Basrah Journal of Date Palm Research
Volume 23 Issue (1) 2024
BJDPR
مجلـــة البصـرة لأبحاث نخلـة التمـر
المجلد 23 العدد (1) 2024
ISSN: 1816-0379 online ISSN:3005-3722

تأثير الحرارة والخزن على مركب الهيدروكسي مثيل فورفورال والاس الهيدروجيني في العسل ودبس التمر العراقي

محمد علوان سلمان ضياء فالح الفكيكي سجاد امين حميد لينا سمير محمد

كلية الزراعة- جامعة البصرة -العراق

الخلاصة

أجريت الدراسة على نماذج مختلفة من العسل والدبس العراقي جلبت من الاسواق المحلية في محافظة البصرة شملت الدراسة تأثير الحرارة والخزن على مستويات مركب الهيدروكسي مثيل فورفورال hydroxymethylfurfural (HMF) ومستويات الاس الهيدروجيني pH وذلك لأهميتها في جودة العسل والدبس. أظهرت النتائج اختلافات معنوية بين متوسطات المعاملات ($P<0.05$) في كل من تراكيز مركب (HMF) وقيم pH. بلغت أعلى قيمة في عينات العسل لمركب الهيدروكسي مثيل فورفورال 88.00 (HMF) ملغم/كغم في عينة العسل الجبلي المعامل بالحرارة وأقل قيمة في العسل الصناعي غير المعرض للحرارة إذ بلغت 14.01 ملغم/كغم. وفي عينات الدبس بلغت أعلى قيمة لمركب الهيدروكسي مثيل فورفورال في عينة الدبس الصناعي المعامل بالحرارة إذ بلغت 127.90 وأقل قيمة في عينة دبس دمعة طبيعي 1 إذ بلغت 25.89 ملغم/كغم. وبلغت أعلى قيمة للمركب نفسه مع العسل المخزن لمدة سنة 100.11 ملغم/كغم في عينة العسل المحلي 1 وأقل قيمة في العسل المحلي 2 إذ بلغت 41.31 ملغم/كغم. وبالنسبة لقيم الاس الهيدروجيني pH لعينات العسل والدبس بلغت أعلى قيمة له في عينة دبس الدمعة 2 المعامل بالحرارة إذ بلغت 5.31 وأقل قيمة له في عينة العسل الجبلي غير المعامل بالحرارة إذ بلغت 3.1.

الكلمات المفتاحية : عسل ، دبس التمر ، هيدروكسي مثيل فورفورال ، الرقم الهيدروجيني ، معاملة حرارية ، الخزن.

Introduction المقدمة

العسل هو محلول سكري مركز أهم مكوناته نوعين من السكريات هما الفركتوز والكلوكوز تكون نسبة الفركتوز غالبا هي الاعلى من الكلوكوز مع وجود نسب متفاوتة من سكريات أخرى، كما يحتوي العسل على كميات قليلة من البروتينات والاحماض الامينية الحرة والانزيمات والاحماض العضوية والفيتامينات و الفينولات والمعادن بكميات قليلة تعزى لها الاهمية في منحه بعض خصائصه المميزة (Cavia et al., 2002 ; Roshan et al., 2017) .

يؤثر المصدر الزهري الذي جمع منه الرحيق بشكل رئيسي على مكونات العسل المختلفة بالاضافة لاختلاف وتنوع الظروف البيئية والمناخية وتنوع الموقع الجغرافي واختلاف عوامل خدمة النباتات والنحل وخزن العسل وانضاجه فضلا تنوع النحل واختلاف سلالاته (De Silva et al, 2016; Bath and Sungh, 2000). يعرف الدبس بأنه عصير الفاكهة المركز المصنع بالطرائق التقليدية إذ يمتد عمره الخزني لفترات طويلة يتكون عن طريق تعريض عصير الفاكهة للغلي دون اضافة السكريات أو أي مواد مضافة (Akan, 2016). ويعد الدبس مصدرا مهما للطاقة بسبب محتواه العالي من السكريات البالغة 50 – 80% ومن أهمها الكلوكوز والفركتوز فضلا عن محتواه العالي من معدني الكالسيوم والحديد بنسب مهمة في تعزيز احتياجات الجسم الامر الذي يجعل مكملا غذائيا يوصى لمرضى فقر الدم بالإضافة لمحتواه الكيميائي الغني فهو يستهلك عند مع أكثر من وجبة غذائية كطبق حلويات وبديلا عن السكر في أغلب المنتجات التقليدية وغيرها من الاطباق (Türkben, et al., 2016). يعتبر وجود مركب هيدروكسي ميثيل فورفورال في الأغذية السكرية ومنها العسل وعصائر الفاكهة بنسب ضئيلة جدا أمرا طبيعيا لكن يزداد تركيزه أثناء المعاملات الحرارية كالبسترة والطهي فهو يتشكل بفعل التجفيف المباشر الذي تتعرض له السكريات مثل الكلوكوز والفركتوز وكذلك من التفاعلات بين السكريات والبروتينات المعروف بتفاعلات ميلارد إذ تنتج عنها تغيرات في اللون والنكهة خلال التخزين تحت ظروف حامضية(Basumallick and Rohrer, 2016).

