تحديد الخصائص الكيميائية للعسل الجبلي في بعض مناطق إنتاجه في سوريا

عائشة بوظو*

الملخص

أُجريت الدراسة في مخابر كلية الزراعة بجامعة دمشق بجمع 14عينة عشوائية من العسل الجبلي السوري ومن ثلاثة مناطق مختلفة (اللاذقية ودمشق وحمص وأريافها) خلال موسم 2017 لتعيين الخصائص الكيميائية (الرطوبة ، الرماد ، الحموضة الكلية، السكريات الكلية وبعض أنواعها (فروكتوز ، غلوكوز ، سكروز ، مالتوز) و5– مثيل هيدروكسي فورفورال). بينت النتائج انخفاض الرطوبة بمتوسط (13.69 %)، وارتفاع الحموضة الكلية (22.91 **ميلي مكافئ / كغ**) وارتفاع السكريات الكلية بمتوسط (78.19 %) وانخفاض الرماد بمتوسط (0.29 %) في منطقة دمشق مقارنة مع منطقة اللاذقية وحمص وريفيهما. بينت نتائج تحليل الكروماتوغرافيا السائلة (HPLC) ارتفاع الفروكتوز (40.51%) والسكروز (4.19 %) وانخفاض المالتوز (3 %) في مناطق دمشق وريفها مقارنة مع منطقة اللاذقية وريفها. أما قيمة 5–هيدروكسي مثيل الفورفورال فارتفعت إلى (36.97 ملغ/كغ) في منطقة اللاذقية وريفها مقارنة مع منطقة دمشق وحمص وريفيهما. كانت جميع عينات العسل الجبلي مطابقة للمواصفات القياسية السورية وبقيم منخفضة.

الكلمات المفتاحية: خصائص كيميائية ، العسل الجبلي، HPLC ، السكريات، فروكتوز، 5–هيدروكسي مثيل الفورفورال.

* مدرس، كلية الزراعة ، قسم العلوم الأساسية، جامعة دمشق، ص.ب 30621

Determination the chemical proprieties of mountain honeybees in some districts produced in Syria

Aisha Bouzo*

Abstract

This study was conducted in laboratories of agriculture college in Damascus university by collecting 14 randomized samples of mountain honeybees from three districted and rounds area (Latakia, Homs and Damascus) during 2017 to determine chemical properties (moisture, Ashes, sugar (fructose, glucose, sucrose, maltose) and 5- hydroxymethyforforal (5-HMF). Results reveal that mountain honeybees in Damascus was low in moisture (13.69%) , high in total acids (22.91 meq/kg), high in total sugar(78.19%) and low in ashes (0.29%) when compared with Latakia and Homs districts and rounds area . HPLC analysis of sugar showed high fructose (40.51%), high sucrose(4.19%) and low maltose (3%) in Damascus district and rounds when it compared to Latakia. 5- HMF was the highest value (36.97 mg/kg)in Latakia than the others. However, all the samples were accepted by Syrian standard with low value.

Keywords: Chemical prosperities, Mountain honeybees, HPLC, Saccharides, Fructose, 5- HMF (5-Hdroxymethyforforal).

*Assistant, Faculty of Agriculture, Basic Science Department B.O.Box.30621.

المقدمة:

تُعد تربية النحل من أقدم النشاطات التي مارسها الإنسان في بلدان حوض المتوسط ومن هذه البلدان سوريا وذلك لمناخها المعتدل وغطائها النباتي المتنوع ومصادر مياهها، وشهد هذا النشاط تطوراً ملحوظا في العقود الأخيرة حيث بلغ إنتاج العسل 3032 طن في عام 2017 (المجموعة الإحصائية الزراعية السورية ،2017).

يعرف عسل النحل بأنه سائل حلو كثيف القوام، لزج ، يختلف في صفاته الطبيعية من لون ورائحة ونكهة وكثافة ودرجة الرطوبة و قابليتة للتبلور ويختلف في تركيبه الكيميائي بتنوع البيئة الزهرية(جبلية ، ساحلية وداخلية)، وأزهار المحاصيل المزروعة (Rebiai، وزملاؤه،2015). تختلف صور وأشكال العسل من السائل الطبيعي المستخلص من الأقراص الشمعية والمعامل بالحرارة (لمنع تبلوره) إلى العسل شبه السائل غير معامل بالحرارة إلى العسل القشدي والمضاف إليه عسل متبلور بعد تسخينه والعسل الجاف الخالي من الرطوبة وأقراص العسل الشمعية (Rebia و Lanez،2014). يتكون التركيب الكيميائي للعسل من السكريات (فروكتوز وغلوكوز وسكروز ومالتوز) والتي تمثل النسبة الكبرى (73–83%) والرطوبة (الماء) بدرجة الثانية (15–20%) والأملاح المعدنية (1%) والأحماض العضوية (0.2%) والمركبات البروتينية (0.4%) والخمائر والإنزيمات (أميلاز وإنفرتاز) والفلافونيدات والفينولات (Khalil، وزملاؤه،2012). تساهم السكريات في صفات الطعم الحلو للعسل ولزوجته وإرتباطه بالماء والتبلور والطاقة وخفض النشاط المائي (لمنع نمو الخمائر والفطور)، وقد عرف حوالي 15 نوعاً من السكريات حاليا وأهمها الفروكتوز (40%) والغلوكوز (30%) والسكروز (3%) والمالتوز(2%). تختلف نسبة السكريات للعسل بإختلاف المصدر الزهري و ظروف النضج والتخزين (Rebiai وزملاؤه،2015). تعد نسبة الفروكتوز/ الغلوكوز والغلوكوز/الماء أحد المؤشرات على جودة العسل وقد بين (Mehryar وزملاؤه،2003) أن العسل يتبلور بصورة أقل عندما تكون نسبة الفروكتوز/ الغلوكوز

