------مجلة علوم الرافدين، المجلد 25، العدد 2، ص92-103، 2014------

دراسة كيموحيوية لأنواع متعددة من عسل النحل

زهراء عزالدين دلال باشي

قسم علوم الحياة

كلية العلوم

جامعة الموصل

(أستلم 16/ 12 / 2013 ؛ قُبل 20 / 1 / 2014)

الملخص

أجريت الدراسة الحالية للتحري عن الخصائص الكيموحيوية لعشرة أنواع من عسل النحل (الحبة السوداء، الغابات، إكليل الجبل، الزعتر، الحمضيات، الصفصاف، أكاسيا، السدر، الصنوبر، الجبلي)، والتي جمعت من مناطق رعي مختلفة. تم قياس مستوى الكلوتاثيون والمالونداليالديهايد وفعالية أنزيم الفوسفاتيز الحامضي، الكالسيوم، الكلوكوز، البروتين الكلي والألبومين.

بينت الدراسة أن هناك ارتفاع معنوي في مستوى الكلوتاثيون والكالسيوم وانخفاضاً معنوياً في قيمة المالونداليالديهايد لنماذج العسل الداكنة اللون (عسل الغابات، الصنوبر، والحبة السوداء) مقارنة مع أنواع العسل الأخرى، وارتفاع معنوي لمستوى أنزيم الفوسفاتيز الحامضي في نماذج العسل الأكثر حامضية (الحمضيات والصفصاف) مقارنة مع الأنواع الأخرى. أشارت النتائج أيضاً إلى أن هناك ارتفاع معنوي في تركيز الكلوكوز وانخفاض معنوي في تركيزي البروتين الكلي والألبومين لأنواع العسل (أكاسيا، إكليل الجبل، الصفصاف، الحمضيات و الزعتر) مقارنةً مع الأنواع الأخرى (الغابات، الحبة السوداء، الجبلي، الصنوبر والسدر).

استنتجت الدراسة أن العسل يتنوع في مكوناته حسب تنوع مصدر الرحيق من الزهور وتختلف تبعاً لذلك مكوناته الكيموحيوية ولو بنسبة قليلة، هذا بالإضافة إلى تفوق أنواع العسل الداكن اللون (الغابات، الصنوبر والحبة السوداء) في مضادات الأكسدة والقيمة الغذائية على أنواع العسل الأفتح لوناً (الحمضيات، الصفصاف، أكاسيا و إكليل الجبل).

الكلمات الدالة: عسل النحل، الكلوتاثيون، المالونداليالديهايد، الفوسفاتيز الحامضي.

A Biochemical Study of Multiple Types of Honey Bees

Zahra I. Dallal Bashi
Department of Biology
College of Science
University of Mosul

ABSTRACT

The present study was performed to detect the biochemical properties of ten types of honey bees (Black Bean, Forests, Rosemary, Thyme, Citrus, Willow, Acacia, Sidr, Pine and Mountain) which were collected from different pasture areas. The level of glutathione, malondialdehyde, activity of acid phosphatase, calcium, glucose, total protein and albumin were measured.

The results showed a significant increase in the glutathione and calcium level and a significant reduction in the malondialdehyde of dark honey samples (honey of forests, pine and Black Bean) compared with other honey types. Honey with more acidity (Citrus and Willow) showed a significant increase in acidic phosphatase compared with other samples. The results also showed a significance increase in glucose level and a significant reduction in the level of total protein and albumin for honey types (Acacia, Rosemary, Willow, Citrus and Thyme) compared with other types (forests, Black Bean, Mountain, pine and Sidr).

In conclusion, honey varies in its components according to the variation in flowers nectar and this leads to a variation in its biochemical components even in a low ratio. In addition to the superiority of the dark honey type (forests, pine and Black Bean) in antioxidants and food value comparison with other light-color honey samples (Citrus, Willow, Acacia and Rosemary).

Keywords: Honey bee, Glutathione, Malondialdehyde, Acid phosphatase.

المقدمة

العسل غذاء طبيعي من النحل وهو مادة سكرية حلوة لزجة سميكة القوام ذات رائحة طيبة تجمعه العاملات من رحيق الأزهار من البساتين والغابات وفي داخل حلقات البطن تقوم بإفراز أنزيماتها لتحويل هذا الرحيق عسلاً صافياً تخزنه في العيون السداسية على الأقراص الشمعية، فالعسل إنتاج حيواني ونباتي في الوقت نفسه (Orantes and Torres, 2009; Lglesias *et al*., 2006; Codex, 2001). ويعد عسل النحل أحد الأغذية التي أشاد الله تعالى بفوائدها للبشر وخصها بسورة كاملة باسم النحل قال تعالى مشيراً عز وجل على النحل: **{يخْرج مِن بطُونِها شَراب مخْتَلِفٌ أَلْوانُه فِيهِ شِفَاء لِلنَّاسِ إِن فِي ذَلِك لَآيَةً لِقَومٍ يتَفَكَّرون}**(سورة النحل 69).

