مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (30) العدد (2) 2008
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (30) No. (2) 2008

دراسة بعض المكونات الكيميائية لبذور البطيخ الأحمر Watermelon المزروع في سورية وبعض مواصفات وتركيب الزيت المستخرج منها

الدكتور محمّد نداف*

(تاريخ الإيداع 13 / 12 / 2007. قبل للنشر في 2008/4/21)

□ الملخّص □

لقد أظهرت نتائج تحليل 22عينة من بذور البطيخ الأحمر الكاملة، أنّها تحتوي على اللبّ 45.6 ±0.56% والزيت 20.83 ±0.76%، والبروتين 22 ± 0.44% والرماد 2.5±0.17% والألياف38.42± 0.27% والكربوهيدرات 10.4±0.53%.كما أظهرت النتائج أنّ العناصر المعدنية الرئيسة في لب البذور هي:الكالسيوم (130 ±8.4) والبوتاسيوم(640 ±13.3) والفوسفور(1031 ±15.7) والمغنيزيوم(357 ±12.8) والحديد (12.6 ±1.8) ملغ /100غ. كما أوضحت نتائج تحليل الليبيدات أنّ معامل الانكسار 1.4747 ± 0.0004 ورقم التصبن190.6±4.25 والرقم اليودي123.23±3.43 ونسبة الفوسفوليبيدات 1.2± 0.17% فيها. وقد أظهرت نتائج التحليل الكروماتوغرافي للأحماض الدهنية أنّ الزيت يحتوي على 20,25% أحماضاً دهنية مشبعة (البالميتيك 11.8± 0.25%، ويليه حمض الستياريك 7.5± 0.52%، ثم حمض اللوريك والميريستيك والأراكيديك بنسب صغيرة تقل عن 1% لكل منها)، و79,75% أحماضاً دهنية غيرمشبعة(اللينولييك هو الحمض الرئيس في جميع العينات 63.4± 0.91%، ويليه الأولييك15.9± 0.61%، ثم اللينولينيك والبالميتوليك والجادولييك بمتوسط يقل عن 1% لكلّ منها) من مجموع الأحماض الدهنية.

الكلمات المفتاحية: بذور البطيخ الأحمر– زيت بذور البطيخ الأحمر– تركيب بذور البطيخ الأحمر.

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

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (30) العدد (2) 2008
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (30) No. (2) 2008

A Study of Some Chemical Components of Watermelon Seeds planted in Syria and their Oil Characteristics and Composition

Dr. Mohammad Naddaf *

(Received 13 / 12 / 2007. Accepted21/4/2008)

□ ABSTRACT □

The chemical composition of twenty two samples of watermelon seeds and oil is studied. The results show that the seeds contain 45,6±0.56% kernel, 22±044%protein, 20.8 ±076% oil, 38.4±027% fibers,10,4±0.53 carbohydrates, and 2.5±0.17% ash. Mineral analysis of the kernels has given the following results (mg/100g): Ca,130±8.4, K,640±13.3, P,1031±15.7, Mg, 357±12.8 and Fe,12.6±1.8. The results of lipid analysis show that the phospholipids content is 1.2±0.17%, saponifiction value 190.6±4.25, iodine value 123±3.43, and refraction index 1.4747. Chromatographic analysis of the oil fat acids demonstrate the presence of 20% of saturated fat acids, namely Palmitic(11.8±0.25%) and Stearic(7.5±0.52%), as well as traces (less than1%each) of Lauric, Myristic and Arachidic acids. Unsaturated fat acids content has been 79.75%, of which Linoleic has been the main fat acid (63.4±0.91%).The other acids, namely Oleic(15.9±0.61%), Linolenic, Palmitoleic and Gadoleic have been (less than 1% each).

Keywords: Watermelon Seeds, Watermelon Seeds Oil, Composition of Watermelon Seeds.

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

1-مقدمّة:

البطيخ الأحمر Watermelon(الجبس)، من أهم الخضر القرعية التابعة للفصيلة القرعية وأوسعها انتشاراً في العالم، نظراً لطعمه المرغوب المنعش والمرطب في أثناء الصيف، ولاحتوائه على نسبة من المواد السكرية والفيتامينات واستخدامه في بعض الوصفات العلاجية ونظراً لغنى ثمار البطيخ الأحمر بأملاح البوتاسيوم، فهي تساعد على زيادة إدرار البول وإذابة بلورات حمض البول في الكلية أو الحالب، كما تستخدم في علاج فقر الدم لاحتوائها على الحديد وحمض الفوليك الضروري لتكوين هيموغلوبين الدم وتقليل تصلب الشرايين وبعض أمراض الكبد [1]. وقد أكدت الدراسات [4,3,2] أن البطيخ الأحمر يساعد على تنظيف القناة الهضمية ويخلصها من بعض السموم التي تتركها فيها الأطعمة الأخرى، ولذلك ينصح بتناول البطيخ الأحمر بعد مرور ساعتين على الأقل بعد الوجبة وتجنب تناول أيّ طعام آخر حتّى تمرّ ساعتان أخريان على تناوله .وقد أشارت الدراسة إلى أنّ البطيخ الأحمر يحتوي على نسبة عالية من الماء؛ لذا يعتبر ممتازا لإرواء الجسم، و يحتوي على ألياف نباتية تساهم في تحسين عمل الميكروبات المعوية النافعة والضرورية لصحة الأمعاء. وعلاوة على ذلك لا تقل الفوائد الطبية لقشرة البطيخ الأحمر أهمية عن الثمرة، فقد أظهرت الأبحاث أن قشرة البطيخ تحتوي على السيترولين المهمّ للجسم، كما يساعد على إفراز الحمض الأميني الأرجينين ويساهم في تنظيم دورة اليوريا وتوسيع الشرايين، مما يساعد في معالجة النوبات القلبية عند الإنسان.