تتأثر صفات العسل وجودته بفعل تغير ظروف الانتاج الخزن إذ تتم متابعة جودة العسل من خلال مجموعة من الاختبارات الحسية والحيوية و الفيزيوكيميائية ومن بينها متابعة تركيز مركب هيدروكسي ميثيل فورفورال الذي يتنامى تكوينه من خلال تعرض العسل للمعاملات الحرارية العشوائية يرافق ذلك تلف الكثير من مكوناته خاصة الفيتامينات والأنزيمات فهو بذلك يفقد قيمته العلاجية (سلوم وآخرون، 2022) ، وكذلك الامر يحدث مع دبس التمر إذ تؤثر درجات حرارة التسخين مباشرة على نوعيته وخاصة الكثافة واللون الامر الذي ينعكس على مواصفاته (حسن وآخرون ،1991).

نظرا لتعرض العسل والدبس العراقي لمجموعة من العوامل الداخلية والخارجية أثناء الخزن والتداول كطول مدة الخزن ودرجات الحرارة وشدة الضوء هدفت الدراسة لمعرفة إختلاف مستويات مركب هيدروكسي ميثيل فورفورال وقيم الرقم الهيدروجيني بين عينات العسل ودبس التمر قيد الدراسة.

المواد وطرائق العمل Materials and Methods

أجريت الدراسة في مختبر جودة العسل ضمن وحدة ابحاث الاغذية وحماية المستهلك في كلية الزراعة / جامعة البصرة إذ جمعت عينات مختلفة من العسل والدبس العراقي المتوفرة في الاسواق المحلية في محافظة البصرة وكانت العينات:

1. عسل مفروز خلال موسم فيض العسل، وعسل صناعي.
2. عسل مفروز خلال موسم فيض العسل، وعسل صناعي معاملين بحرارة 70 درجة مئوية في حمام مائي لمدة 8 ساعات.
3. دبس الدمعة والدبس الصناعي.
4. دبس الدمعة والدبس الصناعي معاملين بحرارة 70 درجة مئوية في حمام مائي لمدة 8 ساعات.
5. عسل مفروز لمدة سنة كاملة.

تقدير محتوى الهيدروكسي مثيل فورفورال(HMF)Hydroxy Methyl Furfural

إتبعت طريقة A.O.A.C.(2020) في تقُدير محتوى مركب HMF في العسل والدبس باستعمال جهاز المطياف الضوئي المرئي – فوق البتفسجي وقرأت العينات عند الطول الموجي 284 و 336 نانومتر .

قياس قيم الرقم الهيدروجيني pH

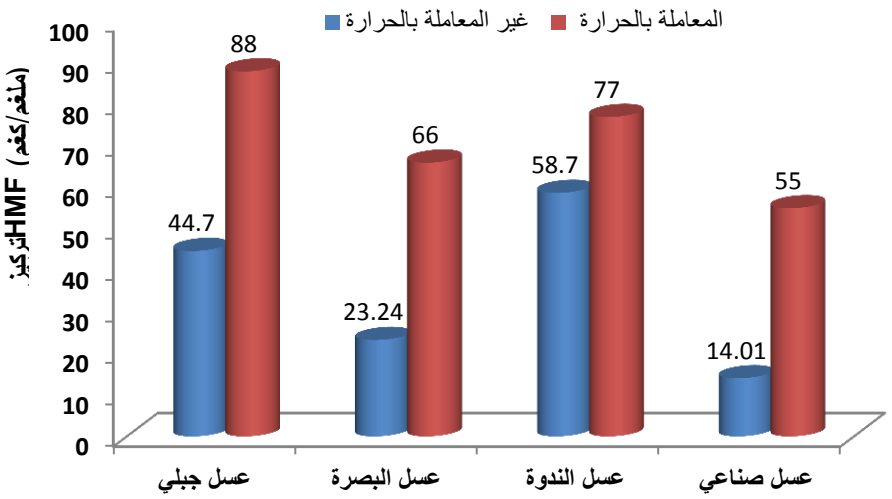
إتبعت طريقة A.O.A.C.(2020) في قياس pH للعسل والدبس وذلك من خلال عمل محلول من العسل والدبس تركيزه 10 % ومن ثم أخذت القراءات في جهاز. pH– meter