يدخل في تركيب العسل مواد مختلفة أهمها السكريات التي تعد المكون الرئيسي للعسل، ويحتوي على العديد من العناصر المعدنية التي تزيد من قيمته الغذائية، ويوجد في العسل فيتامينات قد تكون هي كل ما

يحتاجه جسم الإنسان (Alvarez *et al.*, 2010; Morales *et al.*, 2006)، كما يحتوي على أنزيمات وأحماض هامة جداً لحيوية الإنسان وحياته، ويوجد فيه كمية ضئيلة من الدهون ونسبة ضئيلة أيضاً من البروتينات، وهو غني بمضادات الأكسدة التي تقي الإنسان من الأمراض، كما أنه يحتوي على مادة مضادة للسرطان (الحسيني، 2002). احتلت نواتج العسل في الأونة الأخيرة حيزاً مهماً من اهتمام الأطباء والباحثين في العالم بصورة عامة والعراق بصورة خاصة لما تتمتع به هذه المنتجات من قيمة غذائية عالية (المحنة، 2012) ذات تأثيرات بيولوجية (حيوية) كثيرة منها علاج حالات الضعف العام (General Weakness) ويساعد في عمليات الهضم (Digestions) في الجسم وذلك بفعل محتواه من الأنزيمات (Viuda-Marts *et al.*, 2008; Blasa *et al.*, 2006)، وكمصدر للكالسيوم كذلك يستخدم في معالجة الماء الأبيض (Cataract) وفي معالجة فقر الدم إذ يزيد من تركيز الهيموكلوبين وعدد كريات الدم الحمر ويقوي عملية البلعمة (Phagocytosis) التي تقوم بها خلايا الدم البيض مما يعزز قدرات الجسم الدفاعية ويحفز الاستجابة المناعية في حالة الإصابة بالأمراض المزمنة وفي مرحلة النقاهة بعد المرض بفعل اشتماله على المواد الأيثرية والصمغية (Cooper *et al.*, 2001; Ceyhan and Ulqur, 2001).

من المؤكد أن الجذور الحرة مسؤولة عن كثير من الأمراض المزمنة كأمراض القلب والأوعية الدموية وقد أضيفت مضادات الأكسدة إلى المستحضرات الصيدلانية والأغذية لتحافظ على فعاليتها وثباتها (Busserolles *et al.*, 2002)، إن المواد المضادة للأكسدة يجب أن تتمتع بعدة صفات منها، أن تزيل الجذور الحرة دون أن تنقلب بنفسها إلى جذر حر، أن تفصل الجذر الحر المرتبط على مستقبلات معينة عن هذا المستقبل, ألا تكون مؤذية للجسم بذاتها، قابلة للطرح من الجسم وغير قابلة للتخزين، وفي الحقيقة أن المواد التي تحقق هذه الشروط قليلة في الطبيعة منها العسل وعكبر النحل (Schramm *et al.*, 2003). يتألف العسل من الكلوكوز والفركتوز وهما لا يتواجدان في العسل بالصيغة المفتوحة وإنما بشكل حلقي خاص يستطيع أن يعمل مضاداً حيوياً حقيقياً إذ لا تستطيع البكتريا العيش فيه وهو قاتل لها أيضاً، كما يحتوي العسل على مركبات فينولية ذات تركيب حلقي تلعب دور كمضاد أكسدة (Tsao, 2010; Brudzynski and Miotto, 2010).

يتنوع العسل حسب تنوع مصدر الرحيق سواء أكان من الزهور أم الافرازات النباتية أم المواد الخارجة من الحشرات ويختلف تبعاً لذلك مكوناته الكيموحيوية ولو بنسبة قليلة هذا بالإضافة إلى نوع التربة والعوامل الحيوية وهو على عدة أنواع منها العسل الجبلي، حبة البركة، السدر، الحمضيات والصفصاف (Alvarez, 2010). تهدف هذه الدراسة الى التحري عن الخصائص الكيموحيوية لعشرة أنواع مختلفة من العسل الطبيعي والتي تشمل (عسل الحبة السوداء، عسل الغابات، إكليل الجبل، الزعتر الحمضيات، الصفصاف، أكاسيا، السدر، الصنوبر والعسل الجبلي).