يدعى البطيخ الأحمر في بعض الدول العربية بالرقي أو الدلاع أو الجبس، وتؤكل ثمار البطيخ الأحمر طازجةً غالباً، كما يصنع منها بعض الشرابات المرطبة، كالعصائر وتستخدم قشوره في صناعة الفاكهة المسكرة وأنواع معينة من المربيات.

وتستخدم بذور البطيخ الأحمر في إنتاج الزيوت على نطاق واسع في نيجيريا وفي عددٍ من الدول الإفريقية ودول شرق أوروبا، وهذا الزيت يمكن استخدامه في عملية القلي والغذاء.

زرع البطيخ الأحمر منذ عهد قدماء المصريين ويستدل على ذلك من الرسومات التي تدل عليه، ثم انتقلت زراعته إلى الجزيرة العربية وإيران وأفغانستان والهند ومن أسبانيا انتقل إلى أوروبا في القرن السادس عشر، ثم نقله الأوروبيون بدورهم إلى أميركا بعد اكتشافها. ويزرع البطيخ الأحمر في كثير من دول العالم وأهم الدول المنتجة له الصين التي تحتل المرتبة الأولى وتليها تركيا ثم إيران ثم البرازيل والولايات المتحدة ومصر والاتحاد الروسي والمكسيك والجزائر. والجدول التالي رقم (1) يبين أهم الدول المنتجة للبطيخ الأحمر لعام 2005 [5].

ويلاحظ من الجدول رقم (1) أن سوريا تحتل المرتبة الثالثة عشرة في العالم من حيث إنتاج البطيخ الأحمر.

الجدول رقم (1):إنتاج أهم دول العالم من البطيخ الأحمر لعام 2005 (بألف طن).

الترتيب	الدولة	الإنتاج
1	الصين	69.315.00
2	تركيا	3.800. 00
3	إيران	2.150.00
4	البرازيل	1.850 .00
5	الولايات المتحدة	1.718 .92
6	مصر	1.500.00

7	الاتحاد الروسي	964.58
8	المكسيك	865.94
9	الجزائر	857.00
10	أوزبكستان	609.40
11	اليونان	609.40
12	كازاخستان	670.00
13	سوريا	588.30
14	ايطاليا	519.46

أما الجدول رقم (2) التالي فيوضح إنتاج البطيخ الأحمر في بعض الدول العربية لعام 2005[5].

الجدول رقم (2): إنتاج البطيخ الأحمر في بعض الدول العربية لعام 2005 (بالف طن).

الترتيب	الدولة	الإنتاج
1	مصر	1.500.00
2	الجزائر	857.94
3	سوريا	588.30
4	المغرب	402.46
5	السعودية	364.44
6	تونس	350.00
7	ليبيا	240.00

من خلال الجدول رقم (2) نجد أنّ سورية تحتل المرتبة الثالثة في إنتاج البطيخ الأحمر في الوطن العربي بعد مصر والجزائر.

وأما الجدول رقم (3) التالي يوضح تطّور المساحة المزروعة وإنتاج البطيخ الأحمر في القطر العربي السوري في الفترة الواقعة مابين(1996-2005) [5].

الجدول رقم (3): المساحة المزروعة وإنتاج البطيخ الأحمر في سورية خلال الأعوام (1996– 2005).

العام	المساحة (بالهكتار)	الإنتاج (بالطن)
96	25870	201246
97	22971	272019
98	24048	402485
99	11575	258523
2000	13602	20153
2001	13160	227939
2002	23202	480087
2003	24856	674193
2004	33216	812079

2005	22343	588305

يلاحظ من خلال الجدول رقم (3)، التفاوت بالمساحة المزروعة من سنة إلى أخرى يرافقها تفاوت بالإنتاج، كما تميز العام 2004 بارتفاع المساحة والإنتاج لأعلى حد له خلال السنوات المذكورة.

ويزرع البطيخ الأحمر في القطر العربي السوري على نطاق واسع بشكل رئيس في محافظات الحسكة، وهي الأكثر إنتاجا في محافظات القطر ثم محافظة الرقة والسويداء وإدلب و درعا وحلب والغاب وحماه و حمص ودير الزور.

