

دراسة تأثير المعاملة الحرارية و التخزين على جودة و خواص عسل الحمضيات

رغد سلوم* (1) ومالك عمران (2) وعلي سلطانة (1)

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

(2) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية

(*للمراسلة: م. رغد سلوم. البريد الإلكتروني salloumraghad90@gmail.com)

تاريخ القبول: 2021/10/10

تاريخ الاستلام: 2021/06/14

الملخص

أجري هذا البحث في مخابر كلية الزراعة، قسم علوم الأغذية في جامعة تشرين بهدف دراسة تأثير المعاملة الحرارية والتخزين على جودة وخواص عسل الحمضيات، حيث بلغت القيم المتوسطة لنتائج الاختبارات الكيميائية والفيزيائية التي أجريت على عسل الحمضيات الطازج كالاتي: الهيدروكسي ميثيل فورفورال 1.90 ملغ/كغ، وعدد الدياستاز 10.6، وفيتامين C 2.7 ملغ/كغ، والسكريات المختزلة 69.5%، والسكروز 1.8%، والرطوبة 17.6%، والرماد 0.223%، ودرجة الحموضة 3.38 والحموضة الكلية 25.2 ملغ/كغ. عُرِضت عينات العسل إلى التسخين لدرجات حرارة (45-60-70) س° لمدة (15-30) دقيقة، وتم تخزينها لمدة أربعة أشهر عند درجة حرارة الغرفة (25-20)س° حيث تم إجراء الاختبارات الفيزيوكيميائية كل شهر لمدة 4 أشهر. وقد لوحظت التغيرات التي طرأت على الهيدروكسي ميثيل فورفورال وعدد الدياستاز، حيث انخفضت قيمة أنزيم الدياستاز خلال فترة التخزين عند درجة حرارة الغرفة من 10.5 إلى 9.11، بينما لم تؤثر المعاملات الحرارية التي طبقت على العسل على عدد الدياستاز. أما محتوى الهيدروكسي ميثيل فورفورال في العسل ارتفع خلال فترة التخزين عند درجة حرارة الغرفة من 1.90 إلى 5.98.

الكلمات المفتاحية: عسل الحمضيات، هيدروكسي ميثيل فورفورال، رقم الدياستاز.

المقدمة:

بلغ عدد خلايا نحل العسل المرباة في الجمهورية العربية السورية لعام 2019 نحو 493989 خلية، تشكل الخلايا الحديثة منها (80.41%)، كما بلغ الإنتاج الإجمالي من العسل في نفس العام نحو 2629 طن، وتشغل محافظة اللاذقية مكانة مهمة على مستوى القطر في تربية نحل العسل، إذ تأتي في المرتبة الثانية في عدد الخلايا المرباة (84025) خلية بنسبة (17%) من إجمالي عدد خلايا نحل العسل المرباة في القطر، وبالمرتبة الأولى في إنتاج العسل (839 طناً) بنسبة (31.91%) من إجمالي إنتاج العسل في القطر لعام 2019.

عُرف العسل بأنه رحيق الأزهار بعد أن تقوم عاملات النحل بتجهيزه وهضمه ليتحول إلى عسل ناضج يخزن بالأقراص الشمعية ، ويتم بتحويل الرحيق إلى عسل بتأثير أنزيم الأنفرتاز الذي يحول السكريات الثنائية إلى أحادية وأنزيم الأميلاز الذي يحول المواد النشوية إلى مواد أبسط تعقيداً وفي الوقت ذاته تتخفض نسبة الرطوبة بالعسل (Sahioni,1997).

يأتي العسل الطبيعي في مقدمة الأغذية التي اعتمد عليها الإنسان من حيث القيمة الغذائية ، فهو يحتوي على أكثر من سبعين مادة متنوعة ذات قيمة حيوية وظيفية في جسم الإنسان (Belitz at al.,2009)، (مكيس وآخرون،1998).

يعد عسل الحمضيات من أهم أنواع العسل أحادي الزهرة الذي يتم انتاجه واستهلاكه في جميع أنحاء العالم. يتميز هذا العسل بخصائص حسية تشمل اللون الفاتح والرائحة والنكهة النموذجية. إلى جانب ذلك توجد العديد من المكونات مثل المعادن والمركبات الفينولية والأحماض الأمينية والسكريات والأنزيمات والفيتامينات والأحماض العضوية في عسل الحمضيات. كل هذه العوامل تجعله مرغوباً جداً من قبل المستهلك، مما يزيد من قيمته التسويقية (Seraglio and Katia,2021).