التحليل الاحصائي

أتبع التصميم العشوائي الكامل Complete Randomized Design (CRD) في التجربة وفقاً لما ورد في الراوي وخلف الله (2000). وحلِلت النتائج بإستعمال البرنامج الحاسوبي SPSS.V.20 وقورنت المعاملات المدروسة للوصول الى أقل فرق معنوي بين المتوسطات (L.S.D) عند مستوى (0.05).

Results and Discussion النتائج والمناقشة

تُبين النتائج في الشكل (1) قيم مركب الهيدروكسي مثيل فورفورال في نماذج العسل إذ أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P < 0.05$) بين متوسطات تركيز المركب إذ كانت أعلى قيمة له في نموذج العسل الجبلي المعامل بالحرارة البالغة 88 ملغم/كغم ، يليها عسل الندوة المعامل بالحرارة إذ بلغ 77 ملغم/كغم، بعدها يأتي عسل البصرة المعامل بالحرارة إذ بلغ تركيزه 66 ملغم/كغم، وكانت أقل قيمة لمركب الهيدروكسي مثيل فورفورال في العسل الصناعي غير المعامل بالحرارة فكانت قيمته 14.01 ملغم/كغم.

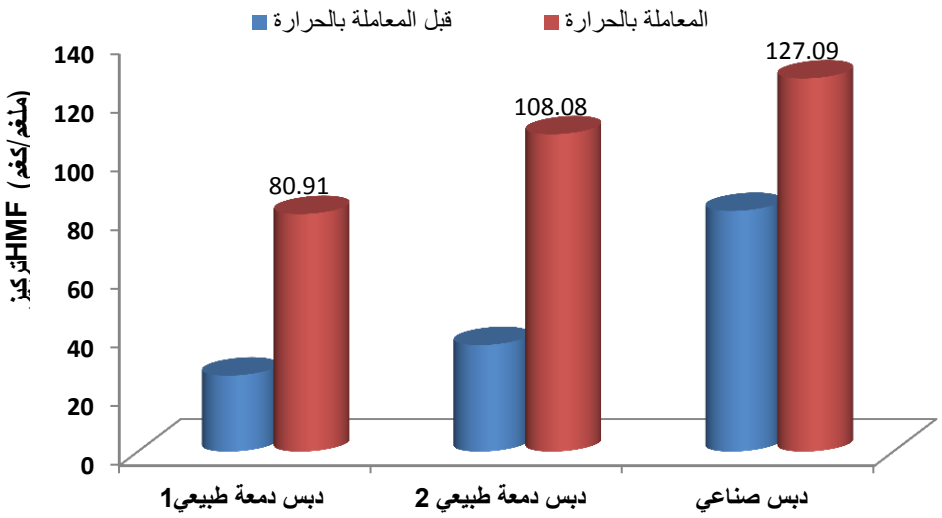


شكل (1) قيــم مركب الهيدروكسي مثيل فورفورال في نماذج العســل

تعد المتابعة المستمرة للتغيرات في مستوى HMF في الاغذية المعرضة للحرارة العالية أمرا مهما للغاية إذ أن زيادة تركيزه في الاغذية لم يعد فقط مؤشرا للمعالجة الحرارية بل أعتبر كملوث غذائي قد يكون ضارًا لها (Rufián-Henares et al., 2008)، يذكر أن عبد القادر وآخرون،(2016) وجدوا أن هناك زيادة طردية في مستوى HMF عند تعريض العسل الى درجات حرارة 70 لمدة 12 ساعة مع جميع عينات العسل المدروسة.