2-الأبحاث السابقة:

أهمية البحث وأهدافه:

2-1- أهمية بذور البطيخ الأحمر:

تؤكل بذور البطيخ الأحمر الناضجة، طازجة مجففة أو محمّصة، مّملحة أو غير مملحة، كنوع من التسلية وهي غنية في محتواها من الزيت 12 -32% والبروتين 18-27% [7.2]. كما تحتوي بذور البطيخ على 2.4-2.5 % رماداً. وأما زيت بذور البطيخ الأحمر فيدخل في تركيبه بعض الأحماض الدهنية غير المشبعة الضرورية كحمض اللينولييك بنسبة عالية و كمية صغيرة من الأحماض الدهنية المشبعة، مما يمكن من استخدامه في تغذية مرضى القلب. كما تحتوي بذور البطيخ الأحمر أيضا على بعض الفيتامينات والعناصر المعدنية [7,2]. يتميز الزيت الناتج من بذور البطيخ بلونه المائل للاصفرار أو الاخضرار ورائحته المقبولة ومعامل انكساره يتراوح ما بين 1.4668-1.4746 ورقم التصبن مابين 189-198 والرقم اليودي مابين 120- 134، التي تختلف بدورها حسب منطقة الزراعة والأصناف ونضج البذور. ويبلغ متوسط محتوى زيت بذور البطيخ الأحمر من الأحماض الدهنية المشبعة 18-22%، منها حوالي 8-12% حمض البالميتيك وحوالي 5-11%حمض الستياريك. كما يبلغ متوسط نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة 78-82 % من مجموع الأحماض الدهنية الداخلة في تركيبه، منها حوالي 26-71 % حمض اللينولييك، حيث يصل إلى 68.7% في الزيت الصيني و63.7% في الزيت الإيراني و62% في الزيت المصري . كما يتراوح متوسط نسبة حمض الأوليك في زيت بذور البطيخ الأحمر ما بين11-23%، تبعا لمنطقة الزراعة والصنف ونضج البذور [7-11]. كما يحتوي زيت بذور البطيخ الأحمر على حمض الميريستيك والبالميتولييك واللينولينيك والأراكيديك والجادولييك بنسب صغيرة تقلّ عن 1% لكلّ منها، من مجموع الأحماض الدهنية.

ونظراً لأنّ بذور البطيخ الأحمر شائعة الاستهلاك قبل تعريضها للحرارة أو بعدها بشكل رئيس كنوع من التسلية، فقد كان **هدف الدراسة** معرفة بعض المكّونات الكيميائية للبذور وبعض مواصفات الزيت الناتج منها ومكوّناته، وبالتالي بيان الأهمية الغذائية لهذه البذور، حيث لم يعثر على أيّة دراسة محلّية حول بذور البطيخ الأحمر ومكوناتها الغذائية.

3- موادّ البحث وطرائقه:

3-1-الحصول على العينات:

تم الحصول على نوعين من العينات(مجموعها 22عينة):

الأول: بذور البطيخ الأحمر من الثمار المنتشرة في الزراعة المحلية من خلال عمليات الجمع لعينات ثمرية في مناطق انتشارها:السويداء، درعا، حماة، إدلب، الرقة، حيث أخذت عينات عشوائية من كلّ منها في مرحلة نضج الثمار

من الحقول مباشرة بعد الجني من محصول عام 2004 –2007، ثم جففت تجفيفا شمسيا وحفظت في أكياس من البلاستيك بعيدا عن الرطوبة في خزانة مخبر القسم، وقد تباينت صفات هذه العينات من حيث لون البذور وحجمها.

الثاني:أخذت عينات بذور البطيخ الأحمر المحلي المزروع في سورية مباشرة من الأسواق قبل تحميصها وقد حللت بمعدل أربع مكررات، باتباع طرائق التحليل الرسمية عالمياً.

3-2-تحضير العينات للتحليل:

تمّ تحضير العينات للتحليل على الشكل الآتي: أخذت كامل العينة الأولية لكلّ دفعة(مرة) من بذور البطيخ الأحمر لوحدها، ثم وضعت في (صينية) كبيرة ومزجت جيداً مرّات متعدّدة وسويت أطراف العينة على شكل مربع، ثم تم تقسيمها قطرياً إلى أربعة مثلثات متساوية، وقد أخذ المثلثان المتقابلان منها وترك الباقي، ثم أعيد خلط العينة جيداً وكررت العملية السابقة حتى تمّ الحصول على عينة التحليل بوزن قريب من المطلوب لغرض التحليل، كما اتبعت هذه الطريقة في تحضير العينات لتقدير نسبة القشور والرطوبة والبروتين والليبيدات والرماد والألياف وذلك لتلافي الفروقات في محتويات البذور ضمن عينة الدفعة الواحدة. وقد كانت تطحن البذور بواسطة (هاون) من البورسلان وكان يؤخذ من المطحون الحديث مكررات لإجراء الاختبارات المختلفة مباشرة. وقد حللت البذور والكسبة باتباع طرائق التحليل الرسمية العالمية [11].

ا-**التقشير**: وقد تمّ يدويا للحصول على لبّ البذور.

ب-الطحن: تم تنعيم اللبّ في (هاون) من البورسلان وكان يؤخذ من المطحون الحديث عينات لإجراء الاختبارات المختلفة.

وأما الطرق المتبعة في التحليل فقد كانت كالآتي:

أولا- تقدير نسبة القشور في البذور: أخذت عينة التحليل بطريقة أخذ العينات، وتمّ وزنها بالضبط حتى الرقم العشري الرابع ونزعت قشورها يدويا ثم وزنت القشور أيضا وحسبت نسبتها في البذور.

ثانيا- الرطوبة: بالتجفيف في فرن التجفيف الآلي تحت الضغط الجوي العادي على درجة حرارة 103±1م حتى ثبات الوزن [12].