تم استخدام عسل الحمضيات منذ فترة طويلة لما له من قيم علاجية وغذائية وله دور أساس كعامل مضاد للالتهابات ومضاد للأكسدة ومضاد للبكتيريا (Qasim,2019). في دراسات سابقة للتركيب الكيميائي لعسل الحمضيات في دول البحر المتوسط (اليونان، مصر، المغرب، اسبانيا) تراوح محتوى الرطوبة بين (15.69 – 17.99) %، رقم الحموضة الـ pH (3.22–3.67)، الرماد (0.32–0.38) %، رقم الدياستاز (11.4–15.0)، والهيدروكسي ميثيل فورفورال (7.78–12.8) (Karabagias et al.,2014)، (Karabagias et al.,2017)، (Alygiazo et al.,2021).

يفقد العسل جودته الطبيعية من خلال المعاملة الحرارية غير المنضبطة. ويرجع فقدان الجودة الطبيعية إلى تحلل الفيتامينات، وتخریب الأنزيمات وزيادة محتوى هيدروكسي ميثيل فورفورال. حيث أن محتوى HMF والفعالية الأنزيمية من المعايير المعترف بها لتحديد جودة العسل في السوق الدولية (AOAC,2000).

تؤثر ظروف الإنتاج والتخزين على صفات العسل وجودته حيث تتم مراقبة جودة العسل من خلال العديد من الاختبارات والتي تشمل الاختبارات الحسية والبيولوجية والفيزيائية والكيميائية. تشمل الاختبارات الحسية تحديد اللون والطعم والرائحة، أما الاختبارات البيولوجية فيتم فيها تحديد الخمائر والبكتيريا الكلية والممرضة، في حين يتم تحديد النشاط المائي والرطوبة واللزوجة أثناء إجراء الاختبارات الفيزيائية. وأخيراً تعتمد الاختبارات الكيميائية لمراقبة جودة العسل على قياس الحموضة الكلية والرماد وتحديد السكريات كالجلكوز والفركتوز والسكروروز وتحديد فعالية أنزيم الدياستاز كما يندرج ضمن هذه المجموعة من الاختبارات قياس تركيز مركب هيدروكسي ميثيل فورفورال.

وبما أن العسل منتج غذائي مهم يتعرض لمعاملات حرارية عشوائية تؤدي لتلف الكثير من مكوناته خاصة الفيتامينات والأنزيمات التي تُكسب العسل قيمته العلاجية، كما يتشكل نتيجة لذلك مركب هيدروكسي ميثيل فورفورال الضار صحياً والذي يعتبر مُشعراً لجودة العسل.

لذلك هدف البحث إلى دراسة تركيب عسل الحمضيات وتأثير المعاملة الحرارية ومدة التخزين على خواصه.

مواد البحث وطرقه:

تم الحصول على عسل سهل ساحلي (عسل الحمضيات) مباشرة من النحال من محافظة اللاذقية وتم تحليل العسل الطازج أولاً كشاهد، ثم قُسمت العينة الواحدة إلى 7 عينات، تُركت العينة الأولى دون معاملة حرارية والعينات الست المتبقية تمت معاملتها حرارياً (و حُزنت بعد التبريد عند درجة حرارة الغرفة) كما هو موضح في الجدول (1).

جدول (1) المعاملات المطبقة على عينات العسل المدروسة

رقم العينة	المعاملة الحرارية °C	الزمن (دقيقة)
1	غير معاملة حرارياً	
2	45	15
3	45	30
4	60	15
5	60	30
6	70	15
7	70	30

- المعاملة الحرارية (البسترة): تمت باستخدام حمام مائي.

- فترة التخزين: تم تحليل العسل الطازج أولاً كشاهد ثم تم إجراء الاختبارات المتبعة مرة كل شهر لمدة 4 أشهر.

- ظروف التخزين: في عبوات محكمة الإغلاق توضع في الظل عند درجة حرارة الغرفة.

طرائق التحليل:

- تقدير الرطوبة باستخدام جهاز رفاكتومتر (Abbe) عن طريق قياس معامل الانكسار والحصول على نسبة الرطوبة المقابلة (غ/100 غ عسل) من خلال الرجوع إلى جدول قياسي (Rada et al., 2004).
- تقدير الحموضة الحرة بإذابة 10 غ ب (75 مل) ماء مقطر، ثم المعايرة بمحلول ماءات الصوديوم 0.1 N بوجود الفينول فتالين (AOAC, 1990).
- قياس رقم الـ pH باستخدام جهاز الـ pH meter (AOAC, 1990).
- تقدير الرماد الكلي باستخدام المرمدة عند درجة حرارة 550-600 س لحنين الحصول على اللون الرمادي المبيض (Aurand, 1987).
- تقدير كلٍ من السكرز والغلوكوز والفركتوز بواسطة جهاز HPLC (Rada et al., 2004).
- تحديد العدد الدياستازي: باستخدام جهاز spectrophotometer عند طول موجي 660 nm (Tosi, 2002).
- تقدير قيمة الهيدروكسي ميثيل فورفورال (HMF) (Rada et al., 2004):
يتم باستخدام طريقة وايت التي تعتمد على استخدام جهاز spectrophotometer وقياس الامتصاصية بمجال الأشعة فوق البنفسجية عند طولي موجة (284 nm, 336 nm).
- تقدير فيتامين C (حمض الأسكوربيك): باستخدام جهاز الـ HPLC (Belitz et al., 2009).

التحليل الإحصائي:

أُجريت الاختبارات الكيميائية والفيزيائية لكل عينة من عينات العسل المدروسة بمعدل ثلاث مكررات، وُعبر عن النتائج بـ(المتوسط \pm الانحراف المعياري)

النتائج والمناقشة:

الخصائص الفيزيوكيميائية لعسل الحمضيات:

يبين الجدول رقم (1) نتائج الاختبارات الكيميائية والفيزيائية التي أُجريت على عسل الحمضيات الطازج حيث بلغ متوسط رطوبة عسل الحمضيات 17.6%، وهي ضمن الحدود الموصوفة في المواصفة القياسية السورية التي اشترطت ألا تزيد النسبة المئوية للرطوبة عن 21% وكذلك ضمن مواصفة ال CODEX. بالإضافة لمحتوى عسل الحمضيات المدروس من الرطوبة كان متوسط قيم المكونات الفيزيوكيميائية الأخرى من الرماد والسكروز والسكريات المختزلة ورقم الدياستاز والهيدروكسي ميثيل الفورفورال متوافق مع الشروط الواردة في المواصفة القياسية السورية وال CODEX حيث سُجلت القيم التالية: 0.223% للرماد، 1.8% للسكروز، السكريات المختزلة 69.5%، رقم الدياستاز 10.6% والهيدروكسي ميثيل فورفورال 1.90%. رقم الحموضة لعسل الحمضيات الباكستاني (Gulfaraz et al,2010) 3.33.

جدول(2) نتائج الاختبارات الكيميائية والفيزيائية التي أُجريت على عسل الحمضيات الطازج

المكونات الفيزيوكيميائية	عسل الحمضيات المتوسط \pm SD	المواصفة القياسية السورية	حسب الCODEX
رطوبة %	0.057 \pm 17.6	21 % حداً أقصى	حداً أقصى 20%
رماد %	0.0011 \pm 0.223	0.6 % حداً أقصى	
سكروز%	0.057 \pm 1.8	10% حداً أقصى	5% حداً أقصى
سكريات مختزلة%	69.5	65 % حداً أدنى	60 % حداً أدنى
فركتوز%	0.057 \pm 3.41		
جلوكوز%	0.057 \pm 28.2		
حموضة (ميلي مكافئ حمض/1000غ)	0.69 \pm 25.2		50 حداً أعلى
ال pH	0.0057 \pm 3.38		
رقم الدياستاز	0.057 \pm 10.6	8 وحدات حداً أدنى 3 وحدات حداً أدنى(حمضيات)	8 وحدات حداً أدنى
فيتامين c ملغ/كغ	0.057 \pm 2.7		
هيدروكسي ميثيل فورفورال ملغ/كغ	0.0152 \pm 1.90	40 ملغ / كغ حداً أقصى 15ملغ/ كغ حداً أقصى	40كغ حداً أقصى/مغ

