

دراسة وتوصيف بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لأنواع من عسل النحل السوري ومدى مطابقتها للمواصفة القياسية السورية

ربي الضرف*⁽¹⁾ ومحمد نذاف⁽¹⁾ وعلي سلطنة*⁽¹⁾

(1). قسم علوم الأغذية ، كلية الزراعة ، جامعة تشرين ، اللاذقية، سورية.

(* للمراسلة: م. ربي الضرف، البريد الإلكتروني: rubaaldarf86@gmail.com

تاريخ القبول: 2022/02/17

تاريخ الاستلام: 2021/12/7

الملخص

شملت الدراسة خمسة أنواع من عسل النحل وهي عسل الحمضيات ، عسل اليانسون ، عسل العجرم ، عسل الشوكيات، وعسل حبة البركة. وقد أجريت التجارب في جامعة تشرين ، كلية الهندسة الزراعية ، مخابر قسم علوم الأغذية و مخابر مديرية التجارة الداخلية وحماية المستهلك في محافظة اللاذقية ، جمعت عينات العسل من طوائف نحل وزعت في مناطق انتاج كل نوع من الأنواع المذكورة خلال موسم 2020. تم تقدير محتوى أنواع العسل المذكورة من سكر الفركتوز، الغلوكوز والسكروروز وأوضحت نتائج الدراسة أن محتوى سكر الفركتوز كان الأعلى في عسل اليانسون بالمتوسط (49.24 %) مقارنة مع أنواع العسل الأخرى المدروسة وبدلالة معنوية عالية جداً ، في حين بلغت قيمة سكر الجلوكوز بالمتوسط (33.7 %) في عسل اليانسون وكان الأعلى بين أنواع العسل الأخرى بدلالة معنوية عالية. بالنسبة للعدد الدياستيزي فكان محتوى عسل العجرم هو الأعلى (18) مقارنة مع عسل الشوكيات وحبة البركة الذي بلغ (17) وعسل اليانسون (14) والحمضيات (8) وجميعها كانت مطابقة للمواصفة القياسية السورية رقم 412 لعام 2004 والتي حددت العدد الدياستيزي بما لا يقل عن 8 وحدات لجميع أنواع العسل ما عدا الحمضيات (لا يقل عن 3 وحدات). كما تم تحديد الدرجة اللونية للأنواع المدروسة من العسل وكانت لعسل الحمضيات (أبيض) ولعسل العجرم (عنبيري) ولعسل اليانسون (عنبيري فاتح) ولعسل الشوكيات وحبة البركة ذات اللون (عنبيري داكن). تم إجراء البحث لتوضيح اختلاف أنواع العسل فيما بينها من حيث المحتوى من السكريات والعدد الدياستيزي والدرجة اللونية.

الكلمات المفتاحية: العسل، الفركتوز ، السكروروز ، الغلوكوز ، الدرجة اللونية، العدد الدياستيزي.

المقدمة:

عرفت لجنة الدستور الغذائي ال CODEX العسل هو المادة الحلوة الطبيعية التي ينتجها النحل من رحيق النباتات أو من إفرازات الأجزاء الحية من النباتات أو من إفرازات الحشرات التي تمتص النباتات في الأجزاء الحية منها، والتي يجمعها النحل ويحولها من خلال مزجها مع مواده الخاصة وإيداعها وتجفيفها وتخزينها وإبقائها في أقراص الشمع كي تنتج (Codex Alimentarius, 1987).

كما يعرف بأنه مادة طبيعية ينتجها نحل العسل من جنس (*Apis melifera*) من رحيق الأزهار الذي يتحول إلى عسل بعد إجراء التحولات والتغيرات على تركيبه وخفض رطوبته حيث تقوم بعض الشغالات بتهوئة الخلية بإخراج الهواء منها ، وخلال ثلاثة أيام يصبح تركيز العسل حوالي 80% وبتبخير الماء الزائد ينضج العسل فتقوم الشغالات بتغطيته في العيون السداسية بغطاء شمعي وهذا ما يطلق عليه العسل المختوم. (Nagai et al.,2006)

ويختلف العسل عن رحيق الأزهار الذي يعتبر مصدره ويفعل عملية التحول من الرحيق إلى العسل حيث يتغير التركيب الكيميائي ومن أهم هذه التغيرات المحتوى من السكريات الثنائية (السكروز) الذي ينخفض محتواه في العسل مقارنة مع الرحيق بفعل أنزيم الأنفرتاز الذي يقوم بتحليل السكروز إلى سكريات بسيطة فركتوز وغلوكوز والتي بدورها يرتفع محتواها. (Busserolles et al.,2002)

يعتبر العسل من أهم المنتجات الغذائية والطبية منذ أقدم العصور، حيث استخدم في الطب الشعبي في علاج السعال والتهاب الحلق وفي علاج الجروح وقرحة المعدة إضافة للعديد من الفوائد والاستخدامات الأخرى فهو مضاد أكسدة ويمتلك خصائص مضادة للميكروبات بفضل محتواه من المركبات الفينولية. (Almeida et al.,2003)

يختلف التركيب الكيميائي للعسل وتختلف أنواعه وهذه الاختلافات في التركيب والخصائص تعود إلى اختلاف الأصل النباتي والموقع الجغرافي ونوع التربة التي تنمو بها النباتات، حيث يختلف التركيب اعتماداً على أصل الأزهار أو الرحيق الذي يتغذى عليه النحل إضافة إلى عدة عوامل بيئية خلال الانتاج مثل الظروف الجوية والرطوبة داخل الخلايا ومعالجة العسل أثناء الاستخراج والتخزين. (Schramm et al.,2003)

