار المنتجة للفاكهة في القطر العربي السوري شجرة التفاح، بحيث يمكن القول أن التفاح أحد أهم محاصيل الفاكهة في سوريا ويلاقي عناية خاصة من خلال توفير الشروط المناسبة أو المثلى لزراعته ووقايته ثم تسويقه مروراً بمرحلة تخزين التفاح بأغلب إنتاجه ضمن مستودعات التبريد. ويتبع التفاح نباتياً الفصيلة الوردية *(Rosaceae)* والجنس*(Pyrus)* وتحت الجنس *(Malus)* الذي يضم أكثر من (33) نوعاً أهمها التفاح المزروع (*Malus domestic*) أما أصناف التفاح المنتشرة في القطر فهي تقارب حوالي (13) صنفاً أهمها الصنف قيد الدراسة الحالية والذي يسمّى جولدن ديليشس وتنضج ثماره خلال النصف الثاني من أيلول (محفوض، 1982).

وتقدم المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية التي تصدر عن مديرية الإحصاء والتخطيط في وزارة الزراعة بيانات وافية عن المساحات المزروعة بأشجار التفاح وعدد الأشجار المروية والبعلية والمثمر منها وإنتاجهما بشكل تفصيلي حسب المحافظات لعام 2006 وتطورها على مستوى القطر خلال الفترة (1997 – 2006) وتُظهر الأرقام ثباتاً في عدد أشجار التفاح الكلية من عام (1997) ولغاية (2006) بينما يلاحظ تزايداً بطيئاً للأشجار الداخلة في طور الإثمار عاماً بعد عام، وحتى (2006) أما الإنتاج فيبدأ في عامي (1997)، (1998) بحدود مرتفعة نسبياً (350) ألف طن من ثمار التفاح لينخفض تدريجياً إلى حدود (215 ألف طن) في عام (2002) ثم ليعود للارتفاع التدريجي بعد ذلك واصلاً إلى ذروته في عام (2006) بالغاً (370 ألف طن) من ثمار التفاح (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2006).

ولا تزال الأبحاث المتوافرة عن بذور التفاح كمخلفات ثانوية ضئيلة جداً إن لم تكن معدومة تقريباً، وتفيد بعض المصادر أن الزيت الثابت المستخلص من بذور ثمار التفاح يتمتع برائحة شبيهة برائحة اللوز، وبطعم لطيف ومحبب، هذا ويمكن أن يستخدم في بعض البلدان الاستوائية كزيت غذائي في استعمالات الطبخ العديدة أو كزيت سلطة كذلك يدعى بالزيت المنشط، علماً أن أغلب المصادر تصرّح بأن استعمالات هذا الزيت الأساسية هي في صناعة المستحضرات التجميلية لإنتاج صابون عالي الجودة للعناية بالشعر وإعطائه لمعاناً وقوة (Salunkhe, *et al*, 1992).

وقد يستخدم الزيت كقاعدة أو أساس لإنتاج بعض المركبات المنكّهة أو المعدلة للنكهات، وقد يستخدم أيضاً لحماية الجلد ومساعدته من أجل إعادة بناء والتحام خلاياه وتجديدها بما يبقي الجلد مكتنزاً وصحياً، وبشكل عام فإن الاستخدام الأساسي لزيت بذور التفاح للآن هو للنواحي التجميلية وفي منتجات العناية الشخصية بحيث يدخل في مجال واسع من هذه المنتجات مثل (كريمات الشعر واليدين وغَسُول الجسم والشامبو) (Salunkhe, *et al*, 1992).

ويُلاحِظ المتتبع للأبحاث حول زيت بذور التفاح غياب أية معلومات حول تركيبه الكيميائي من الأحماض الدهنية، وأية تفاصيل خاصة بخواصه الفيزوكيميائية ويُبين (الجدول، 1) الصفات الفيزيوكيميائية لبعض الزيوت الغذائية الأخرى.