تأثير التسخين والتخزين على رقم الدياستاز:

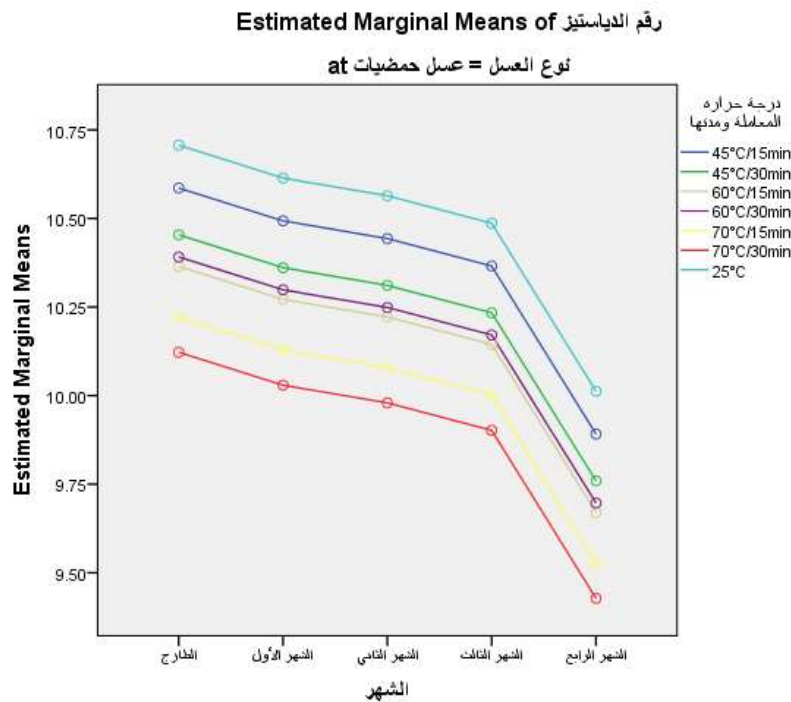
يُعبر عن رقم الدياستاز بوحدات غوث Gothe's scale: وهي عبارة عن عدد مليترات من محلول النشاء 1% المحللة من قبل 1 غ عسل في الساعة عند الدرجة 40س° (AOAC,1990).

يوضح الشكل رقم (1) تأثير مدة التخزين ودرجة الحرارة على عدد الدياستاز لعسل الحمضيات المُعامل عند درجات حرارة مختلفة وفترة تخزين (4 أشهر) عند درجة حرارة الغرفة ومقارنتها بالعسل الطازج (الشاهد)، حيث سلكت التغيرات برقم دياستاز العينات المدروسة وفقاً للمعاملات الستة سلوكيات متماثلة تتناقض باستمرار، مع وجود فروق ذات دلالة إحصائية

بين متوسطات درجات عدد الدياستاز عند مستوى الدلالة 0.05 تبعاً لمتغير مدة التخزين وبتغير درجة حرارة المعاملة الحرارية ومدتها. يشير الشكل (1) إلى أن أنزيم الدياستاز في عينة العسل غير المعاملة حرارياً والمخزنة عند درجة حرارة الغرفة تأثر بنسبة ضئيلة جداً خلال الأشهر الثلاثة للتخزين في حين كان هناك انخفاض ملحوظ بعد مرور الشهر الرابع. بينما أظهرت عينة العسل المعاملة بحرارة 70°س لمدة 30 دقيقة والمخزنة عند درجة حرارة الغرفة محتوى منخفض مقارنة بعينات العسل الأخرى المدروسة حيث انخفض محتوى الدياستاز من 10.6 ملغ/كغ (عسل طازج) إلى 10.0 بعد المعاملة الحرارية وتخزينه لمدة شهر عند درجة حرارة الغرفة، وفي الشهر الرابع من التخزين وصل إلى 9.11.

وهذه القيمة أعلى من الحد الأدنى المسموح به في المواصفة القياسية السورية لعسل الحمضيات الذي يعتبر من الأعسال منخفضة المحتوى الأنزيمي مقارنة بأنواع العسل الأخرى. يعود الانخفاض البسيط بقيمة أنزيم الدياستاز إذ فقد 14.1% من قيمته إلى نوعية العسل الجيدة ولاسيما نوعية السكريات ورقم الـ pH وطريقة المعاملة الحرارية بالحمام المائي وإلى ظروف التخزين الجيدة.

