مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2022 ، 10 (2) : 156 – 161 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

مقارنة بين بروتينات الغذاء الملكي المنتج من نحل العسل المحلي مع بروتينات الغذاء الملكي التجاري

لينا سمير محمد[1]* و محمد علوان سلمان[2]
[1]قسم علوم الاغذية و [2]قسم وقاية النبات / كلية الزراعة / جامعة البصرة / البصرة / العراق
***Corresponding author: lina.mohammed@uobasrah.edu.iq**
استلام البحث : 29 / 06 / 2022 وقبول النشر : 19 / 07 / 2022

الخلاصة

أجريت الدراسة على نموذجين من الغذاء الملكي، الاول طبيعي جُلب من خلايا النحل والنموذج الثاني غذاء ملكي تجاري صيني المنشأ جُلب من السوق المحلي في محافظة البصرة، أجري الكشف عن المحتوى الكيميائي لمكوناتهما من الرطوبة والبروتين والدهن والرماد، لوحظ وجود فروقات معنوية *(P <0.05)* بين المتوسطات للنموذجين قيد الدراسة، إذ بلغت نسبها المئوية في الغذاء الملكي الطبيعي 62.87 % و 15.25% و 7.20 % و0.3% على التوالي، بينما في الغذاء الملكي التجاري 58.42% و 14.18% و 10.42 % و 0.95%. وبالنسبة لاختبار الطول الموجي الامثل للبروتينات بلغت قراءة أعلى قمة في الغذاء الملكي الطبيعي عند الطول الموجي 980.204 نانومتر عند الامتصاصية 0.3805 ، كذلك ظهرت أعلى قمة في الغذاء الملكي التجاري عند الطول الموجي 248 نانومتر عند الامتصاصية 0.4301. وعند اختبار الاشعة تحت الحمراء FTIR للبروتينات تراوحت أطياف الحزم بين العدد الموجي 3331.34 سم $^{-1}$ في الغذاء الملكي الطبيعي و 3391.14 سم - في الغذاء الملكي التجاري مع وجود مدى من الحزم المختلفة بين نموذجي الغذاء الملكي.
الكلمات المفتاحية : الغذاء الملكي ، بروتينات ، الطول الموجي الامثل ،الاشعة تحت الحمراء.

Comparison of the royal jelly proteins which produced by local honey bees with the commercial royal jelly proteins

Lina S. Mohammed[1]* and Mohammed A. Salman[2]
[1]Dep. of Food Science and [2]Dep. of Plant Protection, College of Agriculture, University of Basrah, Basrah, Iraq.
***Corresponding author: lina.mohammed@uobasrah.edu.iq**
Received: 29 / 06 / 2022; Accepted: 19 / 07 / 2022

Abstract

The study was conducted on two models of royal jelly, the first is natural, it was brought from beehives, The second model is commercial (Chinese origin), it was brought from the local market in Basrah, including: The chemical content, The optimum wavelength test for proteins, And FTIR test of proteins. The chemical content of their components of moisture, protein, fat and ash was detected, significant differences *(P<0.05)* There were observed. between the averages of samples, Their percentages in natural royal jelly were 62.87%, 15.25%, 7.20% and 0.3% respectively, while in commercial royal jelly 58.42%, 14.18%, 10.42% and 0.95% respectively. As for the optimum wavelength test for proteins, the highest reading peak in natural royal jelly was 980.204 nm at absorbance of 0.3805, and the highest peak in commercial royal jelly at 248 nm at absorbance of 0.4301. As well as the FTIR test of proteins, The higher spectrum with the wave number 3331.34 cm^{-1} in the natural royal jelly, and 3391.14 cm^{-1} in the commercial royal jelly, as well as a range of different spectrums between the two models of royal jelly.
Keywords: Royal jelly, Proteins, Optimum wavelength, FTIR.