أهمية البحث وأهدافه:

هدفت هذه الدراسة إلى استخلاص الزيت من بذور ثمار التفاح الصنف غولدن ديليشس، ونظراً لغياب أية دراسة غذائية خاصة بهذا الزيت كما مرّ في المقدمة، فقد تمت دراسة هذا الزيت من الناحية الكيميائية لمعرفة تركيب الزيت من الأحماض الدهنية المختلفة والتعرف على مواصفات الزيت الفيزوكيميائية وصولاً إلى تحديد إمكانية استعمال هذا الزيت بشكل آمن في التغذية البشرية أو لأغراض أخرى.

طرائق البحث ومواده:

1 . مواد العمل:

تم الحصول على ثمار التفاح الكاملة للصنف غولدن ديليشس قيد الدراسة من السوق المحلية من مدينة اللاذقية . سوريا ثم تم تقطيع الثمار لاستخلاص البذور منها ثم غُسْلت البذور بالماء النظيف ثم جففت في الظل لمدة ساعتين، ثم طُحنت قبل الاستعمال مباشرةً ضمن مطحنة خاصة.

2 . طرق العمل: (Aurand, *et al*, 1987).

. تقدير نسبة الرطوبة: (Aurand, *et al*, 1987).

. تقدير نسبة اللبيدات: (Aurand, *et al*, 1987).

. تقدير بعض الصفات الكيميائية لزيت بذور التفاح:

تمت هذه التحاليل والتقديرات على الزيت المستخلص حديثاً بجهاز سوكسلت بأخذ أربعة مكررات لكل صفة.

1 . تقدير رقم البيروكسيد ميليمكافئ/ كغ (Aurand, *et al*, 1987).

2 . تقدير رقم التصبن (Aurand, *et al*, 1987).

3 . تقدير الرقم الحمضي (Aurand, *et al*, 1987).

4 . تقدير الرقم اليودي (Aurand, *et al*, 1987).

5 . تقدير الكثافة النوعية للزيت ومعامل الانكسار:

تم تقدير وحساب الكثافة النوعية للزيت وكذلك معامل الانكسار وفق الطرق المبينة في (Aurand, *et al*, 1987)

– تم تحليل البيانات إحصائياً وإيجاد المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وفق:

Steel and Torrie (1980).

– تقدير نسب وأنواع الأحماض الدهنية في زيت بذور التفاح (محمد، 2009):

تمت أسترة عينة الزيت المستخلصة حديثاً بجهاز سوكسلت (قبل الحقن) بميتوكسيد الصوديوم وذلك لتسهيل عملية الفصل، وبعد عملية الأسترة تم تحديد نسبة الأحماض الدهنية الرئيسية فيها بواسطة جهاز الكروماتوغرافياً الغازية السائلة G L C من نوع Shimadzu – GC14B المزود بكاشف تأين اللهب مع وحدة تسجيل وجهاز تفاضلي الكتروني لحساب المساحات ونسبها مع حاسوب للبرمجة.

وقد تمل التحليل بدرجة حرارة مبرمجة (160 – 200) مْ بمعدل درجتين/دقيقة وباستخدام عمود فصل زجاجي بطول 2.1 م وقطره 3.2 مم المعبأ بالدعم الصلب من الكروموزورب المعامل بالسيليكون Chromosorb Silicon 60 – 80 وأما الطور الثابت /275 – OV/ فعبارة عن زيت السيليكون بنسبة 15% (المدمص على الحبيبات السابقة) وسرعة تدفق الغاز الحامل 40 مل/دقيقة والهواء 330 مل /دقيقة والهيدروجين 60 مل/ دقيقة وسرعة ورق الطابعة 2 مم/دقيقة وقد تم تحديد القيم الخاصة بكل حمض دهني في الكروماتوغرام المتحصل عليه بمقارنتها مع عينات قياسية نقية.