في دراسة على العسل التركي وجد أن رقم الدياستاز يساوي 14.6 وحدات ثم تناقص إلى 10.7 وحدات بعد التخزين لمدة سنة (Yilamaz and Kufrevioglu, 2001). وفي دراسة أخرى على عسل الحمضيات المخزن لمدة 12 شهر عند درجة حرارة 40 درجة مئوية انخفض رقم الدياستاز من 13.0 (عسل طازج) إلى 2.2 (Rada et al., 2004).



الشكل (1): تأثير مدة التخزين ودرجة الحرارة على عدد الدياستاز

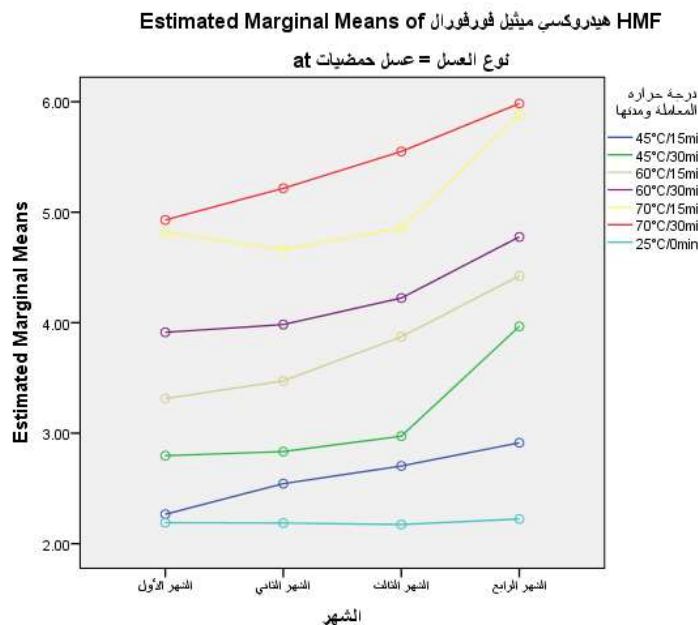
تأثير التسخين ومدة التخزين على محتوى الهيدروكسي ميثيل فورفورال:

تعد قيمة هيدروكسي ميثيل فورفورال ونشاط إنزيم الدياستاز من المؤشرات الرئيسة لتقييم طزاجة وجودة العسل (White, 1992). وتوجد كمية بسيطة من HMF في العسل الطبيعي وخصوصاً في الظروف الحارة، وتزداد قيمته مع زيادة فترة التخزين.

يوضح الشكل رقم (2) تأثير مدة التخزين ودرجة الحرارة على محتوى الهيدروكسي ميثيل فورفورال في عينات عسل الحمضيات المُعامل عند درجات حرارة مختلفة وفترة تخزين (4 أشهر) عند درجة حرارة الغرفة ومقارنتها بالعسل الطازج (الشاهد). حيث كان المحتوى الأولي منخفض في بداية التخزين و متزايد بشكل مستمر أثناء التخزين عند درجة حرارة الغرفة مع وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات H.M.F عند مستوى الدلالة 0.05 تبعاً لمتغير مدة التخزين و متغير درجة حرارة المعاملة الحرارية ومدتها. ففي عينة العسل غير المعاملة حرارياً والمخزنة بدرجة حرارة الغرفة كان هناك ارتفاع في محتوى الـ H.M.F بعد مرور الشهر الرابع من التخزين بدرجة حرارة الغرفة ليصل إلى 2.22، كما أظهرت عينة العسل المعاملة بدرجة حرارة 70° لمدة 30 دقيقة محتوى مرتفع مقارنة بعينات العسل الأخرى المدروسة حيث زاد محتوى الـ H.M.F من 1.90 ملغ/كغ (عسل طازج) إلى 4.93 بعد تسخينه وتخزينه لمدة شهر بدرجة حرارة الغرفة ليصل إلى 5.98 ملغ/كغ في الشهر الرابع من التخزين.

