دراسة محتوى بعض أصناف زيت بذر العصفر من الستيرولات

منال الحموي وباسلة إبراهيم

قسم الكيمياء ــ كلية العلوم ــ جامعة دمشق ــ سورية

تاريخ الإيداع 2011/12/21

قبل للنشر في 2012/05/28

الملخص

هَدَفَ هذا البحث إلى دراسة الستيرولات التي تعدُّ من أهم المركبات الصغرى المميزة للزيوت النباتية.

اختيرت عشرة أصناف من بذور العصفر المزروعة في سورية في ربيع عام2010.

فصل الزيت منها بالاستخلاص بالإيتر البترولي، ثم عُيِّنَ محتوى وتركيب الستيرولات فيها باستخدام جهاز الاستشراب الغازي وفق الطريقة المعتمدة لتعيين الستيرولات في زيت الزيتون . خلصت الدراسة إلى تميز زيت بذر العصفر بمحتواها من الستيرولات تتجلى بالثوابت الآتية:

Δ7- Stigmastenol≤ 24% Campesterol ≤ 16% β-Sitosterol ≥ 35%

تبيّن أنَّ المحتوى الكلي من الستيرولات تراوح بين 1904-3099 ملغ/كغ في مختلف الأصناف المدروسة.

الكلمات المفتاحية: زيت بذر العصفر، الستيرولات، الاستشراب الغازي الشعري، Δ7- Stigmastenol

Study of the content of some varieties of safflower seed oil sterols

M. Al-Hamoui and B. Ibrahim
Department of Chemistry, Faculty of Sciences, Damascus University, Syria

Received 21/12/2011
Accepted 28/05/2012

ABSTRACT

This research aims to study the sterols which is considered, one of the most important minor compounds, and characterizes vegetable oils.Ten items were selected from the planted seeds of safflower in Syria in the spring of 2010.

Oil was separated from seed oil extraction with petroleum ether, then the content and content of the sterols were specified by using gas chromatography according to the standard method in the appointment of sterols in olive oil. The study concluded characterize safflower seed oil sterols from their content, reflected the following constants:

Δ7-Stigmastenol ≤ 24% Campesterol ≤ 16% β-Sitosterol ≥ 35%

It was observed that the total content of sterols, ranged from 1904-3099 mg/ kg in the different studied types.

Key words: Safflower seed oil, sterols, capillary gas chromatography, Δ7- Stigmastenol

المقدمة

يُزرع العصفر في جميع أنحاء العالم للاستفادة من الزيت (أحد النواتج المهمة والأساسية لعمليات الاستخلاص) من أجل استخدامه في طهي الطعام وفي السلطة، نظراً إلى أنّه يحوي نسبة عالية من الأحماض الدسمة غير المشبعة ونسبة منخفضة من الحموض الدسمة المشبعة مقارنة بالزيوت النباتية الأخرى الصالحة للأكل [C.S.I.R. 1948-1976] وهي مماثلة غذائياً لزيت الزيتون مع مستويات عالية من حمض الكتان (linoleic) أو حمض الزيت (oleic) المرتبطة بخفض الكوليسترول السيئ في الدم دون التأثير في الكوليسترول الجيد [Landau *et al.*, 2004] [Fernandez-Martinez 2002] [Osorio *et al.*,1995] [Gyulai 1996] [Smith, 1996].

بدأ الاهتمام بوصفه محصولاً زيتياً في مطلع القرن العشرين في العديد من الدول، ويزرع العصفر على النطاق التجاري في العالم للحصول على زيته الصالح للأكل، فضلاً عن أنه مصدر للصبغة الطبيعية [Gecgel *et al.*,2007].

تحتوي الزيوت النباتية جميعها على كميات صغيرة من مواد غير غليسريدية (أقل من 5% من الزيوت الخام) ممثلة بالستيرولات والشموع والفيتامينات وغيرها، وتختلف نسبة هذه المواد من زيت إلى آخر. فالستيرولات تعدُّ من أهم المواد عديمة التصبن الموجودة في الزيوت النباتية (تمثل 70% من كمية المواد غير القابلة للتصبن في بعض المواد الدسمة، ويُزال القسم الأكبر منها خلال مراحل تكرير الزيوت الخام (الشعار، محمد علي 2007).

كان تحديد مضمون المواد غير القابلة للتصبن وتركيبها في مختلف المواد الطبيعية والمنتجات الغذائية أمراً مهماً جداً خلال العقد الماضي [Lampi *et al.*, 2004] [Moreau *et al.*, 2002] ولا يزال حتى الآن ذلك أنها تعطي مؤشراً مهماً في قيمة الزيوت النباتية، وخاصة مركبات الستيرول التي تؤثر في تخفيض نسبة الكولسترول في الدم [Erkki *et al.*, 2004].