المقدمة

يوصف الغذاء الملكي (Royal jelly) ، بأنه مادة بيضاء لزجة تشبه الهلام ، وهو إفراز ناشئ من الغدة البلعومية والفك السفلي من النحل العامل، ومن المعروف أيضا باسم "الغذاء الخارق" تستهلكه ملكة

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2022 ، 10 (2) : 156 – 161 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

النحل طيلة حياتها كما تتغذى عليه يرقات نحل العسل منذ الفقس ولمدة محدودة تصل بين 3-4 أيام (Buttstedt *et al*., 2011 ; Kamakura et al., 2013)

الغذاء الملكي هو منتج طبيعي وهو الغذاء الوحيد لملكات النحل العسل ، وله الدور البارز في إكساب ملكات النحل القدرة الإنجابية العالية والعمر الأطول مقارنة بعاملات النحل ، ويعتقد أن للغذاء الملكي ومكوناته من البروتين والدهون ومواد اخرى القدرة لاطالة عمر الكائنات المختلفة بضمنها الانسان ومنع شيخوخة الخلايا والأنسجة (Kunugi and Ali. 2019).

يعد الغذاء الملكي من أقدم أدوية النحل االمستعملة على نطاق واسع لعلاج الأمراض المختلفة، إذ توضح الدراسات الصيدلانية أن لها أنشطة متعددة تعزى لعدد من المركبات بما في ذلك البروتينات ، البيتيدات ، الدهون ، الفينولات ، ومركبات الفلافونويدات. وفي الآونة الاخيرة أظهر الغذاء الملكي إمكانية استخدامه ضد مرض السرطان والسكري والقلب والأوعية الدموية ومرض الزهايمر ,إذ ادخل في مجالات البحوث الصيدلانية الحديثة (Premratanachai and Chanchao (2014; Pan *et al*., 2019).

واحدة من أهم فوائد بروتينات الغذاء الملكي القابلة للذوبان في الماء أنها تتدخل بتحفز خلايا البشرة لدى الانسان المعرضة للجروح والخدوش وخصوصا دور الجزء البروتيني MRJP-2،3،7 عن طريق تحفيز الخلايا الكيراتينية إذ لديها القدرة على التأثير على النشاط الحيوي لها وخصوصا الجروح حديثة النشوء (Lin et al., 2019)

تعد البروتينات هي المكون السائد في الغذاء الملكي إذ تشكل حوالي 50 % على أساس المادة الجافة وتعد ضرورية للعمليات البيولوجية كنمو الخلايا وتمايزها، والمناعة واهميتها ليس فقط من خلال قيمتها الغذائية العالية ولكن بشكل أساسي من خلال النشاط الفسيولوجي للأحماض الأمينية المتجانسة التي تساهم في تكاثر الخلايا، والنشاط المضاد للميكروبات (Xin *et al*., 2016).

المواد وطرائق العمل

جُلبت نماذج من الغذاء الملكي من خلايا النحل الخاصة في محافظة البصرة، عُبأت في قناني زجاجية معتمة سعة 20 سم^3 وحفظت بالثلاجة لحين الاستعمال، كما أُختير نموذج غذاء ملكي تجاري صيني المنشأ من السوق المحلي لغرض المقارنة.

تقدير المحتوى الكيميائي

الرطوبة: قُدرت النسبة المئوية للرطوبة باستعمال الفرن الحراري الهوائي **A.O.A.C (2010)** **البروتين:** قُدرت نسبة البروتين الكلي للعينات المدروسة بطريقة **(Semi-Microkjeldal)** الموضحة في **Pearson (1970)** .

الدهون: إستعمل جهاز **Soxhlet** لتقدير النسبة المئوية للدهون الكلية وبإضافة مذيب الهكسان الى العينات وحسب ما مذكور في **. A.O.A.C (2010)**

الرماد: لغرض تقدير النسبة المئوية للرماد أجري حرق العينات في جهاز الترميد **Muffle furnace** عند درجة حرارة 525 م لحين تكون الرماد ذو اللون الأبيض الفاتح وحسب الطريقة الموصوفة في **A.O.A.C (2010)**.

الكاربوهيدرات: حسبت نسبة الكاربوهيدرات المئوية للعينات بأخذ الفرق من مجموع المكونات الكلية **(Pearson 1970)**.

التشخيص الطيفي بالأشعة فوق البنفسجية – المرئية: حُضر النموذج بإذابة 5 ملغم من العينات في 50 مل من الميثانول في بيكر سعته 250 مل ثم تسخينه وخلطه جيدا بواسطة الجهاز الدوار المغناطيسي، تُرك المزيج ليبرد لمدة 15 دقيقة، بعد ذلك أجري له ترشيح بواسطة ورق الترشيح نوع **Watman No 4** إستعمل جهاز المطياف الضوئي **Spectrophotometer** وذلك بأخذ مدى من الأطوال الموجية تراوح بين (200-600) نانومتر لغرض تحديد أعلى امتصاصية للبروتينات المدروسة ثم أخذت القراءات لها **(Nnenna *et al*., 2017)** .