النتائج والمناقشة:

1 . الصفات الكيميائية والفيزيائية للزيت Physicochemical characteristics:

يظهر الجدول رقم (2) متوسطات عن قيم الرطوبة والزيت ضمن بذور التفاح قيد الدراسة، ويتبيّن من الجدول أن بذور التفاح تمتلك محتوىً منخفضاً من الرطوبة بالمتوسط (10%).

ويُلاحظ أيضاً ارتفاع محتوى البذور من الزيت أو الليبيدات، حيث وصلت نسبة الزيت إلى حدود (26%) وهي نسبة مرتفعة في هكذا بذور تعتبر أساساً كمخلفات مهملة ناتجة عن الثمار، وهذا ما يجعل منها مصدراً مهماً للحصول على الزيت وبخاصة إذا ما قورنتْ بغيرها من البذور الزيتية التي تزرع بهدف الحصول على الزيت من بذورها مثل:

(بذور فول الصويا التي تحتوي بالمتوسط على 22.3% زيت، بذور القطن 19.5–22% زيت، بذور الذرة 19.5% زيت) (Salunkhe, *et al*, 1992).

بحيث تتفوق بذور التفاح على تلك البذور السابقة في نسبة احتوائها على الزيت، وأحياناً بفروق واضحة وكبيرة.

جدول رقم (1) محتوى بذور التفاح من الرطوبة والزيت

النسبة % / المكون	المتوسط M ∓ SD
الرطوبة	10 ∓ 0.5
الزيت	26.72 ∓ 0.17

. رقم الحموضة Acid Value:

يظهر الجدول رقم (3) مجمل الصفات الكيميائية والفيزيائية المدروسة لزيت بذور التفاح المختبر، ويلاحظ من الجدول إن رقم حموضة الزيت بحدود (3.69 مغ KOH/غ) وهو رقم يقارب أرقام الحموضة في زيوت غذائية أخرى، ويعبر الرقم السابق عن مدى تحلل الجليسريدات ضمن الزيت، وبالتالي مدى تحرر وانفراد الأحماض الدهنية الحرة في وسط الزيت، وبالتالي فهو يعتبر مؤشراً على حدوث التنزنخ المائي في الزيوت عموماً (Salunkhe, *et al*, 1992). ويتوقف الرقم السابق ذكره على ظروف تخزين الزيت وعلى مجمل العوامل ضمن التخزين التي تنشّط أو تثبط عمل إنزيمات الليبيز وبالتالي تولّد ظاهرة التزنخ المائي (Rancidity).

. رقم البيروكسيد Peroxide Value:

يتضح من الجدول السابق آنفاً أن متوسط رقم البيروكسيد (2.19 ميللي مكافئ/كغ) لثلاث مكررات من زيت بذور التفاح، ويعتبر رقم البيروكسيد مؤشراً هاماً على عمق عمليات الأكسدة التي تحصل للزيت وبالأخص الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبّع، فهو بالتالي مؤشر سلبي يدل على تدهور نوعية الزيت عموماً.

في هذا السياق يلاحظ انخفاض رقم البيروكسيد بشكل كبير في العينات المختبرة من زيت بذور التفاح. مما يعطي هذا الزيت المدروس صفات نوعية مميزة وبخاصة مقاومته للتأكسد وعوامل الفساد (Maiti, *et al*, 1988).

جدول رقم (2) الصفات الفيزوكيميائية لزيت بذور التفاح

الصفة	المتوسط M ∓ SD
الأحماض الحرة (محسوبة كحامض أوليبك)	1.85 ∓ 0.08
رقم الحموضة (مع KOH/غ)	3.69 ∓ 0.1
رقم البيروكسيد (ميللمكافئ/كغ)	2.19 ∓ 0.09
الرقم اليودي (غ/100غ)	0.74 ∓ 94.98
رقم التصبن (مغKOH/غ)	2.4 ∓ 164.9
معامل الانكسار (25ْم)	1.4730 ∓ 0.01
الكثافة النوعية (25/25ْم)	0.001 ∓ 0.918