يتكون العسل الطبيعي بالمتوسط من المكونات الأساسية التالية: الكربوهيدرات تشكل نسبة 82-85% وتضم بشكل أساسي كل من سكر الفركتوز الذي يشكل 38.5%، الغلوكوز الذي يشكل 31.2%، المالتوز الذي تبلغ نسبته 7.20%، ونسبة قليلة من السكروز حوالي 1.5%. إضافة إلى الماء بنسبة 15-17%، والبروتين 0.1-0.4%، كما يحتوي على العديد من الفيتامينات وأهمها فيتامين A،D،E،K. ومن أهم المعادن التي يحتويها الكالسيوم، الصوديوم، البوتاسيوم، الزنك والمغنيزيوم إضافة إلى احتواء العسل على الخمائر والأنزيمات كالأميلاز والأنفرتاز والغلوكوز أوكسيداز والكتلاز وغيرها. (Gheldof et al.,2002)

يعتبر عسل النحل مادة غذائية قيمة ذات أهمية خاصة نظراً لما يتمتع به من ميزات عديدة ، حيث أن أهم ميزة للعسل قدرته على الاحتفاظ بكل صفاته الطبيعية ، ولكن يجب العناية بالعسل عند حفظه خصوصاً للتغيرات المناخية العديدة ، فمن أهم الطرق والأدوات التي تساعد في حفظ العسل بطريقة صحيحة: (Piana et al.,2004)

- أواني الحفظ: نظراً لامتصاص العسل للروائح يجب عدم حفظه في أواني ذات روائح سابقة، كما يحفظ العسل في أوعية زجاجية أو فخارية، وذلك لتجنب اتحاد العسل مع المعادن والتي تنتج هذه الأخيرة مواد سامة.

(Bogdanova et al., 2007)

- الرطوبة : تزداد نسبة الماء في العسل عند تعرضه للرطوبة ، لذا يجب إغلاق الأواني جيداً ، ارتفاع نسبة الرطوبة في العسل يؤدي إلى تخمره. (Wang et al.,2004)

- الحرارة : عند ارتفاع درجة الحرارة فإن ذلك يؤدي إلى تحلل الفيتامينات ، وكذلك فقدان ما به من أنزيمات .

(Tsiapara et al., 2009)

• الضوء: عند تعرض العسل للضوء القوي يفقده المادة الموجودة به والمانعة لتشكل الكولسترول، وتحلل المادة القاتلة للجراثيم. (Turkmen et al., 2006)

يعتبر أنزيم الياستيز (a and B-amylase) من الأساليب المستخدمة في الكشف عن غش العسل بإضافة السكريات إليه وذلك باعتبار مصدر هذا الأنزيم هو النحل وبالتالي فإن انخفاض نسبته عن الحد الأدنى الذي وضعته المواصفة القياسية والتي حددت حدود خاصة بنوع العسل يدل على غش العسل (Grane, 1979) ويعتمد هذا الأنزيم في عمله على تحلل النشاء إلى سكريات بسيطة كالغلوكوز وثنائية كالمالتوز. وتختلف النواتج باختلاف نوع الأنزيم فالدكستريانات تنتج من عمل الألفا أميلاز أما المالتوز فهو ينتج من عمل البيتا أميلاز. (Yilamaz and Kufrevioglu, 2001).

2- أهمية البحث:

نظراً لأهمية تربية النحل في سورية والتي تعتبر من القطاعات التي تشكل دخلاً هاماً لبعض العائلات والتي يعتبر العسل أحد أهم منتجاتها، كما ساهمت العديد من العوامل الطبيعية منها كتوفر المراعي والفنية منها لزيادة انتشار تربية النحل، وحيث أن الأبحاث السابقة قد ركزت في تحديد الاختلافات بين الأنواع المختلفة للعسل السوري على دراسة بعض الخواص الفيزيائية للعسل كالرماد والتوصيل الكهربائي والمحتوى المائي، في حين تزايد الاهتمام في الآونة الأخيرة على دراسة التركيب الكيميائي للعسل وخاصة محتواه من السكريات الفركتوز والغلوكوز والسكروروز ونسبة الفركتوز إلى الغلوكوز لتحديد الاختلافات الناتجة عن اختلاف مصدر العسل والرقيق الذي جمع منه. ولذلك هدف هذا البحث إلى دراسة:

1. تأثير اختلاف نوع العسل على محتواه من السكريات (الفركتوز، الغلوكوز، السكروروز).
2. تأثير اختلاف نوع العسل على العدد الدياستيزي.
3. تأثير اختلاف نوع العسل على الدرجة اللونية.
4. مدى مطابقة الأنواع المدروسة للمواصفة القياسية السورية للعسل رقم 412 لعام 2004.

مواد البحث:

أخذت العينات من مناطق ذات تنوع مناخي وجغرافي، مع مراعات الكثافة السكانية والمحيط الصناعي الذي يؤثر على خلايا النحل وبالتالي على منتجاته المدروسة. والجدول التالي يوضح أهم خصائص المناطق التي أخذت منها العينات.