التشخيص بمطياف الأشعة تحت الحمراء: مُزجت عينات الغذاء الملكي الطبيعي والتجاري مع مركب **KBr** ، بعد ذلك جُعلت بهيئة أقراص جافة ثم وضعت بجهاز مطياف الأشعة تحت الحمراء من طراز **21 FTIR Shimadzu IR prestige** ثم سُجلت القراءات الخاصة بها **(Minarni *et al*.,2019)** .

التحليل الاحصائي: أُختير التصميم العشوائي الكامل Complete Randomized Design (CRD) حسب ما أورده الراوي وخلف الله (2000). كما تم تحليل النتائج بإستعمال البرنامج SPSS مع أقل فرق معنوي بين المتوسطات (L.S.D) عند مستوى المعنوية (0.05) .

النتائج والمناقشة

المحتوى الكيميائي: أوضحت النتائج في الجدول (1) المحتوى الكيميائي للغذاء الملكي الطبيعي والتجاري ، إذ وجد أن هناك إختلافا معنويا *(P <0.05)* بين المعاملات لمكونات الغذاء الملكي للرطوبة والبروتين والدهن والرماد، ففي الغذاء الطبيعي بلغت نسبها المئوية 62.87 % و 15.25% و 7.20 % و0.3% على التوالي، بينما بلغت في الغذاء الملكي التجاري 58.42% و 14.18% و 10.42 % و 0.95% على التوالي لكل منها، وجاءت هذا النتائج متقاربة ضمنا مع ما توصل اليه Almeida-

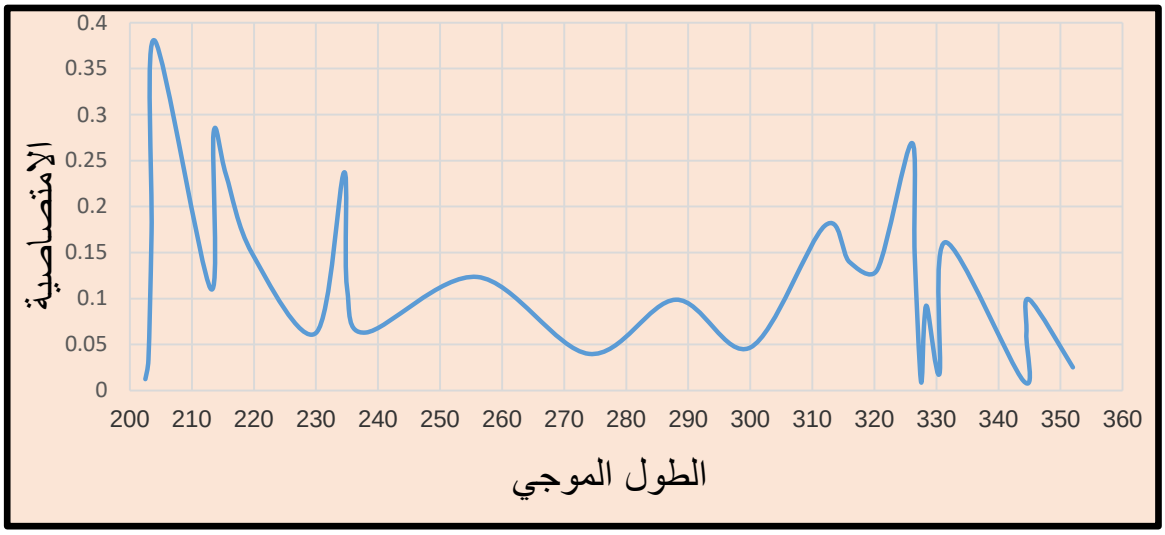
مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2022 ، 10 (2) : 156 – 161 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

Garcia-Amoedo and Muradian,(2007) عند دراستهما للمحتوى الكيميائي للغذاء الملكي الطبيعي البرازيلي .