أكبر من 1.3 في حين يتبلور العسل بسرعة عندما تكون النسبة أقل من 1. يعد محتوى العسل من الرطوبة من أهم العوامل التي تؤثر على صفات العسل مثل اللزوجة والكثافة النوعية والتحبب والتخمر فإذا زادت الرطوبة عن 20 % تقل قُدرته على التحبب بصفة مباشرة . وتتأثر رطوبة العسل بالعوامل المناخية و موسم الجني و درجة نضجه و ظروف تخزينه (Rebiai و Lanez،2014). يحتوي العسل على العديد من الأحماض العضوية والأمينية ولها تأثير على طعم العسل ومنع نمو الأحياء الدقيقة، و أهم الأحماض العضوية في الوقت الحاضر في العسل حمض الغلوكونيك، وقد حُددت المواصفات القياسية السورية بأن لا تزيد الحموضة الكلية عن 40 ميلي مكافىء/كغ، وتختلف حسب مصدر الرحيق وظروف الإنتاج والتخزين (Kishore و Banaswadi،2014). يعد محتوى الرماد في العسل مؤشر لهوية العسل ومعرفة الأصل الزهري له وتصل نسبته كحد أقصى إلى 1% (المواصفات القياسية السورية ، 2004) وتختلف نسبته حسب المصدر النباتي والمنطقة الجغرافية وطريقة جمعه (Babarinde وزملاؤه،2011)، وتقديره يتم بالناقلية الكهربائية وهو من أهم المؤشرات المختبرة في العسل والذي تم إعتماده مؤخراً في قياس جودة العسل من حيث جمعه من الرحيق أم من التغذية السكرية. لذلك أُقترحت المواصفات الدولية في عام 2000 إدخاله في الإختبارات الروتينية للعسل، وأن لا تتجاوز قيمته عن mS.cm (0.8). ترتبط نسبة الرماد بعلاقة طردية مع الناقلية الكهربائية ومع لون العسل فكلما زادت الناقلية الكهربائية زادت كمية نسبة الرماد وأصبح لونه أحمر داكن مثل عسل الغابات (0.53% رماد) وأصفر فاتح اللون مثل عسل الأكاسيا (0.06% رماد) (Finola وزملاؤه،2007).

يتدرج لون العسل بحسب مصدره ويتراوح بين الأصفر الفاتح والعنبري و العنبري الغامق والأسود، و ينتج لون العسل عن مكوناته الذائبة من الأصل النباتي، وهي عبارة عن مستخلصات الكلوروفيل والكاروتين (Prehn وزملاؤه،2012). يؤثر مصدر

الرحيق وفترة التخزين ودرجة الحرارة في درجات لون العسل ، فكلما طالت فترة التخزين وتعُرضه لحرارة عالية مال لونه للبني(Ozcan و Olmez،2014).

إتجهت معظم الدراسات السورية على العسل السوري نحو عينات عشوائية من بيئات مختلفة من السوق المحلي أو من مراعي زهرية محددة بنوع العسل لذلك هدف البحث إلى تحديد الخصائص الكيميائية للعسل الجبلي في بعض مناطق إنتاجه في سوريا ومدى مطابقته للمواصفات السورية من أجل تحديد جودته وزيادة إنتاجه وإمكانية تصديره.

مواد البحث وطرائقه:

- **جمع عينات العسل الجبلي:**

جمعت 14 عينة عشوائية من العسل السوري الجبلي من ثلاث مناطق مختلفة (اللاذقية وريفها 5 عينات، دمشق وريفها5 عينات وحمص وريفها 4 عينات) خلال موسم 2017 وبوزن مقداره 500 غرام لكل عينة في عبوات زجاجية كما هو مبين في الجدول (1). حُفظت العينات في درجة حرارة الغرفة لتحليلها لاحقاً في مخبر التموين المركزي ومخابر العلوم الأساسية ومخابر قسم علوم الأغذية في كلية الزراعة جامعة دمشق.