الجدول (1) : خصائص المناطق التي أخذت منها العينات:

نوع العسل	المنطقة	الجهة	الارتفاع عن سطح البحر	خصائص التربة	الكثافة	تواجد منشآت صناعية	النشاط الزراعي
حمضيات	اللاذقية (المغريط)	غرب	89 متر	طينية عضوية	منخفضة	متوسطة	عالي
عجرم	اللاذقية (الزيتونة)	شمال غرب	800 متر	صخرية كلسية	منخفضة	منخفض	متوسط
يانسون	ريف حماه (المحروسة)	شمال غرب	1000 متر	كلسية رملية	متوسطة	عالي	عالي جدا
حبة البركة	ريف حماه (تل العشارنة)	شمال شرق	300 متر	كلسية رملية	متوسطة	متوسط	عالي جدا
شوكيات	اللاذقية(صلنفة)	غرب	1130 متر	صخرية	منخفضة	منخفض	منخفض

طرائق البحث:

- تقدير أنواع السكريات: قدر كل من سكر الغلوكوز ، الفركتوز ، السكروز بواسطة جهاز HpLC صنع شركة SHIMADZU وفق الشروط المذكورة في الجدول (2)، ويعتمد تقدير السكريات في العينات على استعمال المنحنيات القياسية للسكريات المراد تقديرها وذلك باستخراجها من المعادلات المتحصل من هذه المنحنيات . (Rahman et al.,2008)

الجدول (2) : شروط تحليل السكريات في جهاز الكروماتوغرافية عالي الأداء:

الطور المتحرك	مزيج من (80% أسيتونتريل و 20% ماء)
العمود	(NH ₂) (250mmX4.5mm , 5mm)
الكاشف	UV – Visible
معدل التدفق	1 ml / min
طول الموجة	K = 190 nm
الزمن	30 min
درجة حرارة الفرن	35 c°
حجم الحقنة	20µ L

تم الحصول على مجموعة من المنحنيات الكروماتوغرافية الخاصة بكل سكر ، حيث أن كل سكر يتميز بزمن استبقاء ومساحة عيارية ، يعرف زمن الاستبقاء TR بأنه الزمن اللازم لخروج المركب من عمود الفصل ووصوله إلى الكاشف حيث لكل مركب زمن بقاء يميزه عن غيره ومنه يتم التحديد النوعي. والمساحة العيارية A وهي مساحة القمة الناتجة عن المركب والتي يتم تحديدها من قبل الكاشف ومنها يتم التحديد الكمي. تم استخلاص محاليل من العسل بتركيز 50% وترشيح المحاليل للتخلص من الشوائب وبعدها تم حقن هذه المحاليل في جهاز HpLC وفق الشروط السابقة. تمثيل المنحنيات القياسية: تم تحضير مزيج للفركتوز والغلوكوز والسكروز وضبط الجهاز بنفس الشروط السابقة ومن ثم حقن الستاندر في جهاز HPLC.

- تقدير أنزيم الدياستاز:

يحضر محلول العسل تركيز 10% ويتم توزيع المحلول المحضر على تسعة أنابيب اختبار وفق ترتيب الجدول 3:

الجدول(3): يوضح كمية محلول العسل بالمل المضافة لكل أنبوب:

رقم الأنبوب	1	2	3	4	5	6	7	8	9
كمية محلول العسل ذو التركيز 10% المضافة بـ مل	1	1.3	1.7	2.1	2.8	3.6	4.6	6	7.7

يضاف إلى كل أنبوب اختبار المحاليل التالية: ماء مقطر بكمية تكمل الحجم حتى 10 مل، محلول ملح طعام تركيز 0.85 % بكمية 0.5 مل. تغلق أنابيب الاختبار وتخلط محتوياتها جيداً وتوضع في حمام مائي مزود بنظام حراري بدرجة حرارة 45-40 مئوية ولمدة ساعة يتم بعد ذلك تبريد أنابيب الاختبار بسرعة بواسطة حمام ثلجي. ويضاف إلى كل أنبوب نقطة من محلول اليود المحضر حديثاً. يلاحظ بعد إضافة نقطة من المحلول المذكور تدرج في لون أنابيب الاختبار التي بقي فيها النشاء دون تفكك. ويتم حساب العدد الدياستيزي وفق التالي: لنفرض أن أنبوب الاختبار السادس كان أقل تلوناً من باقي الأنابيب، يحتوي هذا الأنبوب كما ورد في الجدول السابق على 3.6 مل من محلول العسل أو 0.36 غرام عسل ففي هذه الحالة فإن العدد الدياستيزي لعينة العسل المعتبرة يساوي (كمية النشا = 5 مقسوماً على كمية العسل = 0.36) = 13.9 وحدة أنزيم. (AOAC,1990)

- تقدير الشدة اللونية:

من مواصفات العسل أن لونه وطعمه قابل للتغيير تحت ظروف طبيعية إذا ما حفظ في درجة حرارة غير مناسبة. يتم تحديد الشدة اللونية للعسل بالاعتماد على سلم pfund بعد قياس امتصاصية الأشعة الضوئية للمحلول العسلي عند طول موجي $\lambda_{max} = 635 \text{ nm}$ أخذنا المحاليل المحضرة بتركيز 50% وبعد مزجها بواسطة جهاز المزج، يتم قياس الشدة اللونية لعينات العسل المدروسة ويتطبيق علاقة التحويل ل pfund التالية: (Ana et al., 2014)

$$Nm \text{ pfund} = -38.7 + 371.39 * Abs$$

- التحليل الإحصائي:

تم إجراء جميع الاختبارات بأخذ ثلاثة مكررات، وتم التقييم الإحصائي للنتائج باستخدام البرنامج الإحصائي Genstate-12.