المواد وطرائق العمل

النماذج:

جمعت عشرة أنواع من العسل من مناطق مختلفة تضمنت عسل الحبة السوداء، عسل الغابات، إكليل الجبل، الزعتر الحمضيات، الصفصاف، أكاسيا، السدر، الصنوبر والعسل الجبلي اذ تم حفظ عينات العسل في حاويات زجاجية نظيفة معقمة ومعتمة وتحت ظروف ملائمة لحين الاستخدام (Parvanov *et al*., 2012). حضر محلول العسل بتركيز 200 ملغم/ سم^3 واستخدم لإجراء الاختبارات الكيموحيوية المختلفة.

أجريت عملية قياس المتغيرات (الكلوتاثيون و المالونداليالديهايد) باستخدام طرق يدوية (Manual methods) أما بقية المتغيرات (الفوسفاتيز الحامضي، الكالسيوم، الكلوكوز، البروتين الكلي والألبومين) فقد استخدمت عدة التحليل الجاهزة Kits من شركة Biolabo الفرنسية المنشأ وأجريت التجربة بواقع 5 مكررات لكل متغير واستخدمت الطرائق القياسية للمتغيرات الكيموحيوية المشار إليها في الجدول (1).

الجدول 1: الطرق القياسية للمتغيرات الكيموحيوية

المتغير المقاس	الطريقة المستخدمة	المصدر
الكلوتاثيون	Modified procedure utilizing Ellmans reagent	Al-Zamely *et al*., 2001
مالوندايالديهايد	Thiobarbituric acid modified procedure	Guidet and Shah, 1989
* أنزيم الفوسفاتيز الحامضي	4-nitrophenyl phosphate	Burtis and Ashwood, 1999
الكالسيوم	Methylthymol blue method	Rbertson and Marshall., 1979
الكلوكوز	Glucose oxidation method	Titez, 1995
البروتين الكلي	Biuret method	Young, 1995
الألبومين	Bromocresol green method	Doumas *et al*., 1971

* فعالية أنزيم الفوسفاتيز الحامضي (ACP).

التحليل الاحصائي:

أجريت عملية تحليل النتائج احصائياً باستخدام التصميم العشوائي الكامل (C.R.D.) ذو الاتجاه الواحد (O.W.A.) وتم تحديد الاختلافات بين المجاميع باستخدام اختبار Duncan لجميع القياسات التي تناولتها الدراسة وعدد الاختلاف المعنوي عند مستوى احتمالية ($p\leq0.05$) (Steel and Torrie, 1980) باستخدام برنامج SAS (SAS, 1996).

النتائج والمناقشة

1- الكلوتاثيون والمالوندايالديهايد:

تم تصنيف العسل على أساس مصدر تكونه إلى عدة أنواع هي عسل الحبة السوداء، الغابات، إكليل الجبل، الزعتر، الحمضيات، الصفصاف، أكاسيا، السدر، الصنوبر والعسل الجبلي. توضح النتائج في الجدول (2) وجود ارتفاع معنوي في قيم مضاد الأكسدة غير الأنزيمي الكلوتاثيون عند مستوى احتمال ($P\leq0.05$) في أنواع العسل الداكن اللون، وقد أعطى عسل الغابات والصنوبر والحبة السوداء أعلى قيم للكلوتاثيون وبمتوسط حسابي بلغ (4.48 ± 0.15، 3.90 ± 0.03، 3.89 ± 0.15) مايكرومول/لتر على التوالي وبالمقابل أعطت هذه الأنواع أقل قيم للمتوسط الحسابي للمالونداياالديهايد بلغ (1.89 ± 0.01، 1.93 ± 0.01، 1.97 ± 0.04) مايكرومول/لتر على التوالي مقارنة مع الأنواع الأخرى من العسل. إذ يعد الكلوتاثيون من مضادات الأكسدة التي تعمل على منع تكوين الجذور الحرة (Akbulut *et al.*, 2009; Ballmer *et al.*, 1994). ففي دراسة مقارنة قام بها الباحث Schramm وآخرون (2003) بينت تأثير تناول 1.5غم/كغم من وزن الجسم من شراب الذرة أو العسل على الفعالية المضادة للأكسدة، إذ زادت محتويات البلازما من مضادات الأكسدة الفينولية بنسبة أعلى بعد تناول العسل عنها بعد تناول شراب الذرة كما بينت الدراسة أن مضادات الأكسدة الفينولية الموجودة في العسل فعالة في زيادة مقاومة الجسم ضد الاجهاد التأكسدي (Oxidative Stress)، أكدت الدراسة التي قام بها Maghroby وHassan (2005) ارتفاع مستوى مضاد الأكسدة غير الأنزيمي الكلوتاثيون في دم الفئران المعاملة بالعسل لتبلغ 58.25ng/µl مقارنةً بـ 41.73ng/µl في دم الفئران غير المعاملة بالعسل ، إذ يحتوي العسل العديد من الأنزيمات منها الكاتاليز (Catalase) وكلوكوز أوكسديز (Glucose oxidase) والانفرتيز (Invertase) التي تلعب دور كمضاد أكسدة (Parvanov *et al.*, 2012). وقد وجد من خلال قياس مضادات الأكسدة الفينولية في عدة أنواع من العسل ارتفاع تركيزها في العينات المدروسة (Tekeli and Gul, 2012). يكون تركيز المركبات الفينولية في انواع العسل الداكن اللون أعلى من العسل الأفتح لوناً. وان وجود مثل هذه المركبات يعزز من دور العسل كمضاد أكسدة كما ان وجوده في الغذاء سوف يحميه من عمليات الاكسدة التي قد تحدث فيه مثل أكسدة الدهون Oxidation of lipids) Gheldof *et al.*, 2002; Akbulut *et al.*, 2009)، كما انه يثبط من فعالية الانزيمات التي تسبب تغير لون الفاكهة والخضراوات، وبهذا يمكن ان يعد العسل كمادة غذائية طبيعية مضادة للأكسدة (Mckibben and Engeseth, 2002).

