مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية
المجلد 40 العدد 2 (2025): 17-30

Damascus University Journal of Agricultural Sciences
Vo 40 No.2 (2025): 17-30

دراسة بعض مؤشرات الجودة للحلاوة الطحينية المصنعة محليًا ومطابقتها مع المواصفة القياسية السورية

محمد خير طحلة[1]، عهد أبو يونس*[2]، روعة طلي[3]

[1] أستاذ، قسم علوم الأغذية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق، تقانات أغذية

[2] أستاذ، قسم علوم الأغذية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق، ميكروبيولوجيا ألبان،
(**ahed.abouyounes@damascusuniversity.edu.sy**)،
(**https://orcid.org/0000-0003-4428-9064**)

[3] أستاذ مساعد، قسم علوم الأغذية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق، تجفيف صناعي للفاكهة،
(**rawaa.tlay@damascusuniversity.edu.sy**)،
(**https://orcid.org/0000-0002-8140-0473**)

الملخص:

نفذ البحث عام **2021**م بمنطقة عدرا الصناعية، ضمن مصنع خاص لتصنيع الحلاوة الطحينية، بهدف دراسة بعض المؤشرات الكيميائية للمادة الأولية المستخدمة للحصول على مادة الطحينية، ودراسة بعض المؤشرات الكيميائية للمواد الثانوية المساعدة المستخدمة في تصنيع الحلاوة الطحينية محليًا، إضافة إلى إجراء دراسة جرثومية للمنتج النهائي (الحلاوة الطحينية) ومقارنة النتائج مع المواصفة القياسية السورية. بينت نتائج دراسة المواد الأولية المستخدمة في انتاج الطحينية والمواد المستخدمة في تصنيع الحلاوة الطحينية مطابقتها للمواصفات القياسية السورية الخاصة بهذه المواد، حيث تبين أن المؤشرات الكيميائية للسكر الأبيض والغلوكوز وطحينية السمسم المستخدمة في تصنيع الحلاوة الطحينية كانت مطابقة للمواصفات القياسية السورية، كما بينت الدراسة عدم مطابقة بعض عينات الحلاوة الطحينية المدروسة للمواصفة القياسية السورية من الناحية الميكروبية.

الكلمات المفتاحية: السمسم، الطحينية، الحلاوة الطحينية، السكروز، الغلوكوز، الحمولة الميكروبية، المؤشرات الكيميائية.

تاريخ الايداع:2023/8/3
تاريخ القبول: 2023/9/5

حقوق النشر: جامعة دمشق – سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص
CC BY-NC-SA 04

A study of some quality indicators of locally manufactured halva and its conformity with the Syrian standard specification

Mohamad. KH. Tahle [1], Ahed Abou Younis[2], Rawaa Tlay[3]

[1] Professor, Department of Food Sciences, Faculty of Agricultural Engineering, Damascus University

[2]Professor, Department of Food Sciences, Faculty of Agricultural Engineering, DamascusUniversity,DairyMicrobiology,(ahed.abouyounes@damascusuniversity.edu.sy), (https://orcid.org/0000-0003-4428-9064)

[3] Associate Professor, Food Sciences Department, Faculty of Agricultural Engineering, Damascus University, Industrial Drying of Fruits. Email: (rawaa.tlay@damascusuniversity.edu.sy) , (https://orcid.org/0000-0002-8140-0473)

Abstract:

The research was carried out in 2021 in Adra Industrial Area, within a private factory for the manufacture of tahini halva, with the aim of studying some chemical indicators of the raw material used to obtain tahini, and studying some chemical indicators of the auxiliary secondary materials used in the manufacture of tahini halva locally, in addition to conducting a bacteriological study of the final product (halva) and compare the results with the Syrian standard specification. The results of the study of the raw materials used in the production of tahini and the materials used in the manufacture of tahini halva showed their conformity with the Syrian standard specifications for these materials, as it was found that the chemical indicators of white sugar, glucose and sesame tahini used in the manufacture of tahini halva were in conformity with the Syrian standard specifications. The study also showed that some of the studied tahini halva samples did not conform to the Syrian standard specification from the microbial point of view.

Key Words: Sesame, Tahini, Tahini Halva, Sucrose, Glucose, Microbial Load, Chemical Indicators.

Received: 3/8/2023
Accepted: 5/9/2023

Copyright: Damascus University- Syria, The authors retain the copyright under a CC BY- NC-SA

المقدمة والدراسة المرجعية:

يتبع السمسم (Sesamum indicum L.) فصيلة Pedaliaceae، وهو أحد أقدم محاصيل البذور الزيتية المعروفة للبشرية، ويزرع على نطاق واسع في جميع أنحاء العالم، وتتزايد باستمرار أهمية السمسم كمصدر للزيت والبروتين عالي الجودة، كما يلعب السمسم دورًا مهمًا في تغذية الإنسان، وتستخدم معظم بذور السمسم لاستخراج الزيت والباقي يستخدم لأغراض صالحة للأكل، وتضيف بذور السمسم، باعتبارها المكون الرئيس للحلاوة الطحينية والطحينية، طعمًا رائعًا ورائحة لطيفة لهذا المنتج، كما تستخدم بذور السمسم في تحضير اللفائف والبسكويت والكعك ومنتجات المخابز التجارية (Elleuch et al. 2007)؛(Sanja *et al.*, 2015, 122).

تعد الحلاوة الطحينية (Halawa, Halaweh, Havah) المصنعة باستخدام السمسم من أقدم وأشهر منتجات الحلويات التقليدية والشعبية في دول الشرق الأوسط والهند وشمال إفريقيا (Mureşan., 2012, 4)؛(Nistor *et al.*, 2019, 132)، ومنها انتشرت إلى جميع أنحاء العالم، إذ يتم إنتاجها بطرائق ونكهات وأشكال عديدة، وهي طعام تقليدي يتم تناوله بشكل عام في وجبة الإفطار (Kahraman *et al.*, 2010)، وتُعدّ الحلاوة الطحينية مزيجًا متجانسًا من بذور عباد الشمس أو السمسم، الطحينية، مسحوق الكاكاو أو الفاكهة السكرية والكراميل والماء ومستخلص جذر نبتة الصابون (soapwort root) والنكهات، وهي مصدر مهم للطاقة ومصدر جيد لبعض المعادن مثل (الحديد، المغنزيوم، الفوسفور، الزنك، المنغنيز، والكالسيوم)، الدهن، البروتين، السكريات، الرماد، الألياف الخام، وفيتامين E (Güler, 2003)؛(Banu *et al.*, 2013)؛(Racolţa *et al.*, