African Journal of Advanced Pure and Applied Sciences (AJAPAS)
Online ISSN: 2957-644X
Volume 1, Issue 4, October-December 2022, Page No: 178-183
Website: *https://aaasjournals.com/index.php/ajapas/index*

تحديد عنصر الحديد في بعض أنواع المكملات الغذائية في السوق الليبي باستخدام الطرق الطيفية

Determination of iron in some types of dietary supplements In the Libyan market using spectroscopic methods

رويده مفتاح حسن[1*]، طارق مفتاح حسن[2]، اسماء عياد مخيبش[3]، وفاء الهادي الذيب[4]، عائشة محمد المجدوب[5]
R. M. Hassan[1*], T. M. Hassan[2], A. A. Mukhabesh[3], W. A. Aldeeb[4], A. M. Almajdoub[5]

[1،3،4] المركز الليبي لدراسات وبحوث علوم وتكنولوجيا البيئة، ليبيا
[2] قسم الأحياء الجزيئية والكيمياء الحيويه كلية العلوم جامعة صبراتة، ليبيا
[5] مركز الأحياء البحرية تاجوراء، ليبيا
[1,3,4]Libyan Center for Studies and Research in Environmental Science and Technology, Libya; [2]Department of Molecular Biology & Biochem., Faculty of Science Sabratha, University, Libya
[5]Marine Biology Center Tajoura, Libya

[*]*Corresponding author: rouidamoftah@gmail.com*

Received: October 22, 2022	*Accepted: November 08, 2022*	*Published: November 12, 2022*

الملخص

هدف هذه الدراسة هو تحديد محتوى عنصر الحديد في بعض المكملات الغذائية الشائعة في السوق الليبي من شركات مختلفة ومقارنة مدي مطابقتها لما هو مسجل على عبوات المكملات. تم جمع ستة عشر عينة من مكملات الحديد الاكثر استخداما متمثلة في ثلاثة مستحضرات صيدلانية (كبسولات، شراب وحقن)، وتحليل نسبة الحديد في هذه العينات بالطرق الطيفية. بناءً على نتائج تحليل جميع العينات يمكن استنتاج أن فقط13% من العينات تطابقت نسبة الحديد في المكمل الغذائي مع ما هو مكتوب في النشرة المرفقة. اما باقي العينات اي ما يعادل 87% فكانت النتائج اما أقل او أعلى من المكتوب في النشرة. يعتبر Gestarelle أفضل مكمل للحديد في الأحوال العادية حيث كان التركيز المتحصل علىه 14.28 *mg/g*متطابق مع النشرة المرفقة وكان أعلى تركيز في عينة Tardyferon B9 168.74 *mg/g*، حيث انه أعلى بحوالي 12 مرة من الحصة اليومية. نظرًا لوجود آثار جانبية خطيرة تتعلق بمحتوى الحديد، لذلك، التحليل الروتيني للحديد في المكملات الغذائية ضروري للتأكد من أن يتم توفير الكمية الصحيحة من الحديد. وفقًا لذلك، يجب أن تتحمل السلطة مسبقًا مسؤولية مراقبة الجودة أي دواء مستورد قبل وصوله للمرضى.

الكلمات المفتاحية: الحديد، المكملات الغذائية، الطرق الطيفية، السوق الليبي.

Abstract

The aim of this study is to determine the iron content of some common nutritional supplements in the Libyan market from different companies and to compare their conformity with the recorded amount of iron on the supplement packages. Sixteen samples were collected from the most commonly used iron supplements represented in three pharmaceutical preparations (capsules, syrup and injection), and the iron content in these samples was analyzed by spectroscopic methods. Based on the results of the analysis of all samples, it can be concluded that only 13% of the samples matched the iron content in the dietary supplement with the attached leaflet. The rest of the samples 87%, the results were either lower or higher than the attached leaflet. Gestarelle is considered the best iron supplement in normal conditions, as the obtained concentration was 14.28 *mg/g* identical to the attached leaflet, and the highest concentration in the Tardyferon B9 sample was 169.74 *mg/g*, which is about 12 times higher

than the daily ration. Since there are serious side effects related to the iron content, therefore, routine analysis of iron in dietary supplements is necessary to ensure that the correct amount of iron is provided. Accordingly, the authority must take on advance the responsibility for the quality control of any imported medicine before reaching patients.