جدول رقم (3) الصفات الفيزوكيميائية لبعض الزيوت الغذائية

الصفة	زيت بذور المشمش(1)	زيت بذور العنب(2)	زيت الزيتون(3)	زيت الذرة(4)
النكهة والرائحة	–		محبب	محبب
معامل الانكسار (25^oC)	1.467–1.472	1.474	1.469–1.484	1.472
الكثافة النوعية ($24/25^o$)	0.923	0.910	0.91	0.91 – 0.92
اختبار التجمد ($2-3c^o$)	–	Clear		Clear
النسبة المئوية للحموضة (كحامض أوليبك)	–	0.46	0.6 – 1.4	0.03 – 4
رقم التصبن (mg/g)	191	156–166	184 – 186	187 – 195
الرقم اليودي (g/100g)	81 – 123		75 –94	103 – 133
رقم الحموضة (mg/g)	–	0.92	1.5 – 3	0.6 – 4
رقم البيروكسيد ($m.eqO_2/kg$)	–	5.49–6.59	20	–

(1) (Salunkhe, *et al*, 1992)

(2) (Owon, 1999)

(3) (Kumar, *et al*, 1986)

(4) (Patterson, 1989)

. الرقم اليودي Iodine number:

يتبين من حساب الرقم اليودي لزيت بذور التفاح، أنّ هذا الزيت يحتوي على أحماض دهنية غير مشبعة بشكل معتدل أو وسطي كما سيتبين عند حساب الأحماض الدهنية الداخلة في تركيب الزيت.

ولمّا كان الرقم اليودي يعبّر عن مدى احتواء الزيت على الروابط الزوجية أو غير المشبعة فيلاحظ أن متوسط الرقم اليودي لزيت بذور التفاح قد وصل على حدود (95غ يود/100غ) جدول رقم [3]، مشابهاً بذلك الرقم اليودي لزيت الزيتون [94غ/100غ] وزيت بذور المشمش، جدول [1] وهي أرقام تؤشر إلى تقارب في نسب الأحماض الدهنية المشبعة من جهة والأحماض غير المشبعة من جهة أخرى تقريباً جدول [4].

. رقم التصبن Saponification number:

يلاحظ من الجدول رقم [3] أن متوسط رقم التصبن لعينات زيت بذور التفاح هي (164.9) لثلاثة مكررات، وهي تعتبر أرقام معتدلة نوعاً ما وهذا المتوسط يظهر أن زيت بذور التفاح يحتوي على أحماض دهنية ذات وزن جزيئي مرتفع بشكل جيد نسبياً.

. الكثافة النوعية للزيت ومعامل الانكسار: Specific gravity and refractive index

تم حساب الكثافة النوعية لزيت بذور التفاح على الدرجة (25/25 ْم) جدول رقم [3] حيث بلغت (0.918) وهي تقارب كثافة زيت بذور العنب، وزيت الزيتون بشكل واضح وزيت الذرة نسبياً جدول رقم [1] أما فيما يخص معامل انكسار زيت بذور التفاح فقد كان (1.4730) وهو رقم يقارب معامل الانكسار في زيت الذرة وزيت بذور العنب وزيت بذور المشمش. جدول [1].

تركيب ونسب الأحماض الدهنية Fatty acids composition

يبين الجدول رقم [4] نسب الأحماض الدهنية الداخلة في تركيب زيت بذور التفاح (غولدن ديليشس) ومتوسط هذه النسب ، ويلاحظ من الجدول المذكور أن نسبة الأحماض الدهنية المشبعة تكافئ تقريباً نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة في هذا الزيت حيث بلغت نسبة المشبعة منها ما قيمته (45.25%) ونسبة الغير مشبعة ما يقارب (54.75%) ويكوّن حامض الستياريك ($C_{18:0}$) النسبة الأعلى من بين الأحماض الدهنية المشبعة يليه حامض ميرستيك القصير السلسلة الكربونية ($C_{14:0}$) حيث بلغت نسبتهما المئوية على التتالي:(36.33%)، (8.16%) بالمتوسط.