الجدول(1): مناطق ومكان وتاريخ جمع العينات العشوائية للعسل الجبلي

المنطقة	رمز العينة	مكان الجمع	نوع العسل	تاريخ الجمع
اللاذقية	A1	حمام القراحلة	جبلي	5/5/2017
	A2	عين الشرقية	جبلي	15/6/2017
	A3	بيت ياشوط	جبلي	10/5/2017
	A4	قرداحة	جبلي	20/7/2017
	A5	صلنفة	جبلي	18/8/2017
دمشق	D1	القلمون	جبلي	12/6/2017
	D2	دير عطية	جبلي	11/5/2017
	D3	عسال الورد	جبلي	13/6/2017
	D4	سرغايا	جبلي	15/8/2017
	D5	عرنة	جبلي	17/9/2017
حمص	H1	صدد	جبلي	20/4/2017
	H2	حمص غربي	جبلي	18/6/2017
	H3	تلكلخ	جبلي	25/8/2017
	H4	قلعة الحصن	جبلي	27/9/2017
العدد الكلي		14 عينة		

- **التحاليل الكيميائية لعينات العسل الجبلي:**

1- النسبة المئوية الرطوبة:

قُدرت النسبة المئوية الرطوبة حسب طريقة جمعية التحاليل الكيميائية الرسمية AOAC،(2005) بوزن 10 غرام في طبق التجفيف، ووضعه داخل الفرن تحت التفرغ بدرجة حرارة 60 سْ ولمدة 4 ساعات حتى ثبات الوزن.

2- تقدير النسبة المئوية للرماد:

قُدرت النسبة المئوية للرماد حسب طريقة جمعية التحاليل الكيميائية الرسمية (AOAC، 2005) بفرن الترميد بوزن 10 غرام من العسل في بوتقة من البورسلان و تجفيفه في المرحلة الأولى حتى 105 سْ ثم ترميده في فرن لمدة 4 ساعات بدرجة حرارة 550 سْ حتى ثبات الوزن .

3- تقدير الحموضة الكلية للعسل:

قُدرت الحموضة الكلية للعسل بمعايرة محلول من العسل(10%) بمحلول ماءات الصوديوم 0.05 نظامي وبوجود مشعر فينول فتالئين ثم حسبت كمية الأحماض الكلية بعد معرفة الحجم المستهلك مقدرة بواحدة (ميلي مكافئ / كغ).

4- تقدير السكريات الكلية في العسل الجبلي:

قُدرت السكريات الكلية حسب طريقة جمعية التحاليل الكيميائية الرسمية (AOAC،2005)، ثم حُسبت السكريات الكلية في عينات العسل بمجموع السكريات المرجعة مضافا إليها السكر المحول الناتج عن السكروز.

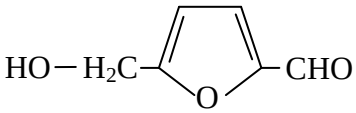
5- النسبة المئوية لنوعية السكريات في العسل الجبلي:

قُدرت النسبة المئوية لنوعية السكريات في العسل الجبلي من الفروكتوز والغلوكوز والسكروز و المالتوز حسب (Rahman وزملاؤه،2008) بواسطة جهاز الكروماتوغرافيا السائلة ذات الأداء العالي (HPLC) صنع شركة Jasco اليابانية مع عمود من نوع (NH_2) وبطول 15 سم وبدرجة حرارة الغرفة 25 سْ والطور المتحرك يتكون من80 %

اسيتونتريل و20% ماء مقطر والكاشف من نوع RID–980 وتدفق 1مل/دقيقة وحجم العينة المحقونة 20 ميكروليتر بتركيز 2% من محلول العسل المنقى والمرشح جيداً. حُقنت محاليل قياسية من الفروكتوز والغلوكوز والسكروز لتحديد زمن احتفاظ السكريات (Retention time) لكل منهما، والجدول (2) يبين خروج السكريات حسب زمن الاحتفاظ (Rt). أما الحساب الكمي لكل سكر فيتم حسابه بواسطة الحاسوب المرفق مع الجهاز لمساحة القمة المتشكلة في مخطط الكروماتوغرام .

6– تقدير قيمة 5–هيدروكسي ميثيل فورفورال :

(5–HMF) 5–Hydroxymethylfurfural



قُدرت قيمة 5–هيدروكسي ميثيل فورفورال (5–HMF) باستخدام المطياف الضوئي من نوع UV–Vis نموذج T70 (صنع بريطانيا) بطول موجة الأشعة فوق البنفسجية (284nm ، 336nm) وفقا للعلاقة التالية:

HMF(ملغ / كغ) = (Abs_{284} – Abs_{336}) × 149.7 × 5 × (التخفيف / غ عينة)

وقُدرت القيمة بملغ/كغ عسل حسب White (1979).