Keywords: iron, dietary supplements, spectrophotometric methods, Libyan market.

مقدمة

الحديد ضروري لجميع الكائنات الحية تقريبًا وهو جزء لا يتجزأ من وظائف التمثيل الغذائي المتعددة [**1**]، وعنصر أساسي وحيوي ومطلوب للوظائف البيولوجية المختلفة [**2**]. وهو ايضاً عنصر أساسي ضروري لتكوين الهيموجلوبين وعملية الأكسدة للأنسجة الحية [**3-4**]. الحديد ضروري للعديد من الوظائف الحيوية مثل التكاثر وشفاء الجروح والنمو الخلوي والتمثيل الغذائي التأكسدي ونشاط العضلات وتنفيذ عمليات التمثيل الغذائي المختلفة. يتمثل الدور الرئيسي للحديد في نقل الأكسجين إلى الأنسجة حيث تكون هناك حاجة إليه، على الرغم من أن استخدامه في تخليق الحمض النووي وأيضًا في الحماية من الميكروبات والجذور الحرة المنتجة في الجسم يعزز تطور أمراض القلب ويضر بمستوى الكوليسترول في الدم [**5**]. هناك مقدار معين من الحديد يحتاجه جسم الإنسان يجب عدم تجاوزه، حيث ان متوسط الاحتياجات الغذائية اليومية من الحديد هو 8-11 مجم / يوم للذكور و16-27 مجم / يوم للإناث البالغة [**6**]. يرتبط نقص التغذية من حمض الفوليك عادة بالأشخاص الذين يتناولون نظامًا غذائيًا غير كافٍ. النساء الحوامل أكثر عرضة للإصابة بنقص حمض الفوليك لأن الحمل يزيد بشكل كبير من متطلبات الفولات، خاصة خلال فترات النمو السريع للجنين [7-8]. في دراسة اجرتها منظمة الصحة العالمية سنة 2012 حول احتياجات النساء الحوامل اليومية لعنصر الحديد وحمض الفوليك اوصت بان تكون جرعة الحديد 30-60 مليجرام وحمض الفوليك 400 ميكروجرام، وهذه الجرعة أكثر من الاحتياج اليومي وذلك لتفادي نقص الحديد **[9]**. يمكن أن يؤدي انخفاض محتوى الحديد إلى اضطرابات مختلفة مثل فقر الدم، والتشقق، وضيق التنفس، والتهيج، وضعف الذاكرة وزيادة القابلية للإصابة بالعدوى [**10-12**]. أما الزيادة قد تؤدي الي اصابة بعض خلايا الجسم وفشل الأعضاء، وخاصة خلايا الكبد والغيبوبة [**13**].

من الناحية الطبية، مطلوب الحديد كمكمل غذائي في حالات نقص الحديد المرتبطة بفقر الدم الثانوي. ومع ذلك، فمن الضروري في بعض الأحيان استكمال الحديد الذي يتم تناوله في النظام الغذائي الطبيعي بأقراص الحديد. نظرًا لأن الحديد هو المكون الرئيسي للهيموجلوبين، فإن تناول كمية مناسبة من مكملات عقاقير الحديد يمكن أن يساعد في بناء خلايا الدم الحمراء وعكس فقر الدم الناجم عن نقص الحديد في الجسم [**14-15**]. يمكن إعطاء مكملات الحديد على شكل كبسولات أقراص أو حقن قد يختلف منها محتوى الحديد في أقراص أو كبسولات تحتوي على الحديد من تركيبة دوائية إلى أخرى. لمعرفة مقدار الحديد في مثل هذه التركيبات، نستطيع استخدام عدة طرق لقياس هذا العنصر. منها طريقة معايرة الأكسدة والاختزال **[16-17]** وطريقة القياس الطيفي للأشعة فوق البنفسجية **[18]**.