ثالثا- البروتين: تم تعيين البروتين الكلّي باستخدام طريقة كلداهل ومعامل التحويل 6.25، [12].

رابعا - تقدير العناصر المعدنية: باستخدام جهاز الامتصاص الذري، وذلك بعد إذابة الرماد الناتج عن تقدير نسبة الرماد، بالمحاليل الكيميائية المناسبة، حيث تم تقدير نسبة كلّ من الكالسيوم والبوتاسيوم والفوسفور والمغنزيوم والحديد[12].

خامسا -الألياف:جرى تقدير الألياف بطريقة Schuller المعتمدة في [12].

سادسا - تقدير نسبة الليبيدات واستخلاص الزيت:لكي يتم تجنب فقدان الزيت من العينة عن طريق تلامسها في أثناء الطحن بجدران (هاون) البورسلان، كان يطحن كمية من العينة المراد تقدير نسبة الليبيدات فيها أولا، ثم استبعادها تماما وبعد ذلك تجهز العينة بطريقة التقسيم القطري ويتم طحنها جيدا (تنعيمها) ثم يؤخذ وزن محدّد من المطحون وتقدّر فيه نسبة الليبيدات باستخدام طريقة Soxhlet والمذيب العضوي الهيكسان. ثم تجفّف العينة في فرن التجفيف الآلي على درجة حرارة 103±1م حتّى ثبات الوزن. كما استخدمت هذه الطريقة أيضا لاستخلاص عيّنات الزيت من مطحون البذور من أجل تحليلها ودراسة مواصفاتها [12].

سابعا - تقدير الرماد: بالترميد على درجة حرارة 550 لمّدة 4 ساعات، [12].

ثامنا –تقدير الكربوهيدرات: تمّ التوصل إلى هذه النسبة بطريقة حسابية [12].

تاسعا –تقدير معامل الانكسار: يعدّ معامل الانكسار من الصفات الفيزيائية للزيت ويتراوح ضمن حدود معيّنة مميزة لكلّ زيت ويرتبط طرداً مع درجة عدم التشبع.

وقد تم تقدير معامل الانكسار للزيت باستخدام جهاز قياس انكسار الضوء آبي (Abbe-3L) الملحق به حمّام مائي لضبط درجة حرارة القياس على الدرجة 20م° [12].

عاشرا –تقدير الرقم الحمضي : وذلك بمعايرة وزن معيّن من الزيت مذابا في مزيج من الإيتير والكحول (بنسبة 1:2)، بمحلول ماءات البوتاسيوم 0.1ع و بوجود دليل الفينول فتالين [12] .

حادي عشر –تقدير رقم التصبن:بتصبين وزن معين من الزيت باستخدام ماءات البوتاسيوم الكحولية ثم المعايرة بحمض كلور الماء المعروف العيارية بوجود كاشف الفينول فتالين [12].

ثاني عشر –تقدير الرقم اليودي:استخدمت طريقة هانوس Hannos، [12].

ثالث عشر – تقدير الفوسفوليبيدات الكلية:

تم التقدير بحرق 300ملغ من الزيت في جفنة بورسلان بعد إضافة أكسيد المغنزيوم باستخدام سخّان كهربائي ثم إتمام الحرق في مرمدة على درجة حرارة800 لمدة ساعة، وبعد التبريد نقلت محتويات الجفنة كميا إلى دورق معياري سعة 50مل بالماء وحمض الكبريت المركّز، ثم غسلت الجفنة ب20مل من محلول الإرجاع المكون من موليبدات الأمونيوم الحامضي وحمض الكبريت وكبريتات الهيدرازين، ثم أكمل الحجم بالماء المقطر وبعد المزج الجيد سخنت محتويات الدورق المعياري في حمام مائي على درجة الغليان لمدة 30 دقيقة، وقيس الامتصاص الضوئي للمحلول الناتج بعد التبريد على موجة طولها 680 نانومتر. وبالمقارنة مع منحنيات الامتصاص الضوئي لمحاليل معيارية قدّر تركيز الفوسفور في محتويات الدورق وبعدها حسبت نسبة الفوسفور في كل عينة باستخدام معادلات خاصة. أما نسبة الفوسفوليبيدات الكلية، فقد حسبت باستخدام معامل يتوقف على نوع ونسب الفوسفوليبيدات والأحماض الدهنية السائدة في زيت بذور البطيخ الأحمر [12].

رابع عشر–تقدير أنواع ونسب الأحماض الدهنية:

تم هذا التحليل باستخدام جهاز الكروماتوغرافي الغازية من نوع Shimadzu-GC-14B، المزود بكاشف تأين اللهب وبمسجل تفاضلي لحساب المساحات ونسبها، مع حاسوب للبرمجة. وقد تمّ التحليل بدرجة حرارة مبرمجة من 160–200م بمعدل درجتين في الدقيقة، وباستخدام عمود فصل من الزجاج بطول 3.5م وقطر 3.2مم،المعبأ بمادة ثنائي إيتيل جليكول سكسينات DEGS 5% وسرعة تدفق الغاز الخامل N2 40مل /د والهواء330مل/والهيدروجين 60مل/د وكانت سرعة ورق الطابعة 5مم/د، وقد تم تحديد القمم الخاصة بكل حمض دهني في منحنيات الكروماتوغرامات المتحصل عليها بمقارنتها مع عينات قياسية نقية لهذه الأحماض [12] .