الجدول 2: تركيز الكلوتاثيون والمالوندالديهايد في انواع العسل

المعايير / أنواع العسل	الكلوتاثيون (مايكرومول/لتر) المعدل ± الانحراف القياسي	المالونداليالديهايد(مايكرومول/لتر) المعدل ± الانحراف القياسي
الحبة السوداء	0.15 ± 3.89b	0.04 ± 1.97g
الغابات	0.15 ± 4.48a	0.01 ± 1.89g
اكليل الجبل	0.07 ± 2.79e	0.03 ± 2.60e
الزعتر	0.10 ± 3.18c	0.07 ± 2.0g
الحمضيات	0.13 ± 1.98g	0.02 ± 3.37a
أوكالبتوس	0.01 ± 2.72e	0.03 ± 2.75d
أكاسيا	0.06 ± 2.13f	0.01 ± 2.90c
السدر	0.02 ± 2.94d	0.04 ± 2.38f
الصنوبر	0.03 ± 3.90b	0.01 ± 1.93g
الجبلي	0.06 ± 2.05fg	0.23 ± 3.19b

* الأحرف المختلفة عمودياً تعني وجود فرق معنوي عند مستوى($p \leq 0.05$).

2- أنزيم الفوسفاتيز الحامضي:

يبين الجدول (3) فعالية أنزيم الفوسفاتيز الحامضي في نماذج العسل ويتضح من الجدول وجود فرق معنوي في فعالية الأنزيم عند مستوى احتمال ($p \leq 0.05$) إذ تراوح المتوسط الحسابي لها بين (63.79 ± 0.45 – 28.79 ± 0.01) وحدة دولية/ لتر. ونظراً لكون العسل الفاتح اللون اقل حامضية من الانواع الاخرى من العسل فقد اعطى اعلى فعالية للأنزيم (ACP) فكلما زادت حامضية العسل زادت فعالية الأنزيم وهذا يفسر عدم نمو البكتريا والكائنات الدقيقة فيه حيث أن العسل وسط حامضي غير ملائم لنموها لذلك نجد أن العسل يوصف للمرضى الذين يعانون من نقص الحموضة في العصارات المعدية (الحسيني، 1999). وقد تم تنقية هذا الأنزيم من العسل من قبل الباحث Barboni *et al.*, (1987) باستخدام كبريتات الأمونيوم.

الفوسفاتيز الحامضي من أنزيمات العسل التي تقيم مقدار التخمر في العسل إذ يعمل الأنزيم (والذي يرجع مصدره إلى رحيق الأزهار أو افرازات النحلة نفسها فهو موجود في معظم النباتات والحيوانات) على تحفيز التحلل المائي لآصرة الفوسفيت الأحادية في محيط حامضي كما يعمل على إزالة الفوسفيت من المركبات العضوية ليكون كحول وثاني أوكسيد الكاربون فيزيد من حامضية العسل (Bull *et al.*, 2002).