7– التحليل الإحصائي:

حُللت العينات إحصائيا باستخدام البرنامج الاحصائي(Gen.Sta) لحساب المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري (SD) للمناطق مع تحديد الفروق المعنوية بتحليل التباين (2– ANOVA) على مستوى ثقة 5%.

النتائج والمناقشة:

التركيب الكيميائي لعينات العسل الجبلي:

يبين الجدول (2) التركيب الكيميائي لعينات العسل الجبلي (14 عينة) من حيث الرطوبة والسكريات الكلية والرماد والحموضة الكلية، حيث يلاحظ تباين الأرقام في كافة العينات ، فكانت أقل قيمة للنسبة المئوية للرطوبة (13.28%) للعينة D3 في منطقة دمشق وأعلى قيمة(19.81%) للعينة A1 في منطقة اللاذقية وبمتوسط عام لكافة العينات 15.65%. هذه النتائج قريبة من دراسات العسل التركي والتي تراوحت (15.08-16.23%) (Akbulut وزملاؤه،2009)، ومتوافقة مع نتائج دراسات العسل الجزائري والتي تراوحت النسبة المئوية للرطوبة (15.38-17.503%) (Khalil،2012)، ومع دراسات العسل الفينزويلي والمتميزة بإرتفاع النسبة المئوية للرطوبة في عينات العسل الجبلي حتى 19.53% في المنطقة الساحلية نتيجة إرتفاع الرطوبة الجوية (Graciela وزملاؤه،2004)، بينما كانت أقل قيمة للسكريات الكلية منخفضة (67.11 %) للعينة A4 في منطقة اللاذقية، وبقيمة مرتفعة (87.34 %) للعينة D5 في منطقة دمشق، وبمتوسط عام لكافة العينات 74.11%. هذه النتائج منخفضة عند مقارنتها مع نتائج دراسات العسل التركي (Ozcan و Olmez،2014) والتي تراوحت كمية السكريات الكلية بين 71.54-75.414%. كانت النسبة المئوية للرماد أقل قيمة (0.19 %) للعينة D4 في منطقة دمشق، وأعلى قيمة (0.46%) للعينة A2 في منطقة اللاذقية وبمتوسط عام لكافة العينات 0.35%. هذه النتائج قريبة من دراسات العسل التركي والتي تراوحت (0.25-0.53%) (Akbulut وزملاؤه، 2009)، ومتوافقة مع نتائج دراسات العسل الجزائري والتي تراوحت (0.18-0.44%) (Khalil وزملاؤه،2012).

نتائج الحموضة الكلية كانت في الحد الأدنى (15.53 ميلي مكافئ / كغ) في العينة A5 في منطقة اللاذقية، وبالحد الأقصى (25.32 ميلي مكافئ / كغ) في العينة

D4 في منطقة دمشق وبمتوسط عام (19.91 ميلي مكافئ / كغ)، وهي متوافقة مع المواصفات القياسية السورية بحيث لا تزيد عن 50 ميلي مكافئ / كغ، ويعود التباين في عينات العسل الجبلي إلى عوامل مناخ المنطقة و موسم جني العسل و درجة نضجه و ظروف تخزينه(Rebia وLanez،2014). بينت النتائج بأن جميع العينات المدروسة كانت مطابقة للمواصفات القياسية السورية رقم 412 لعام 2004.

الجدول(2): التركيب الكيميائي لعينات العسل الجبلي

المنطقة	رمز العينة	الرطوبة%	السكريات الكلية%	الرماد%	الحموضة الكلية ميلي مكافئ / كغ
اللاذقية	A1	**19.81**	71.39	0.42	16.28
	A2	18.85	69.82	**0.46**	18.45
	A3	15.91	70.16	0.44	17.62
	A4	16.78	**67.11**	0.38	17.63
	A5	17.85	68.12	0.34	**15.53**
دمشق	D1	13.42	75.41	0.25	21.61
	D2	14.11	77.82	0.36	20.54
	D3	**13.28**	79.16	0.35	24.67
	D4	14.25	71.22	**0.19**	**25.32**
	D5	13.39	**87.34**	0.31	22.41
حمص	H1	16.81	68.82	0.43	19.45
	H2	13.45	77.42	0.32	22.76
	H3	17.75	74.12	0.33	17.68
	H4	13.48	79.52	0.32	18.84
متوسط الكلي (n =14)		**15.65±2.31**	**74.11±3.43**	**0.35±0.07**	19.91±**2.94**
المواصفات السورية		**Max.= 20**	–	**Max=1%**	**Max.= 50**