جدول (1) المحتوى الكيميائي للغذاء الملكي

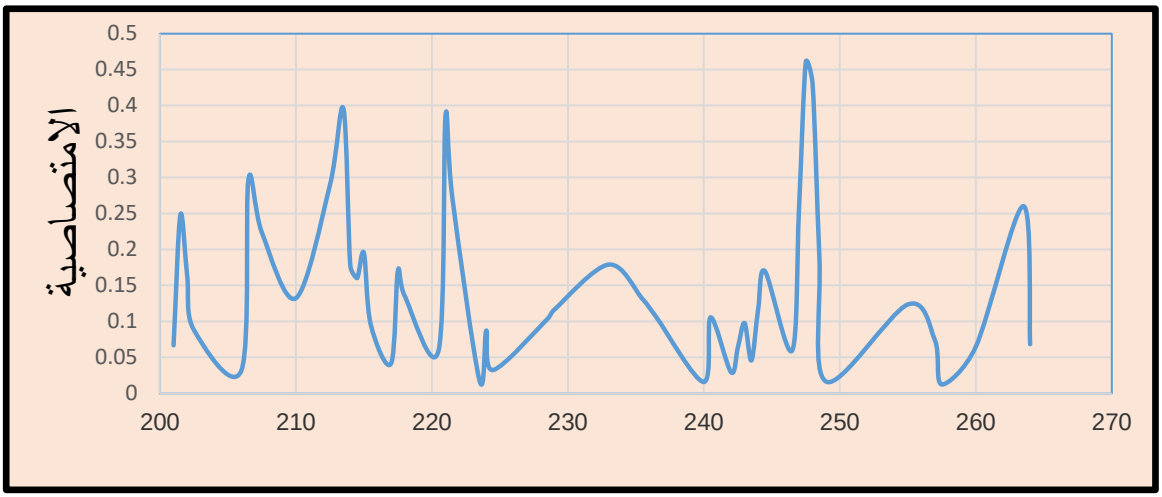
النوع	الرطوبة%	البروتين%	الدهن%	الرماد%	الكربوهيدرات%
الغذاء الملكي الطبيعي	**62.87**	**15.25**	**7.20**	**0.3**	**14.38**
الغذاء الملكي التجاري	**58.42**	**14.18**	**10.42**	**0.95**	**16.03**

التشخيص الطيفي باستعمال الاشعة فوق البنفسجية-المرئية: أظهرت نتائج فحص الطول الموجي الامثل للغذاء الملكي بإستعمال الأشعة فوق البنفسجية - المرئية (200-800) نانومتر والموضحة في الشكلين (1، 2) وجود مجموعة قمم، ففي الغذاء الملكي الطبيعي كانت اعلى قمة عند الطول الموجي 204 نانومتر اذ بلغت الامتصاصية عندها 0.3805 ، كذلك ظهرت مجموعة قمم في الغذاء الملكي التجاري وكانت اعلاها عند الطول الموجي 248 نانومتر إذ بلغت الامتصاصية عندها 0.4301 .



شكل (1)

الطول الموجي الأمثل للغذاء الملكي الطبيعي



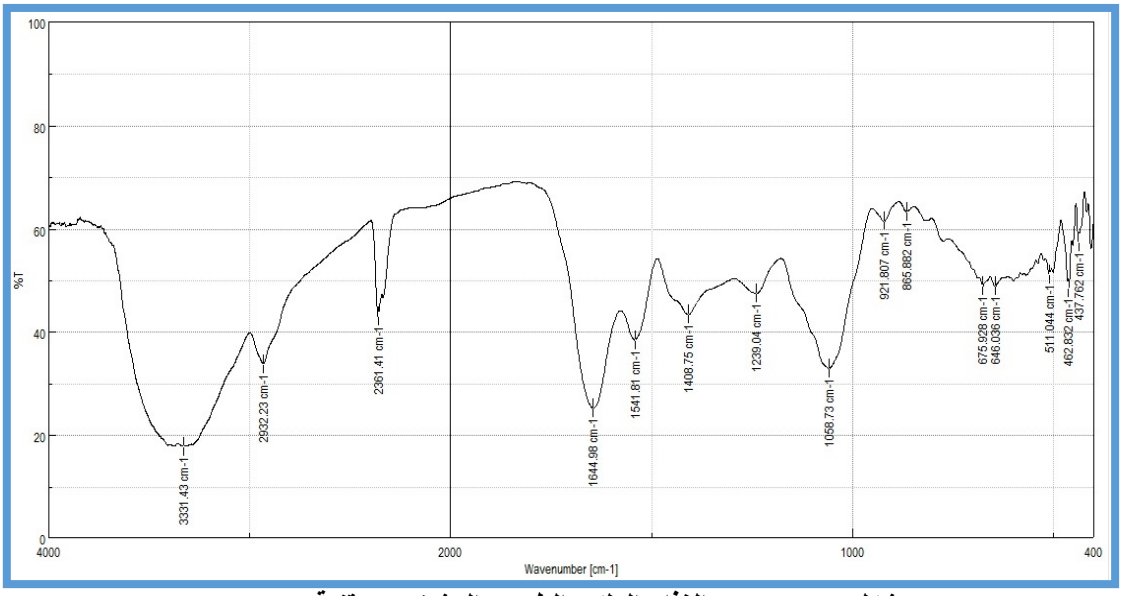
شكل (2)