الجدول 3: فعالية أنزيم الفوسفاتيز الحامضي في أنواع العسل

أنواع العسل	* الفوسفاتيز الحامضي (وحدة دولية/لتر) المعدل ± الانحراف القياسي
الحبة السوداء	0.78 ± 32.67f
الغابات	0.01 ± 28.79h
اكليل الجبل	0.02 ± 53.13b
الزعتر	0.76 ± 49.41c
الحمضيات	0.81 ± 63.56a
الصفصاف	0.45 ± 63.79a
أكاسيا	0.02 ± 53.19b
السدر	0.04 ± 44.55d
الصنوبر	0.74 ± 36.98e
الجبلي	0.01 ± 31.59g

* الأحرف المختلفة عمودياً تعني وجود فرق معنوي عند مستوى ($p \leq 0.05$).

* فعالية أنزيم الفوسفاتيز الحامضي (ACP).

3- الكالسيوم:

يعد العسل من أغنى المصادر الطبيعية للأملاح المعدنية، وتختلف نسبة المعادن في عسل النحل باختلاف نوع ومصدر العسل وتبلغ 0.17% والعسل الداكن اللون أغنى بالعناصر المعدنية من العسل الأفتح لوناً (عبد السميع، 2012). يوجد الكالسيوم في العسل وهو من العناصر المهمة لنمو العظام والأسنان والدم (عبدالله، 2008). إذ أظهرت النتائج في الجدول (4) اختلاف تركيز الكالسيوم في نماذج العسل والتي اختلفت معنوياً في قيم متوسطاتها عند مستوى احتمال ($p \leq 0.05$) استناداً إلى نوع ومصدر العسل حيث أعطت أنواع العسل الداكن (الحبة السوداء، الغابات، الجبلي) أعلى متوسط بلغ (9.80 ± 0.15، 9.70 ± 0.25، 9.60 ± 0.22) ملغم/ سم^3 على التوالي مقارنة بأنواع العسل الأفتح لوناً (أكاسيا، إكليل الجبل) والتي أعطت أقل متوسط بلغ (7.80 ± 0.29، 7.90 ± 0.31) ملغم/ سم^3 على التوالي. حيث أن العسل الداكن اللون أغنى بالعناصر المعدنية من العسل الفاتح اللون (كعكة، 2009). بينت الدراسة التي قام بها الباحث Khalil *et al.*, (2001) أن نسبة الكالسيوم في العسل تراوحت ما بين (6.80 – 8.11) ملغم/ 100غم.

الجدول 4: تركيز الكالسيوم في أنواع العسل

أنواع العسل	الكالسيوم (ملغم/100سم^3) المعدل ± الانحراف القياسي
الحبة السوداء	0.15 ± 9.80a
الغابات	0.25 ± 9.70a
الكليل الجبل	0.31 ± 7.90f
الزعتر	0.25 ± 8.80cd
الحمضيات	0.15 ± 8.60d
الصفصاف	0.15 ± 8.20e
أكاسيا	0.29 ± 7.80f
السدر	0.15 ± 9.0c
الصنوبر	0.15 ± 9.30b
الجبلي	0.22 ± 9.60a

* الأحرف المختلفة عمودياً تعني وجود فرق معنوي عند مستوى ($p \leq 0.05$).

4- الكلوكوز:

تعد السكريات المكون الرئيسي لعسل النحل فبالرغم من أن النحلة تجمع الرحيق الذي يحتوي على سكر ثنائي (سكر القصب Sucrose) إلا أنها تحوله إلى سكر أحادي (سكر العنب الكلوكوز Glucose) وسكر الفاكهة (الفركتور Fructose) بفعل أنزيم الانفرتيز Invertase (أبو عيانة والمزين، 2009).

توضح النتائج في الجدول (5) وجود فروقات معنوية في تركيز الكلوكوز في أنواع العسل المختلفة عند مستوى احتمال ($p \leq 0.05$) والتي تراوحت قيم متوسطاتها الحسابية بين (457 ± 4.63 -902 ± 1.41) ملغم/100 سم^3. ونظراً لهذا التركيز العالي من جهة ووجود مادة البوتاسيوم في تركيب العسل من جهة أخرى (كعكة، 2009)، فإن العسل يعمل على قتل الجراثيم إذ تعمل السكريات (الكلوكوز) والبوتاسيوم على امتصاص الماء من أجسام هذه الجراثيم فتموت (عبد السميع، 2012). هذا بالإضافة إلى أن سكر العسل يمتاز عن أغلب السكريات الأخرى التي تدخل في غذائنا في كونه سهل الامتصاص من قبل الجهاز الهضمي (الحسيني، 2002).