النتائج والمناقشة:

المحتوى من السكريات:

يلاحظ من الجدول (4) اختلاف نسبة السكريات المختزلة في أنواع العسل المدروسة حيث بلغت أعلى قيمة في نسبة السكريات المختزلة في عسل اليانسون بالمتوسط (82.93%) بينما سجلت أقل قيمة في عسل العجرم بالمتوسط (66.5%) وكانت جميع العينات مطابقة للمواصفة القياسية السورية رقم 412 لعام 2004 الخاصة بالعسل والتي تنص على أنه يجب ألا تقل نسبة السكريات المختزلة عن 65%.

أما بالنسبة للسكريات غير المختزلة والمتمثلة في السكروز فقد اختلفت نسبتها بين الأنواع المدروسة وبفروق معنوية عالية جداً وكانت أقل قيمة في عسل حبة البركة في صورة اثار وبلغت بالمتوسط 0.005% وأعلى قيمة في عسل الحمضيات وبلغت بالمتوسط 0.72%.

الجدول (4) : المحتوى من السكريات لأنواع العسل المدروسة:

نسبة الفركتوز/الغلوكوز	سكروز%	غلوكوز%	فركتوز%	تاريخ الجمع	نوع العسل
1.2 ^c	0.72 ^c	31 ^{ab}	37.3 ^d	25-4-2020	عسل الحمضيات
1.21 ^{bc}	0.1 ^b	30 ^{bc}	36.5 ^e	20-11-2020	عسل العجرم
1.46 ^a	0.04 ^a	33.70 ^a	49.23 ^a	30-5-2020	عسل اليانسون
1.33 ^b	0.005 ^a	31.89 ^{ab}	42.45 ^b	9-5-2020	عسل حبة البركة
1.51 ^a	0.03 ^a	27.51 ^c	41.60 ^c	20-6-2020	عسل شوكيات
0.1167 ^{***}	0.05294 ^{***}	2.945 ^{**}	0.2279 ^{***}		L.S.D
4.8	15.7	5.3	0.3		C.V%

تنص المواصفة القياسية السورية على ألا تزيد نسبة السكروز عن 5% واعتماداً على هذه المواصفة فإن جميع العينات مطابقة للمواصفة. ويفسر انخفاض محتوى جميع العينات من سكر السكروز بعدم استخدام التغذية السكرية في الخلايا المدروسة، إضافة إلى جني العسل بعد التأكد من نضجه وبالتالي فالعمل الأنزيمي ساهم في تحويل سكر السكروز إلى فركتوز وغلوكوز.

يعتبر كل من الفركتوز والجلوكوز من المكونات الرئيسية لسكريات عسل النحل حيث يتضح من النتائج أن سكر الفركتوز يعتبر هو السكر السائد في جميع عينات العسل المدروسة والذي بلغ تركيزه بالمتوسط 49.23% - 42.45% - 41.60%

- 37.3% - 36.5% في كل من عسل الينسون و عسل حبة البركة و عسل الشوكيات و عسل الحمضيات و عسل العجزم على التوالي.

بينما يحتل الجلوكوز المرتبة الثانية حيث تراوح تركيزه ما بين 27.51% في عسل الشوكيات و31.89% لعسل حبة البركة.

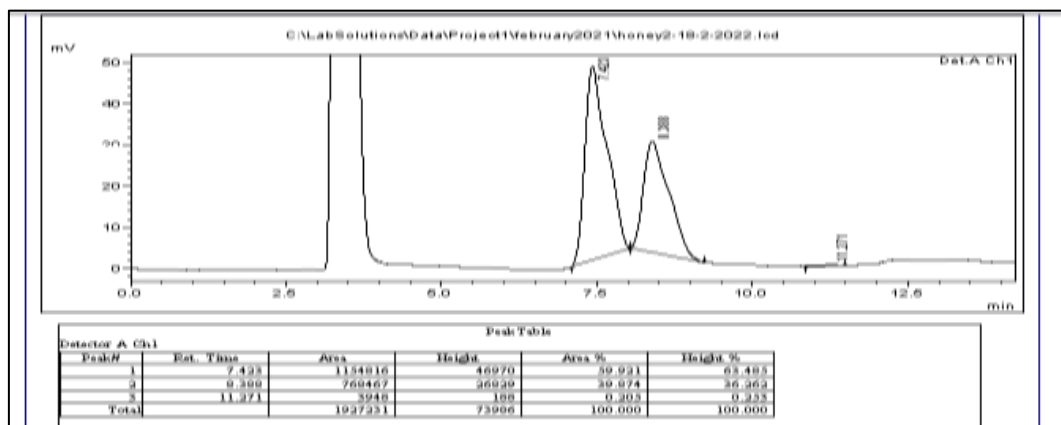
أجريت العديد من الدراسات على عسل النحل لتقدير محتواه من الفركتوز والجلوكوز في أوروبا حيث وجد أن محتوى الفركتوز تراوح ما بين 31.4-39.8% بينما تراوح محتوى الجلوكوز ما بين 27.4-36.3% في عينات العسل البرتغالي (Mendes et al.,1998).

و بلغ 33.40-40.2% للفركتوز و 25.6-40.7% جلوكوز في العسل الفرنسي (Devillers et al.,2004) من جهة أخرى تراوحت نسبة الفركتوز ما بين 27.8-47.2% ونسبة الجلوكوز 24-38.7% في عينات العسل البرازيلي (Costa et al.,1999).