تبين النتائج في الشكل (2) تركيز مركب الهيدروكسي مثيل فورفورال في دبس التمر، واظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P < 0.05$) بين متوسطات تركيز (HMF)، أذ سجلت أعلى قيمة للمركب في نموذج الدبس الصناعي المعامل بالحرارة وبلغت 127.09 ملغم/كغم ، ومن ثم نموذج الدبس دمعة الطبيعي 2 المعامل بالحرارة 108.08 ملغم/كغم، ثم نموذج الدبس الصناعي غير المعامل بالحرارة إذ بلغ تركيز المركب فيه 81.96 ملغم/كغم، بعد ذلك يأتي نموذج دبس الدمعة

الطبيعي 1 المعامل بالحرارة وفيه بلغت القيمة 80.91 ملغم/كغم ، وكان أقل تركيز لمركب HMF في نموذج دبس الدمعة الطبيعي 1 غير المعامل بالحرارة إذ بلغ 25.89 ملغم/كغم.

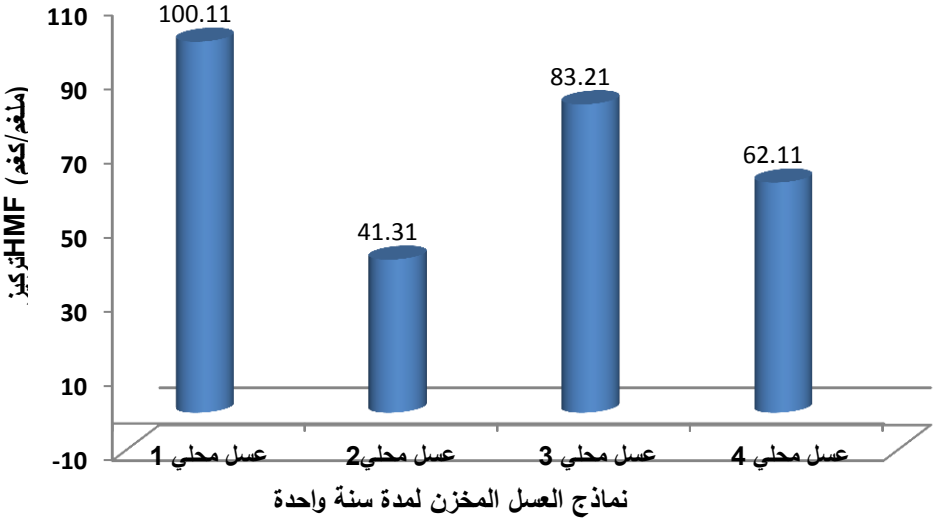


شكل (2) قيــم مركب الهيدروكسي مثيل فورفورال في نماذج الدبس العراقي

يمتاز الدبس بكونه منتج غذائي عمره الخزني يمكن أن يمتد لمدة زمنية طويلة بالمقارنة مع العديد من عصائر الفاكهة هو من المنتجات الغذائية التي لا يحتاج إضافة أي مواد سكرية أو مضافات أخرى.(Akan, 2016 ; Türkben et al., 2016)

تتعرض معظم المنتجات الغذائية للمعالجات الحرارية كالطبخ، والخبز والتحميص والتعقيم للحصول على مواصفات حسية مرغوبة، أو لضمان سلامتها من النشطة البكتيرية و الأنشطة الأنزيمية وتنعكس هذه المعالجات على رائحة ولون ونكهة تلك المنتجات كعصائر الفاكهة وغيرها لذا يجب التقليل من هذه التعديلات قدر الإمكان من أجل ترك فسحة من الطعم الطبيعي الطازج وكذلك القيمة الغذائية المثالية.(Richardson, 2001)