بينما كان الحامض الدهني الرئيسي غير المشبع هو حامض الأوليبك ($C_{18:1}$) وبنسبة مئوية مرتفعة بلغت (51.73) بالمتوسط يليه حامض بالميتولتيك ($C_{16:1}$) وبفارق كبير (1.80%) بالمتوسط ثم حامض لنيولينيك ($C_{18:3}$) وبنسبة تقارب نسبة الحامض السابق وهي (1.03%) أما باقي الأحماض الدهنية الأخرى المشبعة وغير المشبعة فقد سجلت بنسب متفاوتة ابتداءً من حامض لاوريك القصير السلسلة ($C_{12:0}$) وانتهاءً بحامض ليغنوسيريك ($C_{24:0}$) الكبير الوزن الجزيئي نسبياً.

جدول رقم (4) توزيع ونسب الأحماض الدهنية لزيت بذور التفاح

الأحماض الدهنية		مكرر أول	مكرر ثان	مكرر ثالث	المتوسط M ∓ SD
الاسم الشائع	عدد ذرات الكربون	النسبة %	النسبة %	النسبة %	النسبة %
لاوريك	$C_{12:0}$	0.070	0.079	0.110	0.020 ∓ 0.086
ميرستيك	$C_{14:0}$	8.11	8.09	8.30	0.11 ∓ 8.16
بنتاديكانويك	$C_{15:0}$	0.052	0.053	0.050	0.001 ∓ 0.051
بالمينك	$C_{16:0}$	0.032	0.033	0.033	0.001 ∓ 0.032

بالميتوليك	$C_{16:1}$	1.79	1.81	1.82	0.012 ∓ 1.80
سيتاريك	$C_{18:0}$	36.11	36.30	36.59	0.241 ∓ 36.33
أولييك	$C_{18:1}$	51.99	51.84	51.36	0.329 ∓ 51.73
لينوليك	$C_{18:2}$	0.20	0.20	0.181	0.11 ∓ 0.193
لينولينيك	$C_{18:3}$	1.07	1.04	0.999	0.036 ∓ 1.03
أراشيديك	$C_{20:0}$	0.50	0.48	0.470	0.015 ∓ 0.48
بهنيك	$C_{22:0}$	0.027	0.029	0.033	0.003 ∓ 0.029
لغنوسيريك	$C_{24:0}$	0.027	0.028	0.032	0.001 ∓ 0.029
مجمل الأحماض الدهنية غير المشبعة % (u.s)		55.05	54.89	54.36	0.361 ∓ 54.75
مجمل الأحماض الدهنية المشبعة (s) %		44.95	45.11	45.64	0.361 ∓ 45.25

أما الجدول رقم [5] فقد أعد من أجل مقارنة زيت بذور التفاح مع بعض الزيوت الأخرى الغذائية من حيث تركيب ونسب الأحماض الدهنية، ولمعرفة الموقع الذي يشغله هذا الزيت بين الزيوت الأخرى المستخدمة في مجالات التغذية البشرية.

ويلاحظ من تلك المقارنة وجود تشابه كبير في توزيع ونسب الأحماض الدهنية في كلا زيتي بذور التفاح وزيت الزيتون، وبخاصة التقارب الواضح في نسبة حامض الأوليك حيث بلغت نسبته الوسطية في زيت الزيتون (up – 53% to) وزيت بذور التفاح (51.73%) بحيث كان حامض الأولييك الحامض الدهني الرئيسي غير المشبع في كلا الزيتين.