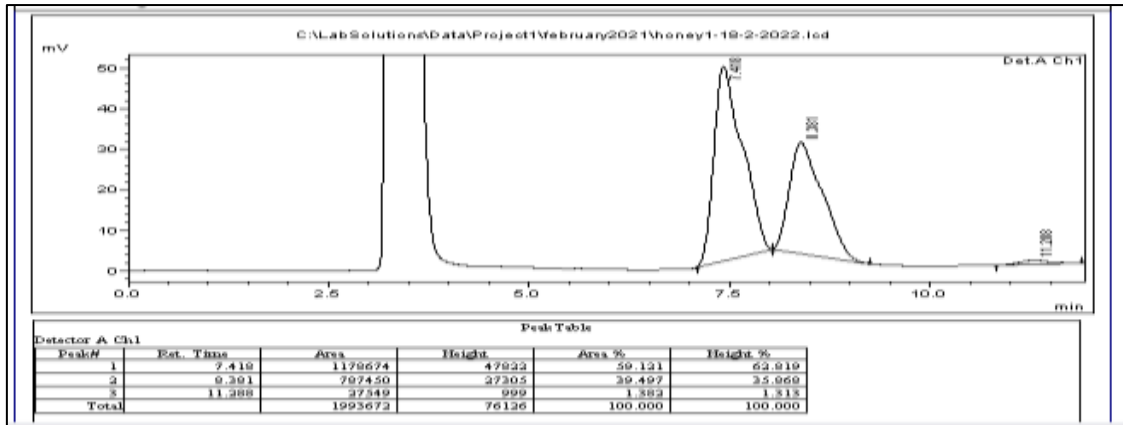
كما أن نسبة الفركتوز إلى الجلوكوز في جميع العينات المدروسة كانت ضمن الحدود التي حددتها المواصفة القياسية السورية رقم 412 لعام 2004 والتي حددت النسبة بما لا يقل عن 1.2 كحد أدنى، كانت أقل قيمة في عينة عسل الحمضيات وبلغت 1.2 وأعلى قيمة في عسل الشوكيات وبلغت 1.51%.

بينت الدراسة التي قام بها (Al-Diab et al.,2005) على 24 عينة عسل روماني أن معدل نسبة الفركتوز إلى الجلوكوز تراوحت ما بين 0.81-1.57 بينما تراوحت معدل نسبة الفركتوز إلى الجلوكوز في 50 عينة من العسل الجزائري ما بين 1.1 و1.36 (Ouchemoukh et al., 2010).

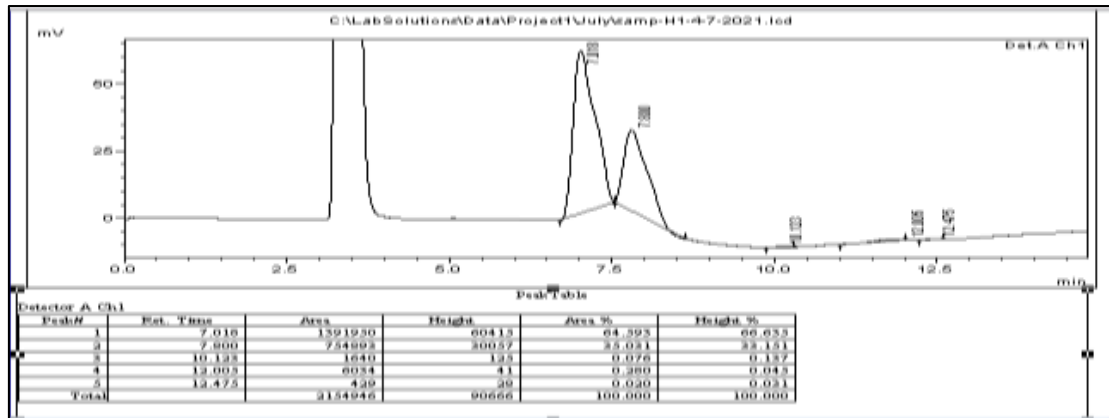
كما بينت الدراسة التي قام بها (مصري محمد، 2015) أن محتوى عينات العسل السورية المحللة من الفركتوز والجلوكوز والمالتوز والسكروز كانت جميعها أقل من الحدود التي وضعتها المواصفة القياسية السورية. يمكن تفسير الاختلاف في محتوى بعض السكريات في أنواع العسل المدروسة إلى اختلاف المصدر النباتي للرحيق، إضافة إلى اختلاف الفصل المناخي خلال السنة واختلاف الموقع الجغرافي للمصدر النباتي.



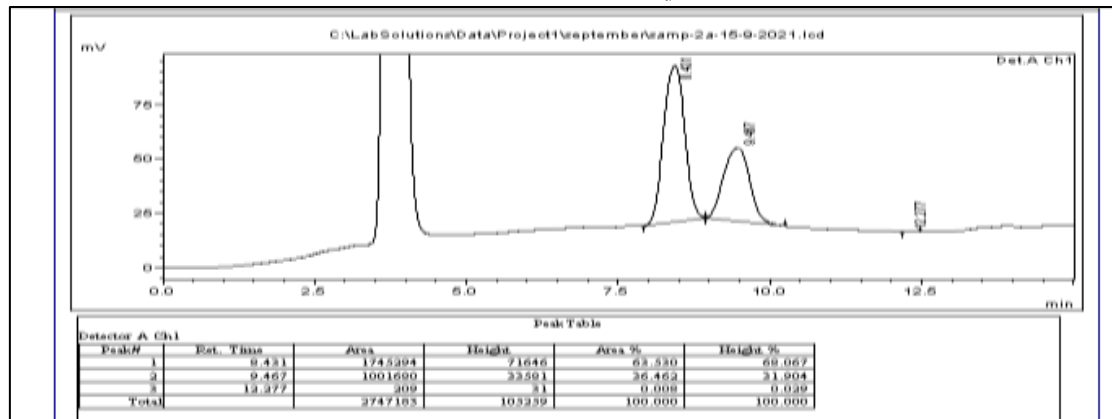
الشكل(1): منحنى كروماتوغرام سكريات عسل العجزم.