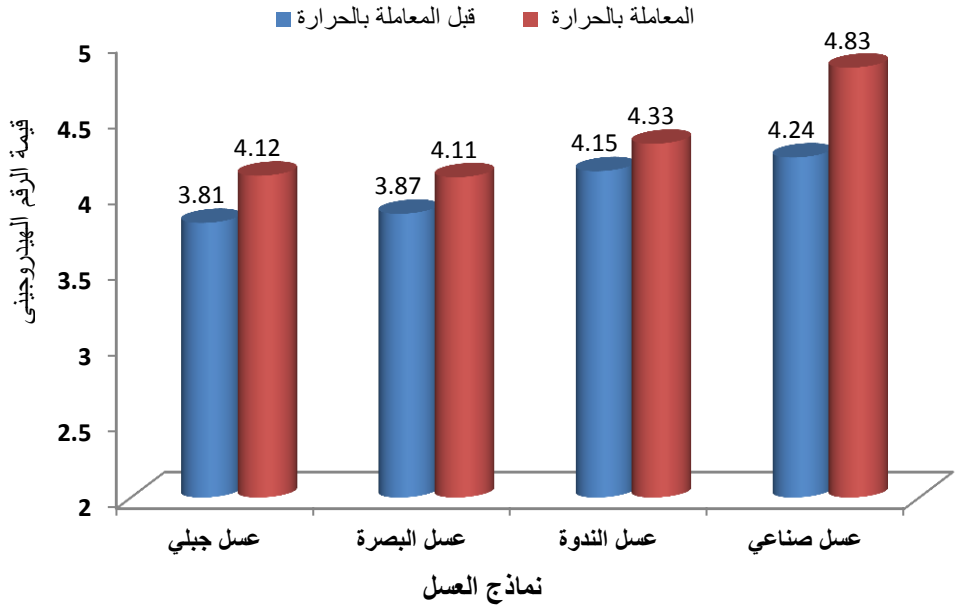
تُظهر النتائج في الشكل (3) قيم مركب الهيدروكسي مثيل فورفورال في نماذج العسل المخزن لمدة سنة وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P<0.05$) بين المتوسطات إذ كانت أعلى قيمة له في عينة العسل المحلي 1، إذ بلغت 100.11 ملغم/كغم ، تليها عينة العسل المحلي 3 إذ بلغت83.21 ملغم/كغم، وكانت أقل قيمة لمركب الهيدروكسي مثيل فورفورال في عينة العسل المحلي 2 إذ بلغت 41.31 ملغم/كغم.



شكل (3): قيــم مركب الهيدروكسي مثيل فورفورال في نماذج العســل المخزن لمدة

إن التراكيز المتزايدة من مركب الهيدروكسي مثيل فورفورال يمكن أن تحدث مع ظروف الخزن السيئ الذي يفتقد للشروط المثالية وابسطها عدم توفر درجات الحرارة المعتدلة نسبيا واستخدام الاواني المعدنية، وبالمحصلة يمكن أن يعد ارتفاع تركيز المركب مؤشرا لسوء التخزين(Fallico et al.,2004 ; Khalil et al.,2010) ، وفي هذا المجال استنتج عبد القادر وآخرون،(2016) أن التعرض الى ظروف الخزن الرديئة كعدم الحفظ في مكان مظلم يمكن أن تؤدي الى التفاعلات التي تزداد من خلالها مستويات HMF في العسل.

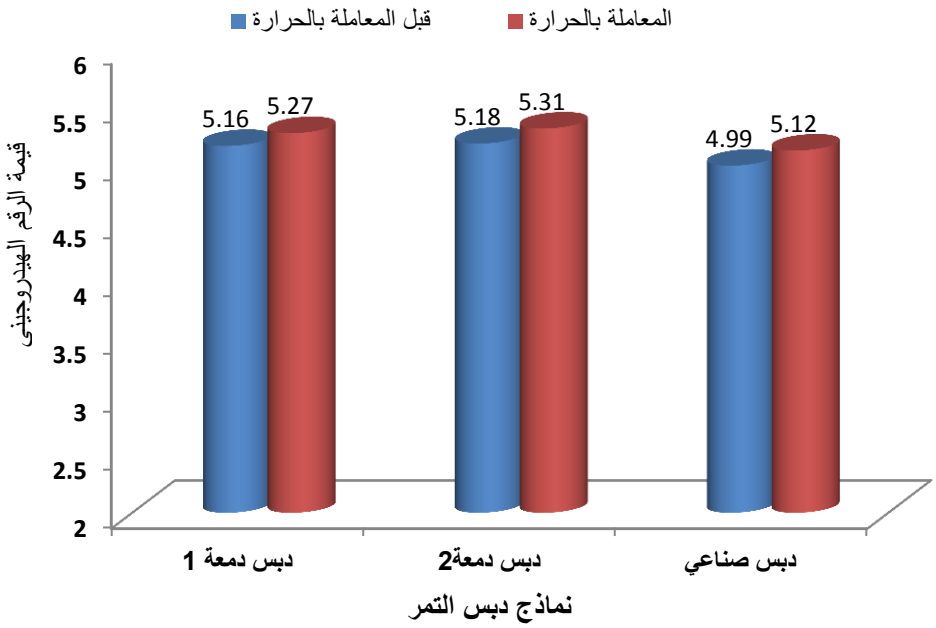
توضح النتائج في الشكل (4) قيم الرقم الهيدروجين pH في العسل قبل وبعد المعاملة بالحرارة إذ أظهرت نتائج التحليل الإحصائي فروقات معنوية ($P<0.05$) بين المتوسطات وأن أعلى قيمة pH كانت في نموذج العسل الصناعي المعامل بالحرارة إذ بلغت قيمته 4.83 ، ومن ثم عسل الندوة المعامل بالحرارة إذ بلغت قيمته 4.33، وكان أقل تركيز لقيمة pH في العسل الجبلي غير المعامل بالحرارة إذ بلغ 3.81.