الجدول (1) يبيّن النسبة المئوية الوزنية % للستيرولات في بعض الزيوت النباتية
(الشعار، محمد علي 2007)

زيت الذرة	زيت القطن	زيت الزيتون	زيت النخيل	زيت اللفت	زيت الصويا	زيت العصفر
1.00-0.58	0.31-0.26	0.31-0.23	0.05-0.03	0.50-0.35	0.38-0.15	0.31- 0.20

الجدول (2) يبيّن مقارنة مرجعية لتركيب الستيرولات لبعض الزيوت مقارنة بزيت العصفر بطريقة الـSPE (LCGC,2000).

	Safflower oil%	Olive%	corn%	%Sunflower
Cholesterol	0.0	0.0	0.0	0.0
Brassicasterol	0.0	0.0	0.0	0.0
Campesterol	8.4	2.6	20.5	6.6
Stigmasterol	7.1	1.2	6.3	9.6
β-Sitosterol	41.9	92.3	65.6	71.7
Δ5-Avenasterol	4.8	3.2	5.2	2.7
Δ7-Stigmastenol	23.8	0.7	0.3	8.5
Δ7-Avenasterol	5.6	0.0	2.1	0.9

الهدف من البحث

إمكانية المساهمة في دراسة محتوى الستيرولات لزيوت أصناف مختارة من بذور العصفر المزروعة في سورية في الموسم الربيعي.

وجاء هذا البحث استكمالاً لدراسة مساهمة في دراسة المحتوى الكيميائي لزيوت أصناف مختارة من بذور العصفر المزروعة في سورية لمحاصيل مزروعة بالموسم الربيعي، وسوف نتابع بدراسات لاحقة على محاصيل شتوية لنعطي من خلال نتائجنا التي سوف نصل إليها كل ما يفيد في تبني زراعة الأصناف الربيعية أو الشتوية.

اختيرت عشرة أصناف من بذور العصفر من أجل تحديد محتوى وتركيب الستيرولات فيها.

الأجهزة المستخدمة

- **جهاز الاستشراب الغازي الشعري.** من شركة Thermo Focus، وعمود الفصل Zebron ZB-5 30 ml x 0,32 mm ID x 0,25 µdf
- **جهاز سوكليت (سوكسيليه)**
- **مبخر دوار**

مواد البحث وطرائقه

تمَّ الحصول على بذور العصفر من قسم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة- جامعة دمشق، حيث زُرعت في ربيع عام 2010.

N1	N2	N3	N_4	N5	N6	N7	N8	N9	N10
Son 11*	Acar 6*	برتقالي كثيف 480*	PI 250537*	Gila*	Sonl-S*	محلي*	PI 250536**	Syrian-1**	PI 301055**

* عينت فيها نسبة الزيت [**الحموي وإبراهيم ، 2012**]

** سوف تدرس نسبة الزيت في بحث لاحق مقارنة بالمزروعة بالموسم الشتوي

1- استخلاص الزيت

طُحنت البذور ناعماً وفصل الزيت بالاستخلاص بالإيتر البترولي C^0 (40-60) باستخدام جهاز (Soxhlet) مدة 6 ساعات، ثمَّ بُخِرَ المذيب باستخدام مبخر دوار (Rotary evaporator RE 300) للحصول على زَيت بذر العصفر الخام، وعينت نسبة الزيت فيها [الحموي وإبراهيم ، 2012] وتركت ثلاثة أصناف منها لدراسة لاحقة.

2- تحضير العينات

جرى تحضير العينات وفقاً لمعايير المنظمة الدولية International Standards Organization (ISO) 661، لأعداد عينات الدهون الحيوانية والزيوت النباتية للاختبار.

3- تعيين الستيرولات

جرى تعيين محتوى الستيرولات باستخدام جهاز الاستشراب الغازي الشعري، وفقاً لطريقة COI/ T , 20 /Doc . NO.10

جرى تصبين المواد الدسمة بهيدروكسيد البوتاسيوم مع وجود مادة إضافية وهي α-cholestanol المستخدمة كمادة قياسية داخلية في محلول الإيتانول، بعدها استُخلصت المواد غير المتصبنة في ثنائي إتيل إيتر.