الهدف من هذه الدراسة هو قياس نسبة عنصر الحديد في بعض المكملات الغذائية الشائعة في السوق الليبي من شركات مختلفة محتويه على هذا العنصر ومقارنة مدي مطابقتها لما هو مسجل على عبوات المكملات، وأخذ ذلك في الإعتبار عند استخدامها من قبل المستهلكين وتوضيح كيفية استخدامها الآمن والفعال.

المواد وطرق البحث

تم جمع ستة عشر عينة من مكملات الحديد الاكثر استخداما والشائعة في السوق الليبي لشركات مختلفة متمثلة في ثلاثة مستحضرات صيدلانية (كبسولات، شراب وحقن). الجدول رقم (1) يحتوي على اسماء هذه العينات وكذلك الشركات المصنعة.

- **طريقة الهضم والتحضير**

بعد وزن العينات وضعت في كأس سعة 50 مل وأضيف اليها 1 مل من حامض الهيدروكلوريك المركز ليساعد على الإذابة. بعد ترشيح العينات في دورق قياسي سعة 100 مل رجت المحاليل جيدا حتى الحصول على محاليل متجانسة. تم سحب 1 مل من كل العينات بواسطة الماصة شبه الأتوماتيكية ثم وضعت في دورق قياسي سعة 100 مل واضيف لكل دورق 8 مل من محلول (sodium Acetate) و5 مل من **(**Hydroxylamine hydrochloride**)** ثم 5 مل من محلول

(10،1-Phenanthrolin)، ثم أكمل بالماء المقطر حتى العلامة، ورجت العينات جيدا حتى تم الحصول على محاليل متجانسة. وضعت العينات في خلايا بلاستيكية بعد غسلها بمحلول العينة.

جدول (1): اسماء ونوع العينات.

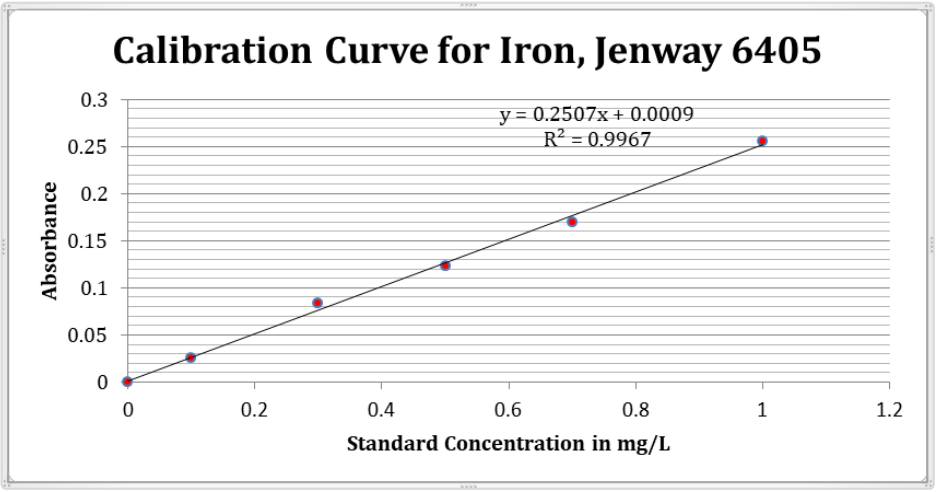
ت	النوع	بلد الصنع	الاسم
1	كبسولة	تونس	Fefol
2	حبوب	بريطانيا	Pregnacare
3	حبوب	تونس	Tardyferon 80 mg
4	حبوب	الامارات العربية المتحدة	Glovit. H
5	كبسولة	بريطانيا	Galfer
6	حبوب	الدنمارك	Pregnatal
7	حبوب	تونس	Tardyferon B9
8	كبسولة	ايطاليا	Neoglobin
9	حبوب	تونس	Fumafer
10	كبسولة	الولايات المتحدة الامريكية	VitaGestat
11	حبوب	فرنسا	Gestarelle
12	حقن	تركيا	Ferrum Hausman
13	حقن	بريطانيا	Ferrum Hausman
14	شراب	فرنسا	Tothema Syrup
15	حبوب	بلجيكا	Fermix
16	حبوب	بلجيكا	Globifer Plus

- **المنحى القياسي**

تم أخذ 1 مل من محلول الحديد القياسي (10 ppm) وخفف في دورق قياسي سعة 100 مل. وفقا لقانون التخفيف $C_1V_1=C_2V_2$ تم تحضير سلسلة من المحاليل القياسية (0.1، 0.3، 0.5 و 0.7 بي بي ام) و والحجوم (1، 3، 5، 7 و 10 مل).