خامس عشر–الدراسة الإحصائية:

تم حساب متوسط النتائج والمتوسط العام و الانحراف المعياري بالنسبة للمتوسط بالعلاقة الأتية:

$$S=\sqrt{\frac{\sum(x - x)^2}{N-1}}$$

حيث إنّ: S- الانحراف المعياري وN –عدد العينات وX –متوسط العينات وX– قيمة العينة[13].

4–النتائج والمناقشة:

إن عينات بذور البطيخ الأحمر المزروع في سورية المدروسة تباينت من حيث محتواها من المكونّات المدروسة بشكل واضح وقد تمّ اعتماد متوسط القيم المتحصل عليها في هذه الدراسة.

4-1- بعض مكونات بذور البطيخ الأحمر:

الجدول رقم (4) يبين متوسط بعض مكونات بذور البطيخ الأحمر المزروع في سورية.

الجدول رقم (4): متوسط بعض مكّونات بذور البطيخ الأحمر المدروسة على أساس الوزن الجاف.

المحتوى	متوسط العينات% والانحراف المعياري
اللب	0.56±45.6
القشور	0.52±54.4
الرطوبة	0.22 ±5.85
البروتين	0.44 ±22.0
الليبيدات	0.76±20.83
الألياف	0.27 ± 38.42
الرماد	0.17± 2.5
الكربوهيدرات	0.53±10.4

N=22 عينة، بمعدل أربع مكررات

يُلاحظ من الجدول (4) أنّ متوسط نسبة اللب في بذور البطيخ الأحمر بلغ حوالي 45.6% وذلك لأنّ القشور سميكة وبلغ متوسط نسبتها حوالي 54.4%، وهو قد يختلف تبعا" لمجموعة عوامل منها: اختلاف الصنف، ودرجة النضج، والظروف الزراعية.

كما يُلاحظ أيضا" من الجدول(4) أنّ بذور البطيخ الأحمر الكاملة غنية بمحتواها من الزيت، حيث يبلغ متوسط نسبته حوالي 20.83%،وهي تقع ضمن المجال الذي أوردته المصادر في الأبحاث السابقة (12- 32 %) [7,2]، وتحتوي أيضا على **البروتين**، حيث بلغ متوسط نسبته 22%، وهي تقع ضمن المجال الوارد في المراجع (18-27%) [7,2]، وبالتالي يمكن اعتبارها مصدرا لكل منهما.

وأما متوسط نسبة **الرماد** في مطحون لب بذور البطيخ الأحمر فكان حوالي 2.5% وهي قريبة من الحد الأعلى الوارد في الأبحاث السابقة [7,2]، علما" بأنّ هذه النسب لمكونات بذور البطيخ الأحمر المدروسة قد تختلف بحسب نوعية الصنف، والظروف المناخية، ودرجة النضج وعوامل أخرى.

كما يلاحظ أيضا أنّ هذه النتائج كانت أقلّ من مثيلاتها لبذور القرع شائع الاستهلاك محّمصة و مملّحة أو غير محّمصة كنوع من التسلية [14].

4-2-بعض مواصفات زيت بذور البطيخ الأحمر:

تميز الزيت المستخلص من بذور البطيخ الأحمر بلونه المائل إلى الاصفرار أو الاخضرار و رائحته المقبولة.

والجدول رقم(5) يبين المتوسط والانحراف المعياري لبعض مواصفات زيت بذور البطيخ الأحمر المزروع في سورية:

الجدول رقم (5): المتوسط والانحراف المعياري لبعض مواصفات زيت بذور البطيخ الأحمر المدروسة.

الدلائل	المتوسط% والانحراف المعياري

معامل الانكسار	0.0004 ±1.4747
الرقم اليودي	3.43± 123.23
رقم التصبن	4.25± 190.6
رقم الحموضة	0.13 ±0.7
نسبة الفوسفولبيدات	0.17 ± 1.2

N = 22 عينة، بمعدل أربع مكررات

يبين الجدول(5) أنّ قيمة متوسط معامل الانكسار لزيت بذور البطيخ الأحمر بلغ 1.4747، وهو قريب من الرقم 1.4746 الوارد في المصادر المرجعية [7,2] ويتقارب من معامل الانكسار لكلّ من زيت القطن والذرة ودوار الشمس والزيتون المذكورة في بحث المرجع [15].

كما يلاحظ من الجدول(5) ارتفاع متوسط رقم التصبن لزيت عينات بذور البطيخ الأحمر، حيث بلغ حوالي 190.6، وهو يقع ضمن المجال الذي تعطيه المراجع في الأبحاث السابقة (189–198) [7–11]، ولا يختلف كثيرا عن مثيله لزيت الزيتون وقريب من زيت الفول السوداني أو عبّاد الشمس والذرة والسمسم والصويا ولكنه أقلّ من مثيله زيت النخيل وزيت القطن بالمتوسط [15]. ويدل هذا الرقم على انخفاض محتوى الزيت من الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة؛ أي ذات الوزن الجزيئيّ الصغير.