الجدول 5: تركيز الكلوكوز في أنواع العسل

أنواع العسل	الكلوكوز (ملغم/100سم^3) المعدل ± الانحراف القياسي
الحبة السوداء	7.90± 811f
الغابات	4.52 ± 617i
اكليل الجبل	4.63 ± 457j
الزعتر	2.91 ± 634h
الحمضيات	4.12 ± 685g
الصفصاف	1.41 ± 902a
أكاسيا	4.12 ± 868c
السدر	1.58 ± 851d
الصنوبر	2.12 ± 874b
الجبلي	1.58 ± 845e

* الأحرف المختلفة عمودياً تعني وجود فرق معنوي عند مستوى ($p \leq 0.05$).

5- البروتينات:

مصدر البروتينات في العسل هو الرحيق وحبوب اللقاح والعصارة الهاضمة في الـشغالات أو الغـذاء الملكي الذي قد يضاف للعسل صدفة عند اشتراك الشغالات الصغيرة في إنتاجه، يحتوي العسل علـى نـسبة ضئيلة من المواد البروتينية الذائبة في الماء ومنها الألبومين (كعكة، 2009).

تظهر النتائج في الجدول (5) تباين قيم متوسطات البروتين الكلي في العسل الداكن والفاتح والتي اختلفت معنوياً عند مستوى احتمال ($p \leq 0.05$)، اذ تفوقت أنواع العسل الداكن (الحبة السوداء، الغابـات، الجبلـي، السدر، الصنوبر) في محتواها من البروتين عن بقية أنواع العسل الأفتح لوناً. وكذلك الحال بالنسبة للألبومين حيث اختلفت أنواع العسل الداكن اللون معنوياً ($p \leq 0.05$) في قيم متوسطاتها عن أنواع العسل الفاتح اللون. وجد كل من الباحثين Sarabana و Mandal عام (2009) ان نسبة البروتينات في العسل تكون قليلة جـداً وتتراوح بين (0.5-1) % من التركيز الكلي للعسل.

إن نسبة البروتينات في العسل قليلة جداً ويختلف تركيز البروتينات في العسل اعتماداً علـى مـصدره (نوع النبات) ومنطقة الرعي وفترة الخزن (Bogdanov, 2010)، قلة البروتينات في العسل تجعلـه مفيـداً لمرضى البول السكري ومرضى الكلى وذلك لانخفاض كمية البروتينات والأملاح المعدنية المضرة لمرضى الكليتين (كعكة، 2009). ذكر رمال (2005) أن نـسبة البـروتين فـي العـسل الطبيعـي تتـراوح بـين (0.36–1.2) % في حين دلت الدراسة التي أجراها الباحث Wang *et al.*, (2009) أن العسل يحتوي علـى نسبة 0.4 - 0.6 ملغم/ سم^3 من البروتين فقط، اما الباحث Gheldof *et al.*, (2002) فقد وجـد أن نـسبة البروتينات في العسل (1.18-4.08) ملغم/سم^3.

الجدول 6: تركيز البروتين الكلي والألبومين في انواع العسل

المعايير / أنواع العسل	البروتين الكلي (غم/100سم^3) المعدل ± الانحراف القياسي	ألبومين (غم/100سم^3) المعدل ± الانحراف القياسي
الحبة السوداء	0.1 ± 1.15a	0.04 ± 0.98ab
الغابات	0.01 ± 1.09ab	0.03 ± 1.0a
اكليل الجبل	0.02 ± 0.86c	0.00 ± 0.83f
الزعتر	0.01 ± 0.97abc	0.02 ± 0.88de
الحمضيات	0.03 ± 0.95abc	0.03 ± 0.86def
الصفصاف	0.02 ± 0.88bc	0.04 ± 0.84ef
أكاسيا	0.02 ± 0.84c	0.04 ± 0.81f
السدر	0.24 ± 1.02abc	0.04 ± 0.90cd
الصنوبر	0.30 ± 1.01abc	0.02 ± 0.94bc
الجبلي	0.21 ± 1.04abc	0.02 ± 0.96ab

* الأحرف المختلفة عمودياً تعني وجود فرق معنوي عند مستوى ($p \leq 0.05$).

المصادر العربية

أبو عيانة، رمزي عبدالرحيم؛ المزين، جمال علي (2009). منتجات نحل العسل غذاء ودواء. إبداع للإعلام والنشر، القاهرة، جمهورية مصر العربية.