الطول الموجي الأمثل للغذاء الملكي التجاري

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2022 ، 10 (2) : 156 – 161 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

تعزى الإختلافات الضمنية بين النوعين من الغذاء الملكي الى مجموعة من العوامل التي تنعكس عليه بشكل مباشر فمنها تنوع الغذاء وبعض الظروف الموسمية وعمليات التصنيع والمعالجات التي تُجرى عليه، إن لبروتينات الغذاء الملكي القابلية على إعادة الترتيب في الفراغ لتتخذ الترتيب الخيطي المنتظم والرباعي وهذه التشكلات ممكن أن تلتف مرة أخرى في البعض منها لتتخذ الهياكل الحلقية أو الحلزونية وحسب أطوال تلك الخيوط والمجالات المتاحة للوحدات الفرعية البروتينية، كما أن هذه التشكلات وخصوصا الرباعية ممكن أن تحدث من خلال إعادة ترتيب السلاسل الببتيدية للبروتين وبصورة طبيعية بدون مؤثرات كما تتجمع الببتيدات لتشكيل الوحدات البروتينية سواء كانت متشابهة أو مختلفة من خلال إعادة ترتيب ربط الاصرة فيما بينها Franks, (1993; Alberts *et al.*,1994) .

التشخيص بمطياف الأشعة تحت الحمراء للغذاء الملكي والمجاميع التابعة له: يوضح الشكل (3, 4) أهم مواقع حزم الأشعة تحت الحمراء المفصولة من الغذاء الملكي الطبيعي والتجاري ، إذ اظهرت نتائج التحليل في الغذاء الملكي الطبيعي شكل (3) وجود حزمة عريضة عند العدد الموجي 3331.34 سم $^{-1}$ وهي من أنواع الإهتزاز التمددي التي تعود الى مجموعة N-H Lazarevska and Makreski 2015 ; Coates,2000)، وظهر الطيف عند العدد الموجي 2932.23 سم $^{-1}$ وهو يعود للمجموعة NH3 (Gallardo-Velazquez *et al*, 2009)، كذلك ظهور الطيف عند العدد الموجي 1644.98 سم $^{-1}$ العائد لمجموعة التمدد الاهتزازي الناتج عن البروتينات Amide I ومجموعة C= O، كما ظهر الطيف عند العدد الموجي 1541.81 سم $^{-1}$ والعائدة لمجموعة N-H والمجموعة الاهتزازية C-N الناتجة من II Amide Lazarevska and Makreski, 2015 ; Tarantilis *et al*., 2012; Coates, 2000) . كما ظهر الطيف عند العدد الموجي 1239.04-1058.73سم $^{-1}$ وهي عائدة للمجموعتين C–O و C–OH (Gallardo-Velazquez *et al* .,2009) .