وأيضاً لوحظ تقارب في نسبة حامض لينولينك بحيث بلغ وسطياً في زيت الزيتون (1.5%) وفي زيت بذور التفاح (1.03%)، ولوحظ أيضاً أن نسبة حامض بالميتوليك ($C_{16:1}$) في زيت الزيتون والتي بلغت وسطياً (0.3 – 3.5%) متقاربة نوعاً مع نسبة نفس الحامض في زيت بذور التفاح (1.80%) وبينما كان الحامض الأساسي المشبع في زيت الزيتون هو بالميتك ($C_{16:0}$) فقد كانت الأرجحية لنسبة حامض ستياريك ($C_{18:0}$) في زيت بذور التفاح (36.33%) أما زيت الذرة فقد احتوى نسبة مقاربة من حامض الأوليك (42%) قياساً بزيت بذور التفاح ونسبة أيضاً مشابهة من حامض لينولينيك ($C_{18:3}$) هي (2%) في زيت الذرة، (1.03%) في زيت بذور التفاح.

جدول رقم (5) نسب وتوزيع الاحماض الدهنية في بعض الزيوت الغذائية

	Concentration %			
Fatty acid	Grape seed oil	Corn oil	Olive oil	Apple seed oil
Lauric $C_{12:0}$	0.01	0.3	أثار trace	0.08
Myristic $C_{14:0}$	0.05	0.3	أثار trace	8.16
Pentadecanoic $C_{15:0}$	0.02	-	-	0.05
Palmitic $C_{16:0}$	8.21	9 – 14	7.5 – 20	0.03
Palmeto oleic $C_{16:1}$	0.42	0.5	0.3 – 3.5	1.80
Stearic $C_{18:0}$	4.85	0.5-4	0.5 – 3.5	36.33
Oleic $C_{18:1}$	18.29	24 – 42	53- 86	51.73
Linoleic $C_{18:2}$	60.45	32 – 62	3.5 – 20	0.19
Linolenic $C_{18:3}$	0.07	2.0	0 – 1.5	1.03

Arachidic $C_{20:0}$	0.39	1.0	أثار trace	0.48
Behneic $C_{22:0}$	1.87	-	-	0.03
Lignoceric $C_{24:0}$	5.28	-	-	0.03
Total saturated fatty acids	20.77	76 – 86.5	73.3 -91	45.25
Total un saturated F.A	79.23	24 - 13.5	26.7 – 9	54.75

(محمد، 2008) (Mounts, 1987) (Kumar, *et al*, 1986)

وأخيراً فقد لوحظ عند مقارنة نسب الأحماض الدهنية لزيت بذور التفاح مع نظيراتها في زيت بذور العنب أن الحامض الدهني الرئيسي غير المشبع في زيت بذور العنب هو لينوليك ($C_{18:2}$) وليس أوليك كما في زيت بذور التفاح كما لوحظ أن الحامض الدهني الرئيسي المشبع في زيت بذور العنب هو حامض بالميتيك بنسبة (8.21%) وليس حامض ستياريك كما في زيت بذور التفاح الذي كانت نسبته (8.16%) وهي كما يلاحظ تقريباً نفس نسبة الحامض السابق في زيت بذور العنب، وبينما ارتفعت نسب الأحماض الدهنية المشبعة ذات الوزن الجزيئي المرتفع وهي بهنيك ($C_{22:0}$) وحامض ليغنوسيريك ($C_{24:0}$) وسجلت النسب التالية على التوالي (1.87%)، (5.28%) في زيت بذور العنب، إلا أنها تواجدت على هيئة آثار في زيت بذور التفاح وسجلت النسبة التالية من كل حامض على حدا (0.03%).

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

. تبين من مراجعة أرقام الحموضة والبيروكسيد والرقم اليودي لزيت بذور التفاح (3.69)، (2.19) (95) على التوالي، أن هذا الزيت يُعتبر ملائماً من الناحية الغذائية بالنظر إلى انخفاض القرينتين السابقتين واعتدال الرقم اليودي ومطابقته للرقم اليودي لزيت الزيتون.