الحسيني، أيمن (2002). عالج نفسك بالعسل. دار الطلائع للنشر والتوزيع، القاهرة، جمهورية مصر العربية، ص112.

الحسيني، محمد رضا (1999). عسل النحل في الطب الحديث والقديم. الطبعة الأولى، دار المحجة البيضاء، بيروت، لبنان، ص 112.

المحنة، علي محمد غازي (2012). الفاعلية الحيوية لمادة عسل النحل المحلي في نمو عدد من الجراثيم الموجبة والسالبة لصبغة كرام. المجلة الطبية البيطرية العراقية، **36**(1)، 15-24.

رمال، حسيني (2005). موسوعة تربية النحل وكيفية معالجتها. الطبعة الأولى، دار اليوسف للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، لبنان، ص341.

عبد السميع، هاني عبد الحميد (2012). إعجاز رافع السماوات في خلق الكائنات (النحل). مكتبة المعارف الحديثة، الإسكندرية، مصر، ص313.

عبد الله، محمد محمود (2008). عسل النحل غذاء وشفاء. الطبعة الثانية، دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان، ص 144.

كعكة، وليد عبدالغني (2009). نحل العسل. منتجاتها وفوائدها الطبية. دار الرضـوان للطباعـة والنـشر والتوزيع، سوريا، حلب، ص 296.

المصادر الأجنبية

Akbulut, M.; Musa, M.; Coklart, H. (2009). Evaluation of antioxidant activity, phenolic contents and some physicochemical properties of several pine honeys collected from western Anatolia. *Int. J. Food Sci. Nutr.* **60**(7), 577-589.

Alvarez, M. (2010). Honey Protiens and their interaction with polyphenols. Master thesis, faculty of Mathmatic and Sciences, Brock University. Ontairo, 93 p.

Alvarez-Suarez, J.M.; Tulipani, S.; Romandini, S. (2010). Contribution of honey in nutrition and human health. *Medit. J. Nutr. Metabol*. **3**, 15-23.

Al-Zamey; Mizil, Y.; Al-Nimer, M. (2001). Detection the level of peroxynitrite and related status in the serum of patients with acute myocardial infection. *Nat. J. Chem.,* **4**, 625-637.

Ballmer, P.E.; Reinhart. W.H.; Gey, K.F. (1994). Antioxidant vitamins and disease-risk of a sub optimal supply. *The Chirop. Rose. Organ.,* **51**(7), 467-474.

Barboni, E.; Kemeny, D.M.; Campos, S.; Vernon, C.A. (1987). The purification of acid phosphatase from honey bee venon (*Apis mellifica*). *Toxicon*. **25**(10), 1097-1103.

Blasa, M.; Candracci, M.; Accorsi, A.; Piacentini, M.; Albertini, M.; Piatti, E. (2006). Raw millefiori honey is packed full of antioxidants. *Food Chem*. **97**, 217-222.

Bogdanov, S. (2010). Book of Honey Composition. *Bee Product Science. Chapter 5*.

Brudzynski, K.; Miotto, D. (2011). The relationship between the content of maillard reaction- like products and bioactivity of Canadian Honeys. *Food Chem.* **124**(3),869-874.

Bull, H.; Murray, P.G.; Thomas, D. (2002). Acid Phosphatase. *J. Clin. Pathol. Mol.,* **55**, 65-72.

Burtis, C.A.; Ashwood, E.R. (1999). "Tietz Textbook of Clinical Chemistry". 3rd edn. W. B. Saunders Company, USA. 1136 p.

Busserolles, J.; Gueux, E.; Rock, E.; Mazur, A.; Rayssiguier, Y. (2002). Substituting honey for refined carbohydrates protects rats from hypertriglyceridemic and prooxidative effects of fructose. *J. Nutr*. **132**(11), 3379-82.

Ceyhan, N.; Ulqur, A. (2001). Investigation of in vitro antimicrobial activity of honey. *Riv. Biol*. **94**(2), 363-371.

Codex, A. (2001). Codex standard 12 Revised Codex Standards for Honey. Standard and Standard methods.(*hhtp://www.codexalimentarius.net*).

Cooper, R.A.; Molan, P.C.; Krishnamoorthy, L.; Harding, K.G. (2001). Manuka honey used to heal a recalcitrant surgical wound. Eur. *J. Clin. Microbiol. Infect. Dis*. **20** (10), 758-9.

Doumas, B.T.; Watson, W.A.; Biggs, H.G. (1971). Albumin standards and the measurement of serum albumin with bromocresol green. *Clin. Chem. Acta*. **31**, 87-96.