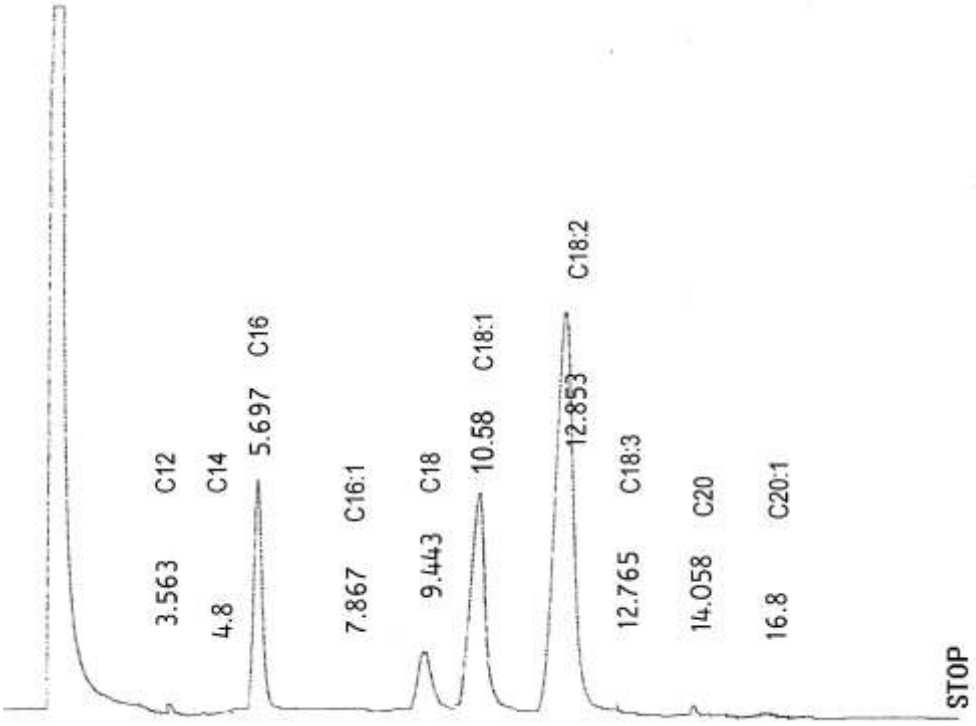
وأما بالنسبة للرقم اليودي،كما في الجدول (5)، فقد بلغ متوسطه لزيت عينات بذور البطيخ الأحمر المدروسة حوالي 123، إنّه المتوسط الذي يقع ضمن حدود المجال المذكور في المراجع البحثية (120–134) [7–11]، وهو قريب من مثيله لزيت دوار الشمس والذرة وأعلى من مثيله لزيت الزيتون والقطن والسمسم والفول السوداني وزيت النخيل بالمتوسط [15]. غير أنه لابد من الإشارة إلى أنّ درجة عدم التشبع(وبالتالي الرقم اليودي) لزيت بذور البطيخ الأحمر تتوقف على عوامل كثيرة منها زراعية ومناخية ودرجة النضج ونوعية الصنف إلخ.

ويلاحظ أن ارتفاع الرقم اليودي يدل على ارتفاع محتوى زيت بذور البطيخ الأحمر من الأحماض الدهنية غير المشبعة ، مما يعطي مؤشّراً على ارتفاع القيمة الحيوية والصحية لزيت البذور.

كما أظهر التحليل أن زيت بذور البطيخ الأحمر يحتوي على نسبة لا بأس بها من الفوسفولبيدات، حيث بلغ متوسط نسبتها حوالي 1.2%، مما يجعل هذا الزيت مصدرا لهذه المواد التي لها أهمية في المحافظة على أغشية الخلايا ومرونتها.

3–4 –أنواع الأحماض الدهنية في زيت بذور البطيخ الأحمر ونسبها:

يبين الشكل رقم (1) التالي كروماتوغراما" لتحليل الأحماض الدهنية للزيت المستخلص من لب إحدى عينات بذور البطيخ الأحمر كنموذج للكروماتوغرامات المتحصل عليها عند تقدير أنواع ونسب الأحماض الدهنية في زيت بذور هذه العينات موضوع الدراسة.



الشكل رقم (1): كروماتوغرام أسترات الميتيل للأحماض الدهنية في زيت لب إحدى عينات بذور البطيخ الأحمر كنموذج (ظروف التحليل المذكورة في فقرة المواد والطرق في الصفحة 7).

والجدول التالي رقم (6) يبّين أنواع ومتوسط نسب الأحماض الدهنية الداخلة في تركيب زيت بذور البطيخ الأحمر المزروع في سورية كما بينتها الكروماتوغرامات المتحصّل عليها للعينات موضوع الدراسة:

الجدول رقم (6): نوع ونسب الأحماض الدهنية في زيت بذور البطيخ الأحمر.