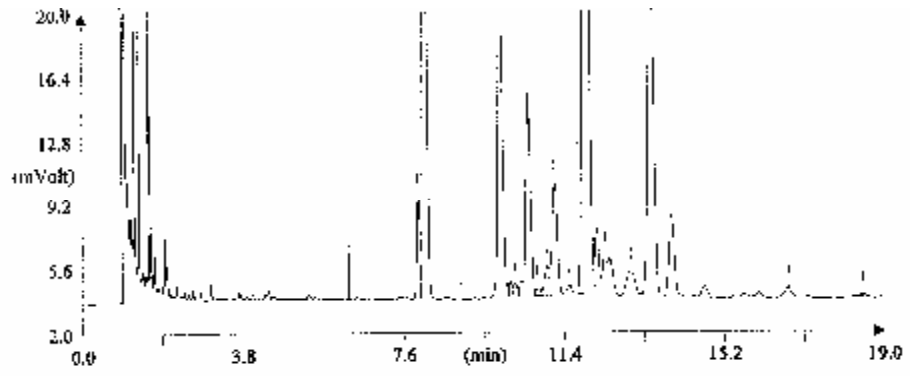
فصلت قطفة الستيرولات من العينة المستخلصة غير المتصبنة في الكرموتوغرافيا على أطباق من السيليكا جيل. حولت الستيرولات المستخلصة إلى trimethy-silyl ethers، بعدها جرت عملية التحليل في جهاز الكرموتوغرافيا الغازية (Gas chromatograph).

شروط التحليل على الكرموتوغرافيا الغازية: درجة حرارة العمود (260 C°±5) وحرارة الحقن (280 C°) وحرارة الكاشف (290 C°) .

النتائج والمناقشة

- **تعيين محتوى الستيرولات**

يبيّن الشكل (1) مخططاً استشرابياً لتحليل الستيرولات في إحدى عينات زيت بذر العصفر (N_1) المحللة وفقاً لطريقة COI/T, 20/Doc. NO.10 باستخدام جهاز الاستشراب الغازي الشعري حيث أدرج زمن احتفاظ كل مركب في الجدول (3) وأدرجت تراكيزها في الجدول (4).



الشكل (1) مخطط استشراب تحليل الستيرولات في إحدى عينات أصناف زيت بذر العصفر(N_1)

الجدول (3) زمن احتفاظ المركبات الستيرولية المحللة

رقم القمة	اسم المركب	زمن الاحتفاظ (دقيقة)
1	Cholesterol	7.96
2	Brassicasterol	8.14
3	24-metilencholesterol	8.95
4	Campesterol	9.91
5	Campestanol	10.09
6	Stigmasterol	10.22
7	Δ7- Campesterol	10.56
8	Δ5.23- Stigmastadienol	10.76
9	Clerosterol	11.00
10	β -Sitosterol	11.17
11	Sitostanol	11.52
12	Δ5- Avenasterol	11.98
13	Δ 5.24- Stigmastadienol	12.16
14	Δ 7- Stigmastenol	12.35
15	Δ7- Avenasterol	12.96
16	Eretrediol	13.49
17	Uvaol	13.94

الجدول (4) تركيز المركبات الستيرولية في العينات المدروسة

اسم المركب	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10
Cholesterol	3	3.38	1.61	3.36	1.16	1.6	1.54	2.16	0.7	2.51
Brassicasterol	0.06	0.07	0.05	0.07	0.03	0.05	0.06	0.05	0.02	0.05
Campesterol	**12.45**	**10.15**	**12.47**	**10.19**	**11.29**	**15.47**	**12.16**	**12.29**	**10.63**	**11.03**
Campestanol	0.44	0.53	0.52	0.54	0.56	0.66	0.61	0.6	0.55	053
Stigmasterol	8.3	6.63	7.67	6.64	7.4	8.5	7.32	7.69	6.99	6.81
Δ7- Campesterol	1.23	1.08	1.12	1.10	1.29	2.2	1.31	1.02	0.87	0.79
Δ5.23- Stigmastadienol	4.9	5.75	4.35	5.75	6.47	6.53	6.01	5.46	5.68	5.51
Clerosterol	0.48	0.46	036	0.46	0.46	0.41	0.58	0.54	0.6	0.51
β -Sitosterol	**40.9**	**37.27**	**40.57**	**37.25**	**35.48**	**36**	**38.54**	**38.92**	**39.25**	**41.23**
Sitostanol	2.3	2.81	2.97	2.81	2.81	3.03	2.98	2.8	2.57	2074
Δ5- Avenasterol	3.14	2.91	4.17	2.95	3.76	3.87	3.07	2.91	3.09	2.67
Δ 5.24- Stigmastadienol	1.68	1.78	2.05	1.90	1.9	1.88	1.96	1.81	1.61	1.7
Δ 7- Stigmastenol	**17.6**	**23.9**	**17.44**	**23.88**	**22.77**	**14.72**	**20.32**	**20.7**	**23.94**	**21.21**
Δ7- Avenasterol	3.53	3.3	4.66	3.6	4.62	5.08	3.52	3.04	3.51	2.7
Total β-sterol	53.4	51	54.5	50.3	50.9	51.7	53.1	52.4	52.8	54.4
Total-sterol	**2889**	**1904**	**2667**	**1906**	**2727**	**2438**	**2725**	**2966**	**2739**	**3099**
UV+ Eretrediol	**0.9**	**0.75**	**0.62**	**0.73**	**0.53**	**0.61**	**0.55**	**0.65**	**0.29**	**1.15**