- **جهاز (Spectrophotometer-6405 UV/VIS)**:

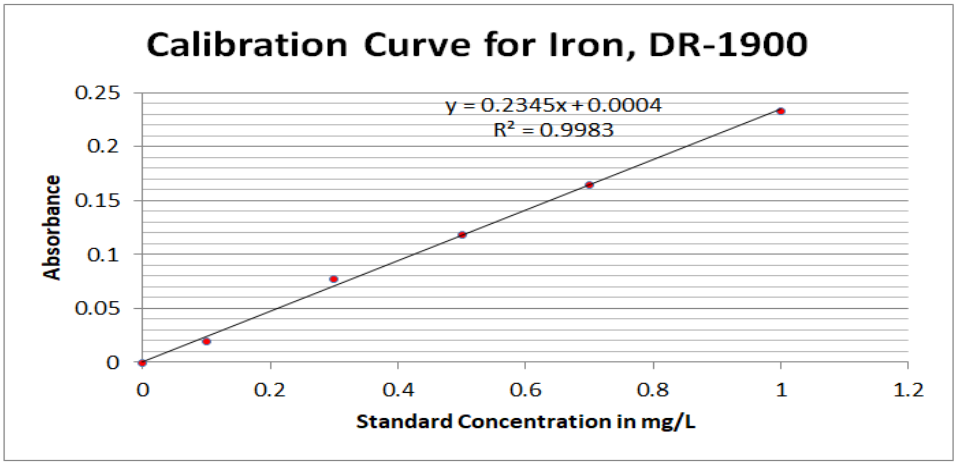
تم تشغيله لمدة 20 دقيقة حتى يثبت مصدر الضوء، ثم بعد ذلك تم ايجاد الطول الموجي الامثل للامتصاص حيث كان $\lambda_{max} = 510\ nm$. تم قياس المحاليل القياسية عند الطول الموجي 510 نانومتر بعد تصفير الجهاز بواسطة المحلول الأعمى ونتج عن ذلك المنحى القياسي التالي:



الشكل (1): الامتصاصية مقابل التركيز باستخدام جهاز UV/VIS 6405.

- جهاز(Spectrophotometer DR1900) :

لتأكيد النتائج تم ايضا استعمال هذا الجهاز، تم تشغيله لمدة 20 دقيقة حتى يثبت مصدر الضوء. تم قياس المحاليل القياسية عند الطول الموجي 510 نانومتر بعد تصفير الجهاز بواسطة المحلول الأعمى ونتج عن ذلك المنحى القياسي التالي:



الشكل (2): الامتصاصية مقابل التركيز باستخدام جهاز DR1900.

النتائج والمناقشة

بعد قياس تركيز الحديد في العينات واجراء الحسابات كانت النتائج المتحصل عليها عملياً لكل العينات كما هو موضح في الجدول (2).

جدول (2): اسماء ونوع العينات.

No	النوع	الوزن، جم	كمية الحديد عملي $\frac{mg}{g}$
1	Fefol	0.424	47.41
2	Pregnacare	1.1516	7.99
3	Tardyferon 80 mg	0.6614	63.5
4	Glovit. H	0.9222	16.81
5	Galfer	0.3421	124.52
6	Pregnatal	0.8773	41.6
7	Tardyferon B9	0.228	169.74
8	Neoglobin	0.5078	44.9
9	Fumafer	0.233	167.81
10	VitaGestat	0.4864	40.91
11	Gestarelle	0.8475	14.28
12	Ferrum Hausman	2.1512	23.8
13	Ferrum Hausman	2.1512	2.93
14	Tothema Syrup	11.741	3.38
15	Fermix	1.1616	4.13
16	Globifer Plus	0.6817	1.17

مقارنة تركيز الحديد في العينات العملية مع نشرة الشركات المرفقة موضح في الجدول رقم (3).