الحمض الدهني وعدد ذرات الكربون	المتوسط% والانحراف المعياري
اللوريك (C12)	0.11±0.5
الميريستك (C14)	0.04± 0.2
البالميتيك (C16)	0.25 ±11.8
البالميتوليك (C16:1)	0.04 ±0.16
الستياريك (C18)	0.52 ± 7.5
الأوليك (C18:1)	0.61 ± 15.9
اللينوليك (C18:2)	0.91 ± 63.4
اللينولينيك (C18:3)	0.07 ± 0.15
الأراكيديك (C20)	0.05± 0.25
الجادوليك (اكوزونويك) (C20:1)	0.03±0.14

الأحماض الدهنية المشبعة(TSFA)	0.8±20.25
الأحماض الدهنيةغيرالمشبعة(TUSFA)	79.75
الأحماض الدهنية أحادية عدم التشبع	0.49±16.31
الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع	1.1±63.55

N = 22 عينة، بمعدل أربع مكررات

يتبين من الجدول رقم (6) أن زيت بذور البطيخ الأحمر يحتوي على عشرة أحماض دهنية منها خمسة أحماض دهنية مشبعة (حمض اللوريك والميريستيك والبالميتيك والستياريك والأراكيديك) وخمسة أحماض دهنية غير مشبعة (حمض بالميتولييك والأوليك والليولييك والليولينيك والجادولييك). كما يلاحظ من الجدول أنّ زيت بذور البطيخ الأحمر يتميز بانخفاض نسبة الأحماض الدهنية المشبعة فيه، حيث بلغ مجموع متوسطات نسبتها حوالي 20% من جملة الأحماض الدهنية الداخلة في تركيبه و كان موافقا لما ذكرته الأبحاث السابقة [7−11]، وهذا يعدّ ميزة (حيث يمكن استخدام هذا الزيت في تغذية مرضى القلب)، ويبدوأنّ حمض البالميتيك هو الحمض الدهني المشبع الرئيس في جميع عينات بذور البطيخ الأحمر موضوع الدراسة بمتوسط قدره 11.8% (قريب من زيت الزيتون وزيت الفول السوداني وأعلى من زيت دوار الشمس)، ويليه حمض الستياريك بمتوسط قدره 7.5% (أعلى من زيت الزيتون وزيت الفول السوداني وزيت دوار الشمس)، ثم حمض اللوريك والميريستيك والأراكيديك بنسب تقل عن 1% لكل منها، وقد توافقت هذه النتائج مع ما أوردته المصادر [7−11 ،15].

أما بالنسبة للأحماض الدهنية غير المشبعة في زيت بذور البطيخ الأحمر للعينات المدروسة فقد كان مجموع متوسطات نسبتها مرتفعا" حوالي 79.75% من مجموع الأحماض الدهنية وكان ضمن المجال الذي ذكرته الأبحاث السابقة [7−11]، مما يؤكد نتائج الرقم اليودي وأهميته الغذائية وإمكانية استخدامه في تصنيع الأغذية.

و يلاحظ من الجدول (6) أيضا بشكل واضح أن حمض اللينولييك هو الحمض الدهني غير المشبع الرّئيس في زيت جميع العينات المدروسة بمتوسط قدره 63.4%، وهو قريب من الزيت الإيراني(63.7%)، وأقل من الزيت الصيني(68.7%)، ولكنه أعلى من الزيت المصري(62%)، و بمقارنته مع الزيوت الغذائية الأخرى يلاحظ أنّه أعلى من زيت الزيتون وزيت الذرة وزيت القطن والصويا والسمسم، وقد توافقت هذه النتيجة مع النسب الواردة في الأبحاث السابقة [7−11، 15]، (و يعدّ هذا الحمض من الأحماض الدهنية الضرورية للإنسان)، ثم يليه حمض الأولييك بمتوسط قدره 15.9% (وهو أقلّ من زيت النخيل والزيتون والسمسم والذرة والصويا ولكنه قريب من زيت دوار الشمس والقطن [15]). وأما حمض اللينولينيك والبالميتولييك والجادولييك فكانت بمتوسط يقلّ عن 1% لكل منها من مجموع الأحماض الدهنية، وبالتالي يعدّ هذا الزيت ذا أهمية خاصة في التغذية، حيث إنّ النسبة بين الأحماض الدهنية غير المشبعة والأحماض الدهنية المشبعة بلغت حوالي 3.9. وإنّ النسبة المرتفعة للأحماض الدهنية غير المشبعة في زيت بذور البطيخ الأحمر وخصوصا حمض اللينولييك يفسر ارتفاع الرقم اليودي لهذا الزيت.

4−4 محتوى لبّ بذور البطيخ الأحمر من بعض العناصر المعدنية:

الجدول التالي رقم (7) يبين متوسط أهم العناصر المعدنية في لب بذور عينات البطيخ الأحمر المدروسة.

الجدول رقم (7): متوسط أهم العناصر المعدنية في لب بذور عينات البطيخ الأحمر (ملغ /100غرام).

العنصر	المتوسط والانحراف المعياري(ملغ/100غ)
الكالسيوم (Ca)	8.4± 130
المغنزيوم(Mg)	12.8± 357
الفوسفور (p)	15.7± 1031
الحديد (Fe)	1.8± 12.6
البوتاسيوم(K)	13.3± 640

يلاحظ من الجدول أن لب بذور جميع عينات البطيخ الأحمر المدروسة غنية بالبوتاسيوم والفوسفور والمغنزيوم، بحيث يمكن اعتباره أحد المصادر الجيدة لهذه العناصر المعدنية التي يحتاجها الجسم بكلّ الأعمار.

5- الاستنتاجات والتوصيات :

يتضح من المناقشة السابقة مايأتي:

1"- أنَّ متوسط نسبة اللب في عينات بذور البطيخ الأحمر المزروع في سورية حوالي 45.6%±0.56.