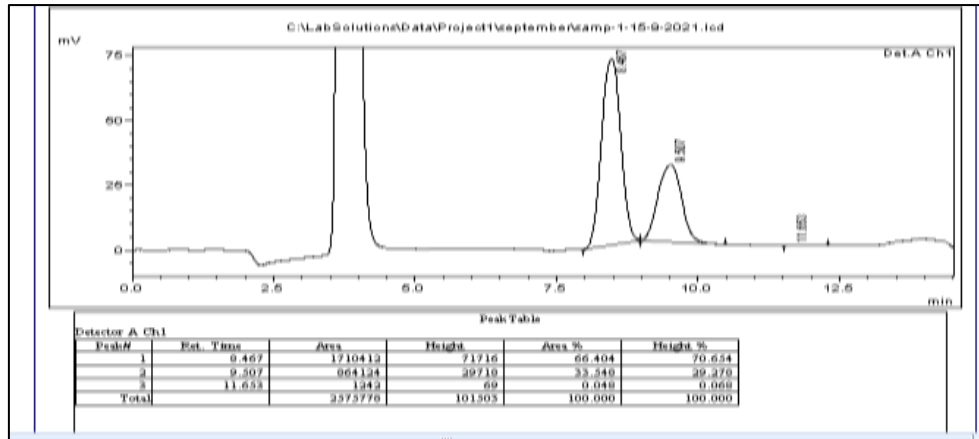
الشكل (2): منحنى كروماتوغرام سكريات عسل الحمضيات.



الشكل (3): منحنى كروماتوغرام سكريات عسل الينسون.



الشكل (4): منحنى كروماتوغرام سكريات عسل حبة البركة.



الشكل(5): منحنى كروماتوغرام سكريات عسل الشوكيات.

أنزيم الدياستيز:

من خواص الأنزيمات أنها شديدة التأثر بالحرارة، لذلك فهي تتلف عند تسخين العسل، وبناء على ذلك استخدم النشاط الأنزيمي في العسل كاختبار لمدى تعرض العسل لمعاملات خاصة كالحرارة الزائدة خلال عمليات الفرز أو البسترة كما أن وجود الأنزيمات يساعد على التفرقة بين العسل الطبيعي والعسل المحضر صناعياً أيضاً، من الأنزيمات الهامة في العسل انزيم الدياستيز وأنزيم الأنفرتاز والفوسفاتاز . (Oddo et al.,2004)

وكما هو موضح في الجدول (5) نجد أن نشاط الدياستيز للعينات المحللة كان مرتفعاً لمعظم العينات وقد كان الأعلى في عسل العجرم وبلغ بالمتوسط (18) ثم عسل حبة البركة والشوكيات حيث بلغ بالمتوسط (17) ثم عسل اليانسون وبلغ بالمتوسط (14) والحمضيات بلغ بالمتوسط (8) والفروق بين أنواع العسل المدروسة كانت بدلالة احصائية عالية جداً. وتعتبر جميع العينات المدروسة مطابقة للمواصفة القياسية السورية التي تنص على أن لا يقل رقم الدياستيز عن 3 وحدات لعسل الحمضيات وهو عسل منخفض المحتوى الأنزيمي وعن 8 وحدات لمعظم أصناف العسل الأخرى.

في دراسة قام بها (Yilamaz and Kufrevioglu, 2001) على العسل التركي وجد أن رقم الدياستيز يساوي 14.6 وحدات ثم تناقص إلى 10.7 وحدات بعد التخزين لمدة سنة. أما في العسل اليمني وجد أن رقم الدياستيز بلغ بحدود 6.9 وحدة (Al-Zoreky et al., 2001).

أما في الدراسة التي قام بها (مصري محمد ، 2015) تراوح أنزيم الدياستيز للعينات المدروسة بين 1937 و 55.45 وحدة وبمتوسط 28.84 وحدة ويعتبر هذا الرقم مرتفع في معظم العينات.

الجدول(5): يوضح العدد الدياستيزي لأنواع العسل المدروسة:

العدد الدياستيزي	نوع العسل
8 ^d	عسل الحمضيات
18 ^a	عسل العجرم
14 ^c	عسل اليانسون
17 ^b	عسل حبة البركة
17 ^b	عسل الشوكيات
0.814 ^{***}	L.S.D
3	C.V%

تقدير الشدة اللونية:

يعتبر اللون أحد المعايير الدولية لتصنيف العسل، فلون العسل يعكس الصفات الطبيعية التي تنقل إليه من رحيق الأزهار مثل الكاروتين والكلوروفيل والزانثوفيل. والعسل الفاتح في أغلب الأحيان يكون ذا قيمة غذائية أعلى من العسل الغامق الذي ربما اكتسب لونه نتيجة قدم الصناديق والأطر أو طرق الاستخلاص أو ظروف التخزين. فمن الملاحظ تنوع واختلاف ألوان العينات بين الأبيض المائي والأصفر الداكن، فعسل الشوكيات وعسل حبة البركة حسب التصنيف هما ذا لون عنبري داكن (Dark amber) لأن الشدة اللونية لهما بالمتوسط (130.13-155.27 mm) على التوالي وهي أكبر من mm114، أما عسل العجرم فهو لون عنبري (Amber) لأن الشدة اللونية له بلغت بالمتوسط 101.35mm وهذه القيمة محصورة بين (85-114mm)، أما عسل اليانسون فهو ذو لون أصفر فاتح (Light amber) لأن الشدة اللونية بلغت بالمتوسط 84.89mm وهي محصورة بين (50-85mm)، أما عسل الحمضيات ذو لون أبيض (White) لأن الشدة اللونية بلغت بالمتوسط 23.46mm وهي محصورة بين (17-34 mm) يعود الاختلاف بين أنواع العسل المدروسة في الدرجة اللونية إلى التنوع الجغرافي والمناخي للعينات المدروسة.