يبين الجدول (3) متوسط النسبة المئوية للرطوبة والسكريات الكلية والرماد والحموضة الكلية للعسل الجبلي حسب مناطق جمعه، حيث يلاحظ بأن قيم الرطوبة كانت مرتفعة (17.84%) و قيم السكريات الكلية منخفضة (69.32%) وقيم الرماد مرتفعة (0.41%) في منطقة اللاذقية وريفها عند مقارنته مع منطقة حمص ودمشق وريفيهما. أما في دمشق وريفها فبلغت الرطوبة (13.69%) والسكريات الكلية (78.19%)

والرماد(0.29%) والحموضة الكلية (22.91 ميلي مكافئ / كغ)، بينما لوحظ في منطقة حمص وريفها إرتفاع لقيم الرطوبة (15.57%) وإنخفاض لقيم السكريات الكلية (74.97%) وإرتفاع لقيم الرماد(0.35%) وإنخفاض لقيم الحموضة الكلية (19.68 ميلي مكافئ / كغ) عند مقارنتها مع دمشق وريفها.

الجدول(3): متوسط الرطوبة والسكريات الكلية والرماد والحموضة الكلية للعسل الجبلي حسب مناطق جمعه

المنطقة	عـــــــدد العينات(n)	الرطوبة%	السكريات الكلية %	الرماد %	الحموضة الكلية ميلي مكافئ / كغ
اللاذقيـــة وريفها	5	17.84 ± 1.56^{a}	69.32 ± 1.7^{c}	0.41 ± 0.05^{a}	17.10 ± 2.17^{c}
دمشـــق وريفها	5	13.69 ± 0.45^{c}	78.19 ± 1.93^{a}	0.29 ± 0.05^{c}	22.91 ± 2.02^{a}
حمـــص وريفها	4	15.57 ± 2.35^{b}	74.97 ± 1.53^{b}	0.35 ± 0.07^{b}	19.68 ± 2.17^{b}
متوسط المناطق		15.70±2.35	74.16±0.93	0.35±0.06	19.81±2.9

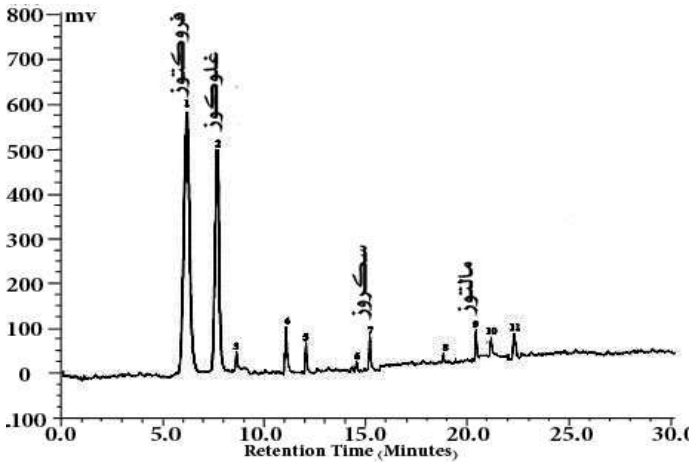
تشير الأحرف المختلفة ضمن العامود الواحد على وجود فروق معنوية على مستوى ثقة 5 %.

نتائج أنواع السكريات في عينات العسل الجبلي:

بينت نتائج تحليل الكروماتوغرافيا السائلة ذات الأداء العالي لتحليل عينات العسل على تواجد الفروكتوز والغلوكوز والسكروز والمالتوز وبزمن احتفاظ (Rt) (5.222 ، 5.481 ، 15.123 و 20.091) دقيقة لكل منهم على التوالي كما هو موضح في الجدول(4) ، ويبين الشكل (1) مخطط الكروماتوغرام لمكونات السكريات في عينة عسل القلمون (D1).

الجدول (4) تحديد نوعية السكريات في العسل الجبلي بزمن الإحتفاظ(Rt) باستخدام الكروماتوغرافيا السائلة ذات الإداء العالي(HPLC)

نوع السكر	فروكتوز	غلوكوز	سكروز	مالتوز
رقم القمة	1	2	7	9
زمـــن الإحتفـــاظRT/ دقيقة	5.222	5.481	15.123	20.091



الشكل (1) مخطط الكروماتوغرام لمكونات السكريات في عينة عسل القلمون (D1).