2"- أنَّ متوسط نسبة الزيت في عينات بذور البطيخ الأحمر المزروع في سورية موضوع الدراسة حوالي 20.83% ±0.76، على أساس الوزن الجاف ويمكن إنتاجه للاستهلاك البشري في أغراض الطبخ والقلي وغير ذلك في حالة توفر البذور بكميات مناسبة .

3"- يبلغ متوسط نسبة البروتين في عينات بذور البطيخ الأحمر موضوع الدراسة حوالي 21%±0.44 على أساس الوزن الجاف ويمكن اعتبارها مصدرا للبروتين .

4"- يبلغ متوسط نسبة الرماد في لب بذور البطيخ الأحمر المدروسة حوالي 2.5%±0.17،على أساس الوزن الجاف.

5"- يبلغ متوسط معامل الانكسار للزيت المستخلص من عينات بذور البطيخ الأحمر المدروسة حوالي 1.4747.

6"- يبلغ متوسط رقم التصبن لزيت عينات بذور البطيخ الأحمر موضوع الدراسة 190.6 ±4.25ومتوسط الرقم اليودي له حوالي 123.23±3.43 .

7"- يبلغ متوسط نسبة الفوسفوليبيدات في زيت عينات بذور البطيخ الأحمر المدروسة حوالي 1.2%±0.17، مما يجعله مصدرا" مهما" للحصول على هذه المواد .

8"- يبلغ متوسط نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة حوالي 79.75% من مجموع الأحماض الدهنية الداخلة في تركيب زيت عينات بذور البطيخ الأحمر المدروسة ويظهر حمض اللينولييك بمتوسط قدره 63.4%±0.91 وهو الحمض الدهني الرئيس في زيت جميع عينات بذور البطيخ الأحمر المدروسة، ثم يليه حمض الأولييك بمتوسط قدره 15.9%±0.61 ولذلك يمكن اعتباره مصدرا لهذين الحمضين.

9"- يبلغ متوسط نسبة الأحماض الدهنية المشبعة حوالي 20% من مجموع الأحماض الدهنية الداخلة في تركيب عيّنات بذور البطيخ الأحمر المدروسة يأتي على رأسها حمض البالميتيك بمتوسط قدره 11.8%±0.25 وحمض الستياريك بمتوسط قدره 7.5%±0.52، بينما اللوريك والميريستيك والأراكيديك تتواجد بنسب تقل عن 1% لكلّ منها.

10"– تتواجد الأحماض الدهنية الآتية في زيت عينات البطيخ الأحمر المزروع في القطر السوري كحمض البالميتولييك بمتوسط قدره 0.16% واللينولينيك بمتوسط قدره 0.15% والجادولييك بمتوسط قدره 0.14% من مجموع الأحماض الدهنية الداخلة في تركيب هذا الزيت .

11"– أنّ العناصر المعدنية الرئيسة في لب بذور البطيخ الأحمر موضوع الدراسة هي الفوسفور والبوتاسيوم والمغنيزيوم والكالسيوم وتتواجد على التوالي: 1031±15.2، 640±13.3، 357 ±12.8 ،130±4.2 ملغ /100غ، في لبّ البذور ولذلك يمكن عدّه مصدرا" لها.

المراجع:

1– بوراس، متيادي، وأبو ترابي، بسام،والبسيط، إبراهيم.إنتاج الخضر،(2006)، منشورات جامعة دمشق.

2 – Al-KHALIFA,A.S., *Physicochemical characteristics, fatty acid composition and lipoxygenase activity of crude pumpkin and melon seed oils*. J.of Agric .Food Chem.,44. 1996, 964- 966.

3-TAREK, A.,El-ADAWI, KHALID, M.T., *Characteristics and composition of watermelon, pumpkin, and paprika seed oils and flours*. J. Agric. Food.Chem., Mar, 49, No.3, 2001, P.1253 -1259.

4-BLOMBERG, M. , "*In Season: Savory Summer Fruits*." The Gainesville Sun. Retrieved Jul. 17, 2005.

5- FAO, Bulletin *of Statistics*, Vol. 1, No. 2, 2006.

6– المجموعة الإحصائية الزراعية(2006)، منشورات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.

7 - LAZOS, E. *Nutritional, fatty acid and oil characteristics of pumpkin and melon seeds.* J. Food Sci .51, 1986, 1382-1383.

8- ABDEl –AAL, M.H.and RAHMA, E.H., *"Watermelon Production, Menofiya*, J. Agric. Res., 2005, 13,495-513.

9- AKOH,C.C.and NWOSU, C.V., *"Watermelon*." J.Am.Oil Chem. Soc.2005,69,314-316

10- NWOKOLO , E.and SIM ,J.S , *"Citrullus lanatus,* J. Sei. Food Agric., 2004, 38,237-246.

11- KAMEL, S.B, DEN Man ,M.J.and KAKUDA ,Y., *Nutritional ,Fatty Acid and oil characteristics of different agriculture seeds*., J. Food Technology ,1985,17,263-269

12- AOAC, *Official methods of analysis* (16th Ed.), Washington, DC: Association of Official Analytical Chemists,1995.

13- RENNER, E., *Mathematic Static Methods in the practical using*, Paul Parye Pup.3rd Ed, Berlin, Germany, 1991, PP.39-78.

14- BADIFU, G.I.O. *Chemical and physical analyses of oils from four species of cucurbitaceae*. J. Am. Oil Chem. Soc. 68. 1991. 428-432.