نتائج الشدة اللونية تتوافق مع الدراسات السابقة على العسل الجزائري حيث تراوحت بين (107-150 mm) أي بين اللون الأصفر الداكن والأصفر (Dark amber- amber) لعسل العاصمة. (Khalil et al., 2012) وتراوحت بين (27-92 mm) أي بين اللون الأصفر والأبيض (Amber- White) لعسل منطقة المدية. (Zerrouk et al., 2013).

الجدول(6): يوضح الدرجة اللونية لأنواع العسل المدروسة:

الدرجة اللونية	نوع العسل
23.46	عسل الحمضيات
84.89	عسل العجرم
101.35	عسل اليانسون
130.13	عسل حبة البركة
155.27	عسل الشوكيات
1.076***	L.S.D
0.6	C.V%

الاستنتاجات:

- اختلاف محتوى العسل من السكريات الأتية (فركتوز، غلوكوز، سكروز) باختلاف نوع العسل حيث كان محتوى عسل اليانسون الأعلى من الفركتوز والغلوكوز. وكان محتوى عسل حبة البركة الأقل محتوى من سكر السكر (بصورة اثار).
- اختلاف العدد الدياستيزي باختلاف نوع العسل وكان عسل العجرم هو الأعلى وعسل الحمضيات هو الأقل من حيث العدد الدياستيزي.
- اختلاف الدرجة اللونية لأنواع المدروسة من العسل باختلاف المصدر النباتي حيث تراوحت ما بين اللون الأصفر الداكن لعسل الشوكيات وعسل حبة البركة وبين اللون الأبيض لعسل الحمضيات.
- مطابقة جميع العينات المدروسة لما نصت عليه المواصفة القياسية السورية للعسل رقم 412 لعام 2004.

التوصيات:

- استخدام العسل الطبيعي باختلاف أنواعه كبديل للسكر الصناعي خاصة لمرضى السكري، حيث أن احتواء العسل على سكري الفركتوز والجلوكوز وانخفاض محتواه من السكروز يجعل منه بديل مثالي حيث لا يحتاج احتراقه إلى إفراز الأنسولين.
- استخدام النشاط الأنزيمي في العسل كاختبار لمدى تعرضه للحرارة حيث تتأثر الأنزيمات بدرجة الحرارة وبالتالي يفقد العسل الكثير من محتواه الأنزيمي.
- استخدام النشاط الأنزيمي في معرفة فيما إذا كان العسل طبيعي أو محضر من محاليل سكرية فالعسل الطبيعي يمتاز بنشاط أنزيمي مقارنة مع العسل المحضر من المحاليل السكرية.

المراجع:

- مصري ، محمد. (2015) خصائص الجودة في العسل السوري . مقالة علمية بتاريخ 17 أكتوبر 2015 .
- Al-Diab, D. and Jarkas, B. (2015). Effect of storage and thermal treatment on the quality of some local brands of honey from Lattakia markets. *Journal of Entomology and Zoology Studies*; 3(3): 328-334.
- Almeida-Neto, M.; Izzo, T.J.; Raimundo, R.L.G.; Rossa-Feres, D.C. (2003). Reciprocal interference between ants and stingless bees attending the honeydew-producing homopteran *Aetalion reticulatum* (Homoptera: Aetalionidae). *Sociobiology*; 42(2): 369-380
- Al-Zoreky, N.; Alzaaemy, A. and Alhumari, A. (2001). Quality Spectrum of Yemeni Honey. *Damascus Univ. J. for the Agr. Sci.*; 2(2): 110-117.
- AOAC. 1990- Official Methods of Analysis, 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Published by the Association of Official Analytical Chemists, Inc. USA.
- Bogdanov, S.; Ruoff, K.; Persano Oddo, L. (2004). Physico-chemical methods for the characterisation of unifloral honeys: a review. *Apidologie* 35(1): 4-17.
- 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): 3379-3382.
- Castro, R. N. (2014). Correlation of total phenolic and flavonoid contents of Brazilian honeys with colour and antioxidant capacity. *International Journal of Food Properties*, 17(1), 65-76.
- Codex , Alimentarius . (1987). codex standard for honey . codex stan . 12 (1981) Rev . 1 (1987).
- Costa, L.; M, Albuquerque.; L, Trugo.; L, Quinteiro.; O, Barth.; M, Ribeiro and C, De Maria. (1999). Determination of non-volatile compounds of different botanical origin Brazilian honeys. *Food Chemistry*, 65: 347-352.
- Devillers, J.; M, Morlot.; M. H. Pham-Delegue and J.C. Dore. (2004). Classification of monofloral honeys based on their quality control data. *Food Chemistry*, 86(2): 305-312.
- Gheldof, N.; Engeseth, N.J. (2002). Antioxidant capacity of honeys from various floral sources based on the determination of oxygen radical absorbance capacity and