شكل (4) قيــم الرقم الهيدروجيني في نماذج العسل

يمكن أن تفسر الاختلافات التي تحدث في الرقم الهيدروجيني الى احتمالية تحول بعض السكريات إلى أحماض عضوية في حال تعرضت لعوامل مختلفة أذ يمكن اعتبارها مؤشرا على نضارة المنتج ، فمن المعروف أن الطبيعة الحامضية في العسل تعزى الى وجود الأحماض العضوية التي تساهم في نكهته وثباتيه في مقاومة التلف الميكروبي كما أنها مهمة في التأثير على القوام وكذلك على الثباتية ومدة الصلاحية خلال مراحل الخزن والتعرض للعوامل المختلفة . (Terrab et al.,2002)

تبين النتائج في الشكل (5) قيم الرقم الهيدروجين pH في دبس التمر قبل وبعد المعاملة بالحرارة إذ أظهرت نتائج التحليل الإحصائي فروقات معنوية ($P<0.05$) بين المتوسطات وأن أعلى قيمة pH كانت في نموذج دبس الدمعة 2 المعامل بالحرارة إذ بلغت قيمته 5.31 ، ومن ثم دبس الدمعة 5.27 ، بعد ذلك يأتي الدبس الصناعي المعامل بالحرارة وفيه بلغت القيمة 5.12 ملغم/كغم ، وكان أقل تركيز لقيمة pH في الدبس الصناعي غير المعامل بالحرارة إذ بلغ 4.99.



شكل (5) قيــم الرقم الهيدروجيني في نماذج دبس التمر

يمكن أن تعزى الزيادة في قيمة الرقم الهيدروجيني في الدبس ومركزات عصائر الفاكهة الى حدوث تكسر للأحماض العضوية وتحولها الى سكريات الأمر الذي يزيد من حلاوتها (Rehman et al., 2014)، وفي دراسة أجراها حسين (2012) على عينات من دبس التمر الزهدي المحلي لم تظهر هناك فروقات معنوية في قيم pH بين المعاملات المعرضة لدرجات حرارة مختلفة بما فيها عينة السيطرة.

المصادر References

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

حسن، عبد اللطيف رحيم و عبيد، عبادة عداي و خليل، ثامر حميد.(1991). الفاكهة المستديمة. دار الكتب للطباعة جامعة الموصل.

حسين ، سعدي حمزة (2012). تأثير المعاملات الحرارية على مواصفات الدبس المنتج محليا من التمر. مجلة الفرات للعلوم الزراعية ، 4 (4): 201-89.

عبد القادر، رمضان الصالحين و بالليل، عطية علي و موسى، مبروكة ميلاد و حميد، ابراهيم ادريس.(2016). تقدير محتوى السكريات وتأثير المعاملات الحرارية على محتوى الهيدروكسي مثيل فورفورال في عينات من العسل المنتج من مناطق مختلفة من الجبل الاخضر – ليبيا، مجلة المختار للعلوم 31 (2): 28-95.

سلوم، رغد وعمران، مالك وسلطانة، علي (2022). دراسة تأثير المعاملة الحرارية و التخزين على جودة و خواص عسل الحمضيات. المجلة السورية للبحوث الزراعية 9(4):23-31.

العطار، عدنان عبد الامير والعلاف، سهيلة محمود والمختار، كواكب عبد القادر(1982) . التحضيرات المجهرية، الطبعة الاولى.