من المعروف أن عسل الحمضيات هو الصنف الأكثر حساسية و تأثراً بالحرارة و التخزين من بين أنواع العسل المختلفة وذلك بسبب حموضته المرتفعة بالمقارنة مع الأصناف الأخرى، حيث أن درجة الحموضة من العوامل المهمة والمساعدة في زيادة تشكل مركب الهيدروكسي ميثيل فورفورال.

تتفق هذه النتائج مع دراسة أخرى على العسل العراقي حيث زاد محتوى الـ H.M.F من 3.56 (طازج) إلى 6.8 بتسخين العسل عند حرارة 75° لمدة 25 دقيقة ليصل إلى 7.93 بعد ثلاثة أشهر من التخزين (Hasan,2013). وفي العسل التركي نجد أن قيمة HMF بلغت 3.8 ملغ/كغ، وأنه وصل إلى 19.1 ملغ/كغ بعد سنة من التخزين (Yilamaz and Kufrevioglu,2001). في حين أن قيمة HMF في العسل اليماني تساوي 1.5 ملغ/كغ (AL-Zoreky et al,2001)



الشكل (2): تأثير التخزين ودرجة الحرارة على محتوى الهيدروكسي ميثيل فورفورال

الاستنتاجات والتوصيات:

أظهرت النتائج أن عسل الحمضيات الطازج كان مطابق للمواصفة القياسية السورية والـ CODEX و أنه بالرغم من المعاملة الحرارية لعسل الحمضيات المدروس وتخزينه عند درجة حرارة الغرفة لمدة 4 أشهر فإنه لا يزال أيضاً ضمن الحدود الموصوفة في المواصفة القياسية. كما أظهرت المعاملة الحرارية للعسل عند درجة حرارة 45 درجة مئوية أفضل النتائج من حيث تأثيرها على قيم انزيم الدياستاز والهيدروكسي ميثيل فورفورال التي تأثرت بدورها بشكل أكبر عند المعاملة بدرجة حرارة 70 درجة مئوية.

نقترح دراسة تأثير المعاملة الحرارية على أنواع أخرى من العسل، وبفترات تخزين طويلة (أكثر من 4 أشهر) لوضع عمر افتراضي للعسل الطازج المخزن عند درجة حرارة الغرفة.

الشكر:

يسرني أن أوجه شكري لكل من نصحني أو أرشدني أو وجهني أو ساهم معي في إعداد هذا البحث بإيصالي للمراجع والمصادر المطلوبة في أي مرحلة من مراحلها، وأشكر على وجه الخصوص استاذي الفاضل الدكتور المشرف علي سلطانة والدكتور المشرف المساعد مالك عمران على مساندي وإرشادي بالنصح والتصحيح وعلى اختيار العنوان والموضوع وأيضاً الدكتور الياس الميذع رئيس قسم علوم الأغذية في كلية الزراعة بجامعة البعث على تعاونه ومساعدته في تنفيذ هذا البحث ، كما أن شكري موجه لإدارة كلية الزراعة بجامعة تشرين وكذلك دكاترة قسم علوم الأغذية.

المراجع:

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. مديرية الإحصاء والتخطيط، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. 2019.
مكيس، خليل ابراهيم؛ الجندي، عبد الكريم. النحل ودودة الفز. منشورات جامعة دمشق، سورية، 1998، 279.
المواصفة القياسية السورية لتحديد خصائص الجودة في العسل السوري رقم (412). هيئة المواصفات القياسية السورية (2004).

Alygizou, Amalia, et al. "Quantification of Hydrogen Peroxide in Cretan Honey and Correlation with Physicochemical Parameters." *Journal of Analytical Methods in Chemistry* 2021 (2021).

Al-Zoreky, N.; Alzaaemy, A. and Alhumari, A. 2001- Quality Spectrum of Yemeni Honey. *Damascus Univ. J. for the Agr. Sci.* Vol.(2)No.2. pp. 110-117.

AOAC. (2000). Official method of analysis of the association of the analytical Chemists. Published by the Association of Official Analytical Chemists, Inc. USA.

AOAC. 1990- "Official Methods of Analysis", 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Published by the Association of Official Analytical Chemists, Inc. USA.

Aurand , L. w. Woods, A.E. and Wells, M. R (1987) *Food composition and analysis* . Published by Van Nostrand Reinhold Company, New York 665.pp.