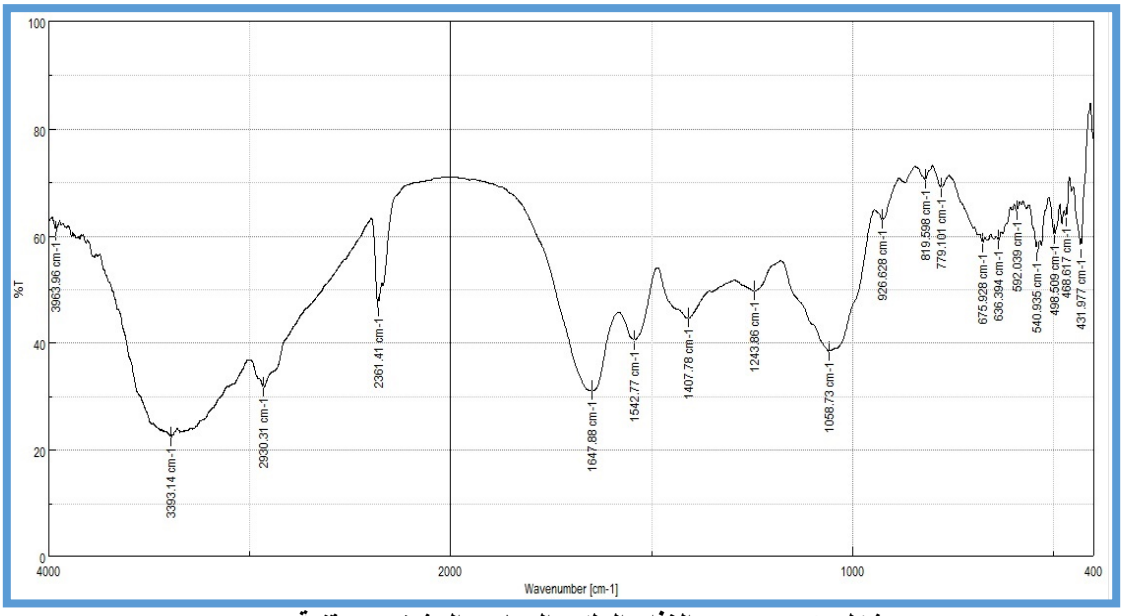


شكل (3) : مرتسم الغذاء الملكي الطبيعي المشخص بتقنية FTIR.

كما يظهر الشكل (4) أهم مواقع الحزم المفصولة من الغذاء الملكي التجاري، اذ اظهرت حزمة عريضة عند العدد الموجي 3391.14 سم $^{-1}$ وهي من أنواع الإهتزاز التمددي التي تعود الى مجموعة N-H Lazarevska and Makreski 2015 ; Coates,2000)،كما ظهر الطيف عند العدد الموجي 2930.31 سم $^{-1}$ وهو يعود للمجموعة NH3 (Rivera-Espinoza, 2009) ، كذلك ظهور الطيف عند العدد الموجي 1647.88 سم $^{-1}$ وتعود لطيف التمدد الاهتزازي الناتج عن البروتينات Amide I ومجموعة C= O ، كما ظهر طيف الحزمة عند العدد الموجي 1542.77 سم $^{-1}$ والعائدة لمجموعة N-H والمجموعة الاهتزازية C-N الناتجة من AmideII Tarantilis *et al*., Lazarevska and Makreski, 2015 ; Coates, 2000) ، كما ظهر طيف الحزم عند العدد الموجي 1243.86-1058.73 سم $^{-1}$ وهي عائدة لمجموعات C–O و C–OH (Gallardo-Velazquez *et al* .,2009) .

جاءت هذه النتائج بمجملها متقاربة مع ما توصل اليه Nur *et al*., (2020) عند دراستهم لعينات من الغذاء الملكي التركي حيث تراوح طيف الحزم بين 992 سم $^{-1}$ و 3275 سم $^{-1}$.

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2022 ، 10 (2) : 156 – 161 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X



شكل (4) : مرتسم الغذاء الملكي التجاري المشخص بتقنية FTIR.

المصادر

الراوي ، خاشع محمود و خلف الله ، عبد العزيز محمد . (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر.

A.O.A.C: Association of Official Analytical Chemists .(2010). Official methods of analysis ,Washington, Dc .USA.

Alberts, B.; Bray, D.; Lewis, J.; Raff ,M.; Roberts, K. and Watson, J.D. (1994). Molecular biology of the cell, Third edition, Gerland Publishing, New York-London, pp. 125–128.