يبين الجدول (5) نتائج أنواع السكريات في عينات العسل الجبلي حسب مناطقه من الفروكتوز والغلوكوز والسكروز والمالتوز، حيث يلاحظ التباين في كافة العينات، فكانت النسبة المئوية للفروكتوز بأقل قيمة (31.89%) للعينة A3 في منطقة اللاذقية وبقيمة عالية (42.57%) للعينة D5 في منطقة دمشق، وبمتوسط عام لكافة العينات 37.69%. هذه النتائج قريبة من دراسات (Rebiai وزملاؤه،2015)، حيث تراوحت كمية الفروكتوز (24.2 – 38.5%)، بينما كانت كمية الغلوكوز منخفضة بقيمة 24.33 % للعينة A5 في منطقة اللاذقية وبقيمة مرتفعة 39.54 % للعينة D5 في منطقة دمشق وبمتوسط عام لكافة العينات 30.55 %. هذه النتائج مرتفعة قليلاً عند مقارنتها مع نتائج دراسات العسل التركي (Ozcan وOlmez،2014)، حيث تراوحت كمية الغلوكوز (28.4–34.76%). كانت النسبة المئوية للسكروز بأقل قيمة (1.54%) للعينة H5 في منطقة حمص، وبقيمة عالية(5.35%) للعينة D5 في منطقة دمشق، وبمتوسط عام لكافة العينات 3.04%. توافقت النتائج مع دراسات العسل الجزائري حيث تراوحت (1.18–2.44%) (Khalil وزملاؤه،2012)، أما المالتوز فكان منخفضاً" إلى 1.54% في العينة H4 في منطقة حمص، ومرتفعاً" إلى

5.35% في العينة D5 في منطقة دمشق وريفها وبمتوسط عام 2.84% . وبينت النتائج بأن جميع العينات المدروسة كانت مطابقة للمواصفات القياسية السورية رقم 412 لعام 2004.

الجدول (5) أنواع السكريات في عينات العسل الجبلي

المنطقة	رمز العينة	فروكتوز %	غلوكوز %	سكروز %	مالتوز %	نسبةF/G
اللاذقية	A1	33.56	30.17	2.45	2.45	1.11
	A2	35.65	30.53	1.55	1.55	1.17
	A3	**31.89**	30.39	3.44	3.44	1.04
	A4	34.56	27.89	2.78	2.78	1.23
	A5	39.12	**24.33**	1.78	1.78	1.60
دمشق	D1	38.56	27.24	4.34	4.34	**1.41**
	D2	41.76	29.63	3.66	3.66	1.40
	D3	42.81	31.58	2.89	2.89	1.35
	D4	36.87	27.14	4.65	4.65	1.35
	D5	**42.57**	39.54	**5.35**	**5.35**	1.07
حمص	H1	36.38	27.45	3.54	3.54	1.42
	H2	39.12	33.65	1.76	1.76	1.16
	H3	36.76	32.85	2.87	2.87	**1.11**
	H4	38.09	**35.32**	**1.54**	**1.54**	1.07
متوسط الكلي (**n =14**)		37.69±3.27	30.55±3.91	3.04±1.19	2.84±1.09	1.24±0.94

كما يبين الجدول(6) المتوسط العام لأنواع السكريات في عينات مناطق جمع العسل الجبلي يبين الجدول، وحسب مناطق الجمع، كانت قيمة الفروكتوز 34.95، 40.51 ، 37.59% لمنطقة اللاذقية ودمشق وحمص وأريافهم على التوالي وبمتوسط عام كلي بلغ 37.68% لجميع المناطق المدروسة. كانت النتائج منخفضة مقارنة مع دراسة العسل الجزائري، حيث تراوحت نسبة الفروكتوز (34.00– 49.10%) (Makhloufi وزملاؤه،2010)، ومع دراسة العسل الاسباني حيث تراوحت (35.90– 42.10%) (Manzanares وزملاؤه،2011)، والعسل المغربي بقيم تراوحت (35.07– 45.18%) (Chakir وزملاؤه،2011)، بينما كانت قيمة الغلوكوز 28.661 ، 31.02 ، 32.32% لكل من اللاذقية ودمشق و حمص وأريافهم على التوالي، وبمتوسط عام بلغ 30.66%

لجميع المناطق المدروسة. وكانت النتائج أقل من دراسة العسل الاسباني حيث تراوحت القيمة (29.30– 38.70%) (Manzanares وزملاؤه،2011)، والعسل المغربي بقيم تراوحت (23.07– 39.18%) (Chakir وزملاؤه،2011)، أما السكروز فكانت قيمه 2.40 ، 4.19 ، 2.43% في كل من منطقة اللاذقية ودمشق و حمص وأريافهم على التوالي، وبمتوسط عام بلغ 3.01%. بمقارنة هذه النتائج مع المواصفات القياسية السورية لعام 2004 نجد أن جميع العينات مطابقة للمواصفة. أما المالتوز فكانت قيمه 3.24، 3.0، 2.17% في كل من منطقة اللاذقية ودمشق وحمص وريفهم على التوالي، وهذا يتوافق مع Asadi–Dizaj وزملاؤه (2014) بدراسته لمحتوى ونوعية السكريات الموجودة في عسل أذربيجان، أما المواصفة القياسية السورية فلم تحدد مجال نسبة كل من الفروكتوز والغلوكوز كل على حدة والنسبة المطلوبة من كليهما وإنما أشارت إلى أن مجموع الفروكتوز والغلوكوز يجب أن لا يقل عن 60%. بينت النتائج أن قيمة الفركتوز على الغلوكوز كانت أكبر من الواحد وهذا يدل على أن العينات كانت طبيعية وغير مضاف إليها الغلوكوز والموضحة في الجدول 6.