Gheldof, N.; Wang, X.H.; Engeseth, N.J., (2002). Identification and quantification of antioxidant components of honeys from various floral sources. *J. Agric. Food Chem*. **50**, 5870-5877.

Guidet, B.; Shah, S.V. (1989). Am. J. Physiol. 257 (26). F440 cited by Muslish, R. K; Al-Nimer, M.S.; Al-Zamely, O.Y. (2002). The level of malondialdehyde after

activation with H_2O_2 and $CuSO_4$ and inhibition by deferoxmine and molsidomine in the serum of patient with acute myocardial in fraction. *Nat. J. Chem.* **5**, 139-148.

Khalil, M.I.; Abdul Motallib, M.D.; Anisuzzaman, A.S.M.; Sathi, Z.S.; Hye, M.A.; Shahjahan, M. (2001). Biochemical analysis of different brands of unifloral honey available at the northern region of Bangladesh. *Sci.* **1**(6), 385-388.

Lglesias, M.T.; Martin-Alvarez, J.; Polo, M.C.; Lorenzo, C.; Gonzalea, M.; Pueyo, E. (2006). Changes in the free amino acid contents of honeys during storage at ambient temperature. *J. Agric. Food Chem.* **54**, 9099-9104.

Maghraby, A. S.; Hassan, S.A. (2005). Effect of Antioxidative properties of honey on *Schistosoma mansoni* infected mice. *Pol. J. Food Nutr. Sci*. **14/55**(3), 323-326.

Mckibben, J.; Engeseth, N. J. (2002). Honey as a protective agent against lipid oxidation in ground turkey. *J. Agric. Food Chem.* **50**, 592-595.

Morales, V.; Sanz, L.; Olano, A.; Corzo, N. (2006). Rapid separation on activated charcoal of high oligosaccharides in honey. *Chromatographia*, **64**, 233-238.

Orantes, B.F.; Torres, F.P. (2009). Evolution of invertase activity in honey from *Castanea Sativa* and *Rosmarinus officinalis* collected in Granada. *Ars. Pharm.,* **50** (3), 124-128.

Parvanov, P.; Dinkov, D.; Tananaki, C. (2012). Invertase activity and carbohydrate spectrum of organic acacia and polyfloral honey after one-year storage. *Bulgarian J. Vet. Med.* **15** (3), 198-205.

Rbertson, W.G.; Marshall, R.W. (1979). Calcium measurement in serum and plasma total and ionized. *Crit. Review. Clin. Lab. Sci.*, **11**, 271-304.

Sarabana, K.J.; Mandal, M. (2009). Antiproliferative Effects of Honey and of its polyphenols: A review. *J. Biomed. Biotech.* ID 830616.

SAS Institute (1996). SAS User's Guide: Statistics. Vertion 7Ed SAS Institute Inc., Cary, NC. USA. **97**(8). 3820-3825.

Schramm, D.D.; Karim, M.; Schrader, H.R.; Holt, R.R.; Cardetti, M.; Keen, C.L. (2003). Honey with high level of antioxidants can provide protection to healthy human subjects. *J. Agric. Food. Chem.* **12**, **51**(6), 1732-1735.

Steel, R.G.D.; Torrie, J.H. (1980). "Principles and Procedures of Statistics". 2nd edn., McGraw-Hill Book Company. Inc., London. U.K. 633 p.

Tekeli, Y.; Gul, A. (2012). Antioxidant effect of some honey species produced in Hatay Turkey. The fifth saudi science conference. **4**, 16-18.

Titez, N.W. (1995). "Clinical Guide To Laboratory". Test 3rd., PAIWB Saunders Company, Philadelphia, U.S.A. pp. 266-273.

Tsao, R. (2010). Chemistry and biochemistry of dietary polyphenols. *Nutr*. **2**, 1231-1246.

Viuda-Marts, M.; Ruiz-Navajas, Y.; Fernandez-Lopez, J.; Perez-Aivarez, J.A. (2008). Functional Properties of Honey, Propolis and Royal Jelly. *J. Food Sci.* **73**(9), 117-124.

Wang, J.; Kliks, M.; Qu, W.; Jun, W.; Shi, G.; Qing, X.L. (2009). Rapid determination of geographical origin of honey based on protein fingerprinting and barcoding using MALDITOF MS. *J. Agric. Food Chem.* **57**(21), 10081-10088.

Young, D.S. (1995). "Effect of Drugs on Clinical Laboratory". 4th edn., AACC Press, Washington. pp. 498-511.