جدول (3): مقارنة تركيز الحديد في العينات مع نشرة.

ت	النوع	فيتامين C	كمية الحديد $\frac{mg}{g}$	
			نشرة	عملي
1	Fefol	*	47	47.41
2	Pregnacare	70 mg	17	7.99
3	Tardyferon 80 mg	*	80	63.5
4	Glovit. H	30 mg	350	16.81
5	Galfer	*	100	124.52
6	Pregnatal	65 mg	27	41.6
7	Tardyferon B9	*	50	169.74
8	Neoglobin	*	14	44.9
9	Fumafer	*	66	167.81
10	VitaGestat	80 mg	27	40.91
11	Gestarelle	80 mg	14	14.28
12	Ferrum Hausman	*	100	23.8
13	Ferrum Hausman	*	100	2.93
14	Tothema Syrup	*	50	3.38
15	Fermix	73 mg	17	4.13
16	Globifer Plus	*	18	1.17

أظهرت النتائج العملية لقياس تركيز الحديد في العينات بعض التفاوت في تركيز الحديد عما هو مذكور في النشرة المرفقة من الشركات جدول (3). تطابقت نسبة الحديد في المكمل الغذائي مع 13% من العينات مع ما هو مكتوب في النشرة المرفقة و47% من العينات كانت أقل من التراكيز المكتوبة و40% من العينات كانت أعلى من المكتوب في النشرة. حسب النتائج المتحصل عليها يعتبر Gestarelle أفضل مكمل للحديد في الأحوال العادية حيث كان التركيز المتحصل عليه $\frac{mg}{g}$ 14.28 متطابق مع النشرة المرفقة واحتوائه على فيتامين **C** بتركيز عالي $\frac{mg}{g}$ 80 مما يزيد من نسبة امتصاص الحديد وتركيز الحديد فيه مكافئ للحصة اليومية و سعره في المتناول مقارنة بالأصناف الأخرى، ثم يأتي في المرتبة الثانية Pregnacare على الرغم من قلة الحديد فيه وسعره العالي. كان أعلى تركيز في عينة Tardyferon B9 $\frac{mg}{g}$ 169.74 تركيز عالي جدا وهو أعلى بحوالي 12 مرة من الحصة اليومية وبالتالي يمكن أن يسبب سميه بالإضافة الي حساسية في المعدة والأمعاء وإمساك شديد. أقل تركيز للحديد في عينة Plus Globifer، حيث كان $\frac{mg}{g}$ 1.17 وهو تركيز قليل جدا لا يمكن منه الحصول على الحصة اليومية على الرغم من انه الأغلى ثمنا بين كل الأنواع المدروسة. في حالة فقر الدم يأتي في المرتبة الأولي VitaGestat وفي المرتبة الثانية Pregnatal وأخيرا Fefol لان نسبة فيتامين **C** تحدد جودة المنتج حيث تزيد من نسبة الامتصاص للحديد. دراسات سابقة (Yip و Dallman، 1996؛ WHO، 2012؛ Adamson، 2011) اوضحت أن انخفاض محتوى الحديد يؤدي إلى اضطرابات مختلفة مثل فقر الدم، والتشقق، وضيق التنفس، والتهيج، وضعف الذاكرة وزيادة القابلية للإصابة بالعدوى. دراسة (Miller، 2007) اوضحت ان الزيادة قد تؤدي الي اصابة بعض خلايا الجسم وفشل الأعضاء، وخاصة خلايا الكبد والغيبوبة.

خاتمة:

الهدف من هذه الدراسة هو قياس نسبة الحديد في بعض المكملات الغذائية الشائعة في السوق الليبي، لشركات مختلفة متمثلة في ثلاثة مستحضرات صيدلانية (كبسولات، شراب وحقن). تم جمع ستة عشر عينة من مكملات الحديد الاكثر استخداما، حيث تم تحليل نسبة الحديد في هذه العينات بالطرق الطيفية، باستخدام مقياس الطيف الضوئي بعد هضمها ومقارنة النتائج المتحصل عليها بالقيم المكتوبة في النشرة الشركة. تبين ان 13 % من العينات تطابقت القيم المتحصل عليها مع النتيجة المكتوبة في النشرة المرفقة و 47% كانت أقل، اما 40% الباقية فكانت النتائج أعلى من المكتوب في النشرة. لذا وجب طرح الموضوع كمشكلة عامة وزيادة توعية المواطنين بخطر هذه المكملات وزيادة الرقابة على هذه المواد من الجهات الرقابية ذات العلاقة.