- inhibition of in vitro lipoprotein oxidation in human serum samples. *J Agric Food Chem* 8;50(10):3050-3055.
- Grane, E. (1979). *Honey. A comprehensive survey*, Oxford University press, London.
- 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.
- Mendes, E.; Brojo Proenca, E.; Ferreira, I.M.P.L.V.O. and Ferreira, M.A.. (2013). Quality evaluation of Portuguese honey. *Carbohydrate Polymers; AGRI sciences* 37(3):219-223
- Nagai, T.; Inoue, R.; Kanamori, N.; Suzuki, N.; Nagashima, T. (2006). Characterization of honey from different floral sources. Its functional properties and effects of honey species on storage of meat. *Food Chem* 97(2):256-262.
- Oddo, L. P. Bogdanov, S.; Bentabol, S.; Panogiota, G.; Kerkliet, J.; Martin, P.; Morlot, M.; Valbuena, A.O.; Ruoff, K.; Von der Ohe, K. (2004). Botanical species giving unifloral honey in Europe. *Apidologie*. (35):82-93.
- Ouchemoukh, S.; P, Schweitzer.; M, B, Bey; H, Djoudad-Kadji and H. Louaileche. (2010). HPLC sugar profiles of Algerian honeys. *Food Chemistry*, 121(2):561-568.
- Piana, M. L.; Persano Oddo, L.; Bentabol, A.; Bruneau, E.; Bogdanov, S. and Guyot Declerck, C. (2004). Sensory analysis applied to honey: state of the art. *Apidologie*, 35(1):26-37.
- 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 with UV detection. *Modern Applied Science*, 2(4):151.
- Sant'Ana, L. D. O.; Buarque Ferreira, A. B.; Lorenzon, M. C. A.; Berbara, R. L. L. and Yilamaz, H. and Kufrevioglu, I. (2001). Composition of Honeys Collected from Eastern and South-Eastern Anatolia and Effect of storage on Hydroxymethylfurfural content and Diastase Activity. *Turk J. Agric* 25 (2001)347-349.
- Schramm, D.D.; Karim, M.; Schrader, H.R.; Holt, R.R.; Cardetti, M.; Keen, C.L. (2003). Honey with high levels of antioxidants can provide protection to healthy human subjects. *J Agric Food Chem* 51:1732-1735.
- Tsiapara, A.; Jaakkola, M.; Chinou, I.; Graikou, K.; Tina Tolonen, V.V.a.P.M. (2009) Bioactivity of Greek honey extracts on breast cancer (MCF-7), prostate cancer (PC-3) and endometrial cancer (Ishikawa) cells: Profile analysis of extracts, *Food Chem.* 116, 702-708.
- Turkmen, N.; Sari, F.; Poyrazoglu, E.S.; Velioglu, Y.S. (2006). Effects of prolonged heating on antioxidant activity and colour of honey. *Fo* (2004). Effect of processing and storage on antioxidant capacity of honey. *J Food Sci* 69:96-101.
- Zerrouk, S.; Boughediri, L.; Carmen, M. S.; Fallico, B.; Arena, E. and Ballistreri, G. (2013). Pollen spectrum and physicochemical attributes of sulla (*Hedysarum coronarium*) honeys of Médéa region (Algeria). *Albanian J. Agric. Sci*, 12(3), 511-517.

Study of the characterization of some chemical and physical properties of types of Syrian bee honey and their conformity to the Syrian Standard

Ruba aldarf ^{(1)*}, Mohamad Nadaf ⁽¹⁾, and Ali Sultaneh ⁽¹⁾

(1). food sciences department, Faculty of Agriculture, Tishreen University Lattakia, Syria.

(*Corresponding author: Ruba aldarf, E.mail rubaalдарf86@gmail.com)

Received: 7/12/ 2021 Accepted: 17/02/ 2022

Abstract:

The study included five types of bee honey, which are Citrus honey, Ajram honey, Anise honey, Thistle honey, and Nigella sativa honey. The experiments were conducted at Tishreen University – Faculty of Agricultural Engineering – Laboratories of the Department of Food Sciences, Laboratories of the Directorate of internal trade and consumer protection in Lattakia. Honey samples were collected by distributing beehives in the production areas of each of the mentioned types during 2020. The content of Fructose, Glucose, and Sacarose from the mentioned types of honey was estimated. The results of the study showed that the content of Fructose sugar was the highest in Anise honey, with an average of 49.24% compared to the other types of honey studied, with a very high moral significance. Whereas, the average value of glucose sugar was 33.7% in Anise honey, and it was the highest among other types of honey with a high moral significance. As for the sugar of sucrose, it had the lowest percentage of it in the honey of Nigella, Thistle and Anise, in comparison with Ajram and Citrus honey with a very high moral significance. As for the diastase number, the content of Ajram was the highest (18), compared to the Thistles and Nigella honey, which reached (17), Anise honey (14), and Citrus honey (8). And all of them were in conformity with the Syrian Standard Specification No.412 for the year 2004, which specified the diastase number of no less than 8 units for all types of honey except Citrus, not less than 3 units. The color grade of the studied types of honey was also determined; the Citrus honey was white, Ajram honey has a yellow color, Anise honey was light yellow, and Thistle honey and Nigella were dark yellow in color. The research was conducted to clarify the different types of honey among themselves in terms of content of sugars, diastase number and color degree.

Keywords: Color Degree, Diastase Number, Fructose, Glucose, Honey, Sacarose.