الجدول(6) المتوسط العام لأنواع السكريات في عينات مناطق جمع العسل الجبلي

المنطقة	N	فروكتوز %	غلوكوز %	سكروز %	مالتوز %	نسبه F/G
اللاذقية	5	34.95±2.70^{c}	28.66±2.65^{c}	2.40±0.76^{b}	3.24±0.85^{a}	1.18
دمشق	5	40.51±2.65^{a}	31.02±5.10^{b}	4.19±2.35^{a}	3.0±0.94^{a}	1.26
حمص	4	37.59±2.35^{b}	32.32±3.40^{a}	2.43±1.26^{b}	2.17±0.9^{b}	1.12
المتوسط	14	37.68±2.35	30.66±2.35	3.01±2.35	2.81±2.35	1.19
المواصفة السورية		فروكتوز+ غلوكوز لا يقل عن60		لا يزيد عن 10%	لا يزيد عن5%	1<

- تشير الأحرف المختلفة ضمن العامود الواحد على وجود فروق معنوية على مستوى ثقة 5 %.

نتائج قيم 5– مثيل هيدروكسي فورفورال (HMF–5).

بينت الدراسات أن زيادة 5–هيدروكسي ميثيل الفورفورال في العسل تعود إلى زيادة فترة التخزين والمعاملة الحرارية التي تؤدي إلى تفاعل سكريات العسل مع الأحماض العضوية وبالتالي إنخفاض جودة العسل أو إضافة القطر الصناعي (Ajlouni و Sujirapinyokul،2010)، ويبين الجدول (7) نتائج قيم 5– هيدروكسي مثيل

الفورفورال في عينات العسل الجبلي حسب مناطق الإنتاج ، حيث يلاحظ تباين القيم بحسب المنطقة ، فكانت القيم (36.97 ، 28.23 و 16.88 ملغ/كغ) في كل من منطقة اللاذقية ودمشق وحمص وأريافهم على التوالي. وقد توافقت نتائجنا مع دراسة العسل السوري المباع في سوق اللاذقية بقيم تراوحت (24.8 – 39.10 ملغ/كغ)

(دياب و جركس ، 2015)، وبالتالي كانت جميع العينات مطابقة للمواصفات القياسية السورية والمحددة بأن لا تزيد عن 40 ملغ/كغ لكافة العسل السوري ما عدا عسل الحمضيات بأن تكون القيمة لا تتجاوز 15 ملغ/كغ.

الجدول(7) قيم متوسطا ت 5-هيدروكسي مثيل فورفورال في عينات مناطق العسل الجبلي

المنطقة	عدد العينات	5-هيدروكسي مثيل فرفورال (ملغ/كغ)
اللاذقية وريفها	5	36.97 ± 2.45^{a}
دمشق وريفها	5	28.23 ± 2.33^{b}
حمص وريفها	4	16.88 ± 1.22^{c}

- تشير الأحرف المختلفة ضمن العامود الواحد على وجود فروق معنوية على مستوى ثقة 5 %.

الاستنتاجات:

1. تفوقت عينات العسل الجبلي في منطقة دمشق وريفها بإنخفاض قيم الرطوبة وإرتفاع قيم السكريات الكلية والحموضة الكلية وإنخفاض قيم الرماد مقارنة مع قيم مناطق اللاذقية وحمص وريفيهما.
2. بين تحليل الكروماتوغرافيا السائلة للعسل على تواجد الفروكتوز والغلوكوز والسكروز والمالتوز وبنسب متباينة لكل منهما حسب المنطقة المدروسة.
3. تميزت عينات العسل الجبلي في منطقة دمشق وريفها بإرتفاع قيم الفروكتوز وإنخفاض قيم المالتوز مقارنة مع قيم مناطق اللاذقية وحمص وريفيهما.
4. إرتفعت قيمة 5-هيدروكسي مثيل الفورفورال في منطقة اللاذقية وريفها مقارنة مع قيم مناطق دمشق وحمص وريفيهما.
5. بينت النتائج بأن جميع عينات العسل الجبلي كانت مطابقة للمواصفات القياسية السورية بقيمها المنخفضة وهذا مؤشر على إمكانية زيادة الانتاج وتصديره.