A.O.A.C.(2020). Association of Official Analytical Chemists., Inc.. Official Methods of Analysis Chemists. *Arlington*, USA.

Akan, L. S. (2018). Production and Characteristics of a Traditional Food: Molasses (Pekmez). *Food Science and Nutrition Studies*, 2(2): 25-32.

Basumallick, L. and Rohrer, J. (2016). Determination of hydroxymethylfurfural in honey and biomass. Application Note 270 Thermo Fisher Scientific, Sunnyvale, CA, USA. www.thermofisher.com/dionex

Bath, P. K, and Singh, N. (2000) Research note chemical changes in Helianthus annus and Eucalyptus lanceolatus honey during storage. *Journal of Food Quality*, 23(4) :443–451.

Cavia, M. M., M. A. Fernandez-Muino, E. Gomez-Alonso, M. J. Montes-Perez, J. F. Huidobro and M. T. Sancho. (2002). Evolution of fructose and glucose in honey over one year: Influence of induced granulation. *Food Chemistry*, 78,157–161.

Da Silva, P. M, Gauche, C, Gonzaga, L. V, Costa, A. C, and FetT, R.(2016). Honey: Chemical composition, stability and authenticity. *Food Chemistry*, 196, 309–323.

Fallico B, Zappalà M, Arena E.and Verzera A. (2004). Effects of heating process on chemical composition and HMF levels in Sicilian monofloral honeys. *Food Chemistry*, 85:305–313.

Khalil M, Sulaiman, S. and Gan, S .(2010). High 5-hydroxymethylfurfural concentrations are found in Malaysian honey samples stored for more than 1 year. *Food Chem Toxicol*, 48:2388–2392.

Rehman, M. A., Khan, M. R., Sharif, M. K., Ahmed, S and Shah, F. H., (2014). Study on the Storage Stability of Fruit Juice concentrates. *Pakistan Journal of Food Sciences,* 24(2):101-107.

Richardson, P. (2001). Thermal Technologies in Food Processing,. 1st ed. CRC Press, New York.

Roshan, A.R, Gad, H.A, El-Ahmady, S.H, Abou-Shoer, M.I, Khanbash, M.S, and Al-Azizi, M.M.(2017). Characterization and discrimination of the floral origin of sidr honey by physicochemical data combined with multivariate analysis. *Food Anal Methods*, 10, 137–146.

Rufían-Henares J.A., García-Villanova B., Guerra-Hernández E. (2008). Occurrence of furosine and hydroxymethylfurfural as markers of thermal damage in dehydrated vegetables. *European Food Research and Technology*, 228, 249–256.

Terrab, A.; Díez, M.J. and Heredia, F.J. (2002). Characterisation of Moroccan unifloral honeys by their physicochemical characteristics. *Food Chemistry*, *79*, 373–379.

Türkben, C.; Suna, S.; İzli, G.; Uylaşerb, V. And Demir, C. (2016). Physical and Chemical Properties of Pekmez (Molasses) Produced with Different Grape Cultivars. *Journal of Agricultural Sciences,* 22: 339-348.

Effect of Heating treatment and Storage on The Hydroxymethylfurfural and pH in Iraqi Honey and Date molasses

Mohammed A. Salman Dhia F. Al-fekaiki Sajjad A. Hameed
Lina S. Mohammed

College of Agriculture, University of Basrah, Iraq

Abstract

The study was conducted on different samples of Iraqi honey and molasses brought from local markets in Basra. The study included the effect of heating treatment and storage on the levels of hydroxymethylfurfural (HMF) and due to their importance in the quality of honey and molasses, The results showed significant differences between the averages. ($P< 0.05$). In both (HMF) and pH values. In honey samples, the highest value for (HMF) was 88.00 mg/kg in the heating treated mountain honey sample, and the lowest value was 14.01 mg/kg in processing honey. In molasses samples, the highest value for (HMF) a heating treatment processing molasses sample was 127.90, and the lowest value in a natural molasses 1 sample, was 25.89 mg/kg. The highest value for (HMF) with honey stored for a year was 100.11 mg/kg in local honey sample 1, and the lowest value in local honey 2 was 41.31 mg/kg. The pH values of honey and molasses samples, its highest value was in the heating treated molasses 2 sample, 5.31, and its lowest value was in the mountain honey sample, 3.1.

Keywords: Date molasses; Heating treatment; HMF; pH; Storage