. يتبين من تقدير محتوى زيت بذور التفاح من الأحماض الدهنية ومن حساب الرقم اليودي أيضاً المتطابق مع الرقم اليودي لزيت الزيتون، ومن الانخفاض الحاد في محتواه من الأحماض عديدة عدم التشبع (POLY – US) أي حامض ($C_{18:3}$) أي اللينولينيك، ووجود آثار بسيطة من الحامض ($C_{12:0}$) حامض اللاوريك من جهة ثانية، إن هذا الزيت يتمتع بثبات كبير اتجاه عمليات التحلل والتأكسد خلال التخزين (FAO, 1977).

. يعتبر زيت بذور التفاح زيتاً ذا تركيب جيد من حيث نسب وتوزيع الأحماض الدهنية.

التوصيات:

. يوصى باستخدام زيت بذور التفاح بشكل شائع في الغذاء بسبب ارتفاع محتواه من حامض الأوليك ($C_{18:1}$) (المهم غذائياً) وبنسبة تقارب نسبته في زيت الزيتون.

. يوصى بالمزيد من الدراسات حول زيت بذور التفاح وزيوت أخرى مشابهة من نفس الفصيلة غير مدروسة سابقاً، والتي يمكن أن تخدم كزيوت مهمة للاستخدامات الغذائية إذا ما جمعت البذور بكميات كافية واستخلصت الزيوت منها بكميات وافرة، إضافة إلى استخدامها للأغراض الصيدلانية والتجميلية.

المراجع:

1 – AURAND, L. W. WOODS, A. E and WELLS, M.R *Food composition and analysis*. published by Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1987, 665.
2 – FAO, *Dietary fats and oils in human nutrition*. Repot of FAO Expert committee, Food and Nutrition paper No. 3. 1977, ROME: Food and Agriculture Organization
3 – KUMAR, S., GIOSWAMI, A.K., And SHARMA, T. R. *Evaluation of oil from olives grown in Himachal Pradesh*. J. Food sci. Technol. 1986, 23:239 – 40
4 – MAITI, S., HEGDE, M.R, and CHATTOPADHYAY, S. B. *Handbook of Annual oilseed Crops*. New Deli: Oxford and IBH, 1988.
5 – MOUNTS, T. L. *Codex committee on fats and oils, J. Am oil chem*. Soc. 1987, 64: 686.
6 – PATTERSON. H. B. W. *Handling and storage of oilseeds ,oils , Fats and Meal*. London: Elsevier, 1989,385.
7 – OWON, M. A. *Untraditional source of edible oil from raw grape (Vitis vinifera) seed*. J. Agric. Sci. Mansora Univ., 1999, 24 (5): 2479 – 2490.
8 – SALUNKHE, D. K. CHAVAN, J. K. ADSULE, R. N. and KADAM , S.S, *world oil seeds, chemistry, technology, and utilization. Published by Van Nostrand Reinhold Company*, New York. 1992, 543.
9 – SARIN. Y. K., and KAPAHI, B. k. *Commericial Utilization of seeds from some west Himalayan trees*. In plantation crops–Opportunities and constraints, Vol. II, H.C. Srivastara, B. vatsya, and K.K.G . Menon, 1986, 163 – 70 New Delhi : Oxford and IBH.
10 - STEEL. R.G., and TORRIE, J.H. *Principles and Procedures of Statistics*. 2nd ed. McGraw-Hill, New York. 1980, 120 .
11. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية لعام: منشورات مديرية الإحصاء والتخطيط في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سوريا، 2006 .
12 . محفوض، محمد: إنتاج الفاكهة، قسم نظري، منشورات جامعة تشرين، كلية الزراعة، 1982.
13 . محمد، رامز، أهم المكونات الكيميائية لبذور صنفين من أصناف العنب السوري وبعض مواصفات الزيت المستخرج منها، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم (البيولوجية) 30 (8)، 2008.