المراجع References:

- **المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية.(2017)**. منشورات مديرية الإحصاء والتخطيط في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق سوريا.
- **هيئة المواصفات والمقاييس السورية.(2004)**. المواصفة القياسية السورية، رقم (412) العسل الطبيعي.
- **الدياب، دوما و جركس، بشرى . (2015)**. مراقبة سويّات هيدروكسي ميتيل فورفورال في العسل المتوفّر في محافظة اللاذقية. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية سلسلة العلوم الصحية المجلد 73 (2).
- **Ajlouni،S. and P.Sujirapinyokul.(2010)**. Hydroxymethy lfurfuraldehyde and amylase contents in Australian honey. Food Chemistry, 119: 1000-1005.
- Akbulut, M., Özcan, M. M., and Çoklar, H. (2009). Evaluation of antioxidant activity, phenolic, mineral contents and some physicochemical properties of several pine honeys collected from Western Anatolia. International journal of food sciences and nutrition, 60(7), 577-589.
- AOAC. (2005). "Official Methods of Analysis", 18th ed. Association of Official Analytical Chemists, Published by the Association of Official Analytical Chemists, Inc. USA.
- Asadi-Dizaji, A., Moeni-Alishah, F., Yamini, Y., Ebrahimnezhad, Y., Yari, A. A., and Rouhnavaz, S. (2014). Physico-chemical Properties in Honey from Different Zonal of East Azerbaijan. In Biological Forum (Vol. 6, No. 2, p. 203). Research Trend.
- Babarinde , G , O , Babarinde , S, A , Adegbola , D , O .and Ajayeoba , S . I. (2011). Effects of harvesting Methods on Physicochemical and microbial qualities of honey. Journal of Food technology, 4815 , 628 -634.
- Chakir, A., Romane, A., Marcazzan, G. L., and Ferrazzi, P. (2011). Physicochemical properties of some honeys produced from different plants in Morocco. Arabian Journal of Chemistry

- Finola, M.S., Lasagno, M.C. and Marioli, J.M. (2007). Microbiological and chemical characterization of honeys from central Argentina. Food Chemistry, 100: 1649-1653.
- Graciela OR, Betzabé SF, Alexis F, Belkis R (2004). Characterization of Honey Produced in Venezuela, Food Chem. 84(4): 499-502.
- Jdayil, B., A.A.M. Ghzawi, K.I.M. Al-Malah and S. Zaitoun. (2002). Heat effect on rheology of light-and dark-colored honey. Journal of Food Engineering, 51(1): 33-38.
- Khalil, M. I., Moniruzzaman, M., Boukraâ, L., Benhanifia, M., Islam, M. A., Islam, M. N. and Gan, S. H. (2012). Physicochemical and antioxidant properties of Algerian honey.Molecules, 17(9), 11199-11215.
- Kishore, R. K., and Banaswadi, B. (2014). Deterioration of physicochemical and antioxidant properties of Malaysian Tualang honeys on long term storage. International E-Publication. 50-66.
- Makhloufi, C., Kerkvliet, J. D., D'albore, G. R., Choukri, A., and Samar, R. (2010). Characterization of Algerian honeys by palynological and physico-chemical methods.Apidologie, 41(5), 509-521.
- Manzanares, A. B., García, Z. H., Galdón, B. R., Rodríguez, E. R., and Romero, C. D. (2011). Differentiation of blossom and honeydew honeys using ultivariate analysis on the physicochemical parameters and sugar composition. Food Chemistry, 126(2), 664-672.
- Mehryar, l., Esmaiili, I and Hassanzadeh,A. (2003). Evaluation of Some Pysicochemical and Rheological Properties of Iranian Honeys and the Effect of Temperature on its Viscosity American-Eurasian J. Agric. and Environ. Sci., 13 (6): 807-819.
- Ozcan, M. M., and Olmez, Ç. (2014). Some qualitative properties of different monofloral honeys. Food chemistry, 163, 212-218.
- Prehn, R., Gonzalo-Ruiz, J., and Cortina-Puig, M. (2012). Electrochemical detection of polyphenolic compounds in foods and beverages. Current Analytical Chemistry, 8(4), 472-484.
- Rahman, N. A., Hasan, M., Hussain, M. A., and Jahim, J. (2008). Determination of glucose and fructose from glucose isomerization process

by high performance liquid chromatography. Modern Applied Science, 2(4), p151.

- Rebiai, A., Lanez T, and Chouikh A. (2015). "Physicochemical and Biochemical Propertiesof Honey Bee Products in South Algeria." Scientific Study and Research: Chemistry andChemical Engineering 16(2):133-142.-
- Rebiai, A, and Lanez. (2014). "Comparative Study Of Of Honey Collected From Different Flora Of Algeria " , Journal of Fundamental and Applied Sciences 6 .148 – 55
- White J. (1979). Spectrophotometric method for hydroxymethylfurfural in honey. J Assoc .of Anal. Chem.; 62:509–514.