المراجع:

[1] Kaur, S., (2016), "Iron Deficiency Anemia (IDA): A Review International Journal of Science and Research" (IJSR), Volume 5, Issue 4, April, pages 1999-20003 ISSN (Online): 2319-7064.

[2] Rajbhandari, A., Aryal A. and Rajbhandari, S. D., (2013), "Determination of Iron in Iron Tablets by Spectrophotometry and Atomic Absorption Spectroscopy" International Journal of Pharmaceutical & Biological Archives; 4 (3): 435-438, ISSN 0976-3333.

[3] Garole, D. J., (2012), "Application of UV Spectrophotometric Method for Estimation of Iron in Tablet dosage form", International Journal of PharmTech Research, Vol. 4, No. 1, pp. 309-310, Jan Mar ISSN: 0974-4304.

[4] Gioia, A. M., Pietra, D. and Gatti, R., (2002), "Spectrophotometric Method of Determination of Iron" Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis. 29, no 6 1159-1164 Doi: 10.1016/S0731-7085(02)00170-X.

[5] Brody, T. (1999) Nutritional Biochemistry. 2nd edition. San Diego: academic press; vol 3. pp. 345-349.

[6] Helen, A. C. (2006). "Introductory Nutrition" Thersmumir Mosby College. 4th edition, pp. 270.

[7] Ibrahim, I. A. A. and Yusuf, A. J. "Quantitative Determination of Iron and Folic Acid in Lactucasativa (Lettuce) Plant" Adv. Appl. Sci. Res., 2015, 6 (7): 112-115 ISSN: 0976-8610.

[8] Kennedy, A. (2014) "The Influence of Diet Prenatally and During the First Year of Life on Sour Taste Development a Longitudinal Investigation within an Irish Setting" 2014 (Doctoral dissertation, Dublin City University).

[9] World Health Organization (WHO) (2012), daily iron and folic acid supplementation in pregnant women, pp. 5-7.

[10] Adamson, J. W., (2012), Iron deficiency and other Hypoproliferative Anemias. In: Long DL, Kasper DL et al, editors. Harrison's Principles of Internal Medicine. 18th ed. McGraw-Hill companies;. p. 844-85.

[11] Yip, R. and Dallman, P. R., (1996), Iron in Present Knowledge in nutrition, 7th edition, International Life Science Institute Press, Washington, DC.

[12] World Health Organization (WHO)(2011), Iron Deficiency Anemia Assessment, Prevention, and Control. A guide for programme manager.

[13] Miller, H. G. (1998), An Introduction to Tropical Food Science, Cambridge University press, New York. Pp. 297.

[14] Agget, P. J. (2012), Iron in present knowledge and nutrition, 10th edition, Washington: Wiley-Blackwell, 506-518.

[15] Arthur, C. K., Isbister, J. P. and Schweter, H. P. "Iron deficiency: misunderstood, misdiagnosed and mistreated Drugs". pp. 171-812.

[16] Muhammad AuwalBalarabe, AliyuZainabFolashade, (2019), Determination of Iron in Some Selected Iron Containing Tablets Using Redox Titration. World Journal of Applied Chemistry, Vol. 4, No. 3, , pp. 42-44, doi: 10.11648/ j.wjac.20190403.13.

[17] Chaka, G. T. (2010). "Determination of Iron in Dietary Supplements through Redox Titration" Collins College University, department of chemistry. Available online: www.collin.edu/chemistry/handout/1412/redoxtittrationexperment.ifpdf.

[18] Obruche E. K, Erhabor O. D, Itodo A.U and Itopa S.T (2019), Spectrophotometric Determination of Iron in some Commercial Iron Containing Tablets/Capsule, International Journal of Advanced Trends in Computer Applications (IJATCA) Special Issue 1 (1), December, pp. 231-235 ISSN: 2395-3519.