BELITZ, H. D.; GROSCHE, W.; SCHIEBERLE, P. *Food chemistry*, 4th revised and extended edition, Vol. 19, 2009, 906-930.

Castro-Vázquez, L., et al. "Influence of storage conditions on chemical composition and sensory properties of citrus honey." *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 56.6 (2008): 1999-2006.

- CODEX (2001). Alimentarius, Alinorm 01/25 .Draft Revised Standard for Honey at Step 8 of the Codex Procedure; EU Directive /1/110/2001 of 02/12/2001 (L 10/47).
- Gulfraz, Muhammad, et al. "Quality assessment and antimicrobial activity of various honey types of Pakistan." *African journal of Biotechnology* 9.41 (2010): c-6906.
- Hasan, Shelear Hussein. "Effect of storage and processing temperatures on honey quality." *J. Babylon Univ. Pure Appl. Sci* 21 (2013): 2244-2253.
- Karabagias, Ioannis K., et al. "Botanical discrimination of Greek unifloral honeys with physico-chemical and chemometric analyses." *Food Chemistry* 165 (2014): 181-190.
- Karabagias, Ioannis K., et al. "Characterization and geographical discrimination of commercial Citrus spp. honeys produced in different Mediterranean countries based on minerals, volatile compounds and physicochemical parameters, using chemometrics." *Food Chemistry* 217 (2017): 445-455.
- Karabournioti, Sophia, and P. Zervalaki. "The effect of heating on honey HMF and invertase." *Apiacta* 36.4 (2001): 177-181.
- Qasim, Doaa Adel. "Comparison of the Antibiotic Disk Sensitivity with the Antimicrobial Activity of Locally Citrus Honey against Klebsiella Pneumonia." *Plant Archives* 19.2 (2019): 3897-3903.
- RADA:MENBOZA, M.; SANZ, M. L.; OLANO, A.; VILLAMIEL, M. Formation of hydroxymethylfurfural and fillosine during the storage of jams and fruit-based infant foods. *Food chemistry Spain*, Vol 85, 2004, 605-609.
- Sahioni, H. 1997- An Analytical study of certain honey samples produced in the coastal region. *Tishreen Univ. J. for studies and Sci. Res.- Agr Series*. Vol.(19)No.(9). pp. 127-139.
- Seraglio, Siluana Katia Tischer, et al. "Quality, composition and health-protective properties of citrus honey: A review." *Food Research International* (2021): 110268.
- Tosi, E.(2002). Honey thermal treatment effects hydroxymethylfurfural content. *food chemistry*. (77): 71-74.
- White, J.1992-Quality Evaluation of Honey: Role of HMF and Diastase Assays. *American Bee Journal*. 132 (12): 792-794.
- 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 .

Study The Effect of Heat Treatment And Storage on the Quality and Properties of Citrus Honey

Raghad Salloum*⁽¹⁾, Malek Imran⁽²⁾, and Ali Sultana⁽¹⁾

(1) Department of Food Science, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

(2) Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

(*Corresponding author: Raghad Salloum. E-Mail :salloumraghad90@gmail.com)

Received: 14/06/2021

Accepted: 10/10/2021

Abstract

This research was conducted in the laboratories of the Faculty of Agriculture, Department of Food Sciences at Tishreen University, in order to study the effect of heat treatment and storage on the quality and properties of citrus honey. The average values of the results of chemical and physical tests conducted on fresh citrus honey were as follows: HMF 1.90 mg/Kg, diastase number 10.6 , vitamin C 2.7 mg/Kg, reducing sugar 69.5 %, sucrose 1.8 %, moisture 17.6 %, ash 0.223 %, pH 3.38, total acidity 25.2 mg/Kg. The honey samples were heated at (45-60-70)°C for (15-30) minutes. The samples were left at room temperature (20-25)°C and stored for four months, where physicochemical tests were carried out every month for 4 months. The changes in hydroxymethylfurfural and the number of diastases were observed, as the value of the diastase enzyme decreased during the storage period from 10.5 to 9.11. The heat treatments applied to honey did not affect the number of diastases except for the effect of the storage period. The content of hydroxymethylfurfural in honey increased during the storage period from 2.19 to 5.98.

Keywords: Honey citrus, hydroxyl methyl furfural, Diastase number.