الاستنتاجات

- من خلال هذا البحث تبيّن أن المحتوى الكلي من الستيرولات تراوح بين 1904-3099 ملغ/كغ في مختلف الأصناف المدروسة، وكان الأعلى في الصنف N10 (301055) PI والأخفض في الصنف N2 (Acar 6).
- زيت بذر العصفر يحتوي نسبة محسوسة من الكولسترول تراوح بين 0.7 – 3.38% وهذا ينفي خلو زيت بذر العصفر من الكولسترول (LCGC,2000).
- يُعدُّ زيت بذر العصفر من الزيوت النباتية الغنية بـ Campesterol و β- Sitosterol و Δ 7- Stigmastenol هذا ما يميزها عن غيرها من الزيوت.
- تشير الاستنتاجات السابقة أن زيت بذر العصفر من الزيوت القريبة في محتواه من الستيرولات لزيت دوار الشمس، ولكن يختلف تركيب الستيرولات ضمن الأصناف المدروسة.

REFERENCES المراجع

الحموي منال، ابراهيم باسلة. 2012. مساهمة في دراسة المحتوى الكيميائي لزيوت أصناف مختارة من بذور العصفر المزروعة في سورية. مجلة جامعة دمشق، مجلد 28، عدد 2.

الشعار، محمد علي. 2007. مكونات الزيوت النباتية، المؤتمر العربي الدولي السادس للزيوت والـــدهون الغذائية، قسم الهندسة الغذائية، جامعة البعث، حمص، سورية.

C.S.I.R. (Council of Scientific and Industrial Research). 1948-1976. The wealth of India. 11 vols. New Delhi.

Erkki, M. Peeter, L. Juhan, J., and Uno, M. 2007. Some important aspects of sterol analysis of vegetable oils, Proc. Estonian Acad. Sci. Chem., 56, 2, 59–66

Fernández- Martínez JM. 2002. Sesame and Safflower Newsletter 17 - 2002. www.fao.org, IAS.

Gyulai, J. 1996. Market outlook for safflower. P. 15 in Proceedings of North American Safflower Conference, Great Falls, Montana, January 17-18 (H.-H. Mündel, J. Braun and C. Daniels, eds.). Lethbridge, AB, Canada.

Gecgel, U., Dermirci, M., Esendal, E. 2007. Fatty Acid composition of the Oil from Developing seeds of different Varieties of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) J. Amer. Oil Chem. Soc., 84;47-54.

International Standards Organization (ISO). 2003. International Standards Catalogue standards for animal and Vegetable fats and oils 67.200, http; www.iso.com

International Olive Oil Council. Method of Analysis. 2001. Determination of the Composition and content of Sterols by capillary – column Gas Chromatography. IOOC standard–COI/T. 20/Doc. No .10 .

Lampi, A.-M., Piironen, V. & Toivo. 2004. J. Analysis of phytosterols in foods. In Phytosterols as Functional Food Components and Nutraceuticals (Dutta, P. C., ed.), Marcel Dekker, New York, 33–70.

Landau, S., Friedman, S., Brenner, S., Bruckental, L., Weinberg, Z.G., Ashbell, G., Hen, Y., Dvash, L., Lehsem,Y. 2004. The Value of Safflower (Carthamus tinctorius L.) hay and silage grown under Mediterranean Conditions as forage for dairy cattle, Livestock Prod. Sci., 88:263-271.

LCGC Volume 11 -18 November. 2000. Evaluating the Isolation and Quantification of Sterols in Seed Oils by Solid-Phase Extraction and Capillary Gas–Liquid Chromatography. www.chromatographyonline.com 1174 - 1181

Moreau, R. A., Whitaker, B. D. & Hicks, K. B. 2002. Phytosterols, phytostanols, and their conjugates in foods: structural diversity, quantitative analysis and health-promoting uses. Progr. Lipid Res., 41 (6), 457–500.

Osorio J, Fernandez-Martinez J, Mancha M, Garcés R.1995. Mutant sunflower with high concentration of saturated fatty acids in the oil. Crop Sci. 35:739-742.

Smith, J.R. 1996. Safflower. AOCS Press, Champaign, IL, USA. p. 624 Emphasis is on origin of safflower production, marketing, and research in the USA. Country-by-country developments are presented.