Buttstedt, A; Moritz, R. F; and Erler, S. (2013). "More than royal food-major royal jelly protein genes in sexuals and workers of the honeybee *Apis mellifera*," *Frontiers in Zoology.* 10 (1): 1.

Coates, J. (2000). Interpretation of infrared spectra: A practical approach. *Encyclopedia of Analytical Chemistry*. 10815–10837.

Franks, F. (1993). Internal structure and organization, in: Franks F. (Ed.), Protein Biotechnology, The Humana Press, Totowa, New Jersey, pp. 91–133.

Gallardo-Velazquez, T.; Osorio-Revilla, G.; Loa, M.Z .and Rivera-Espinoza, Y. (2009). Application of FTIR-HATR spectroscopy and multivariate analysis to the quantification of adulterants in Mexican honeys. *Food Research International* 42(3):313–318. doi:10.1016/j.foodres.2008.11.010

Garcia-Amoedo, L.H.; Almeida-Muradian, L. B.(2007). Phisicochemical composition of pure and adulterated royal jelly, *Quim. Nova.*, 30(2): 257 – 259.

Kamakura, M.(2011)."Royalactin induces queen differentiation in honeybees," *Nature*, 473 (7348) : 478–483.

Kunugi , H ; and Ali, A. (2019). Royal Jelly and Its Components Promote Healthy Aging and Longevity: From Animal Models to Humans , *Int. J. Mol. Sci.*, 20;1-26.

Lazarevska, S. and Makreski, P. (2015). Insights into the infrared and Raman spectra of fresh and lyophilized Royal Jelly and protein degradation IR spectroscopy study during heating. Macedonian *Journal of Chemistry and Chemical Engineering*, 34(1): 87–88. doi:10.20450/mjcce.2015.669

Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

Lin, Y.; Shao, Q.; Zhang, M.; Lu, C.; Fleming, J.; Su, S.(2019). Royal jelly-derived proteins enhance proliferation and migration of human epidermal keratinocytes in an in vitro scratch wound model. BMC Complement. *Altern. Med.*, 19, 175.

Minarni, S.; Zulkarnain, V. A. and Himmatul A. (2019) . Identification of Pure and Adulterated Honey Using Two Spectroscopic Methods, *Journal of Physics: Conference Series* 1351. 012022 doi:10.1088/1742-6596/1351/1/012022

Nnenna, E. O.; Kalu, C. M. and Innocent, C. N.(2017). Estimation of Protein Content and Amino Acid Compositions in Selected Plant Samples Using UV-Vis Spectrophotometric Method, *American Journal of Food Science and Health* . 3(3): 41-46.

Nur, C.; Fatih, B .; Mustafa T.; Yilmaz,b. and Osman, S.(2020). Original research article An evaluation of FTIR spectroscopy for prediction of royal jelly content in hive products. *Journal of Apicultural Research*,P.P 1-10. https://doi.org/10.1080/00218839.2019.1707009

Pan, Y.; Xu, J.; Jin, P.; Yang, Q.; Zhu, K.; You, M.; Chen, M.; Hu, F. (2019). Royal Jelly Ameliorates Behavioral Deficits, Cholinergic System Deficiency, and Autonomic Nervous Dysfunction in Ovariectomized Cholesterol-Fed Rabbits. *Molecules*, 24, 1149.

Pearson, D. (1970). The chemical analysis of food . 6th ed. J. and A. Churchill, London.

Premratanachai, P.; Chanchao, C. (2014). Review of the anticancer activities of bee products. *Asian Pac. J. Trop. Biomed.*, 4, 337–344.

Tarantilis, P. A.; Pappas, C.S.; Alissandrakis, E.; Harizanis, P.C. and Polissiou, M.G. (2012). Monitoring of royal jelly protein degradation during storage using Fourier-transform infrared(FTIR) spectroscopy. *Journal of Apicultural Research*, 51(2), 185–192. doi:10.3896/IBRA.1.51.2.07

Xin, X.-x.; Chen, Y.; Chen, D.; Xiao, F.; Parnell, L.D.; Zhao, J.; Liu, L.; Ordovas, J.M.; Lai, C.-Q.; Shen, L.-r. (2016) . Supplementation with Major Royal-Jelly Proteins Increases Lifespan, Feeding, and Fecundity in Drosophila. *J. Agric. Food Chem.*, 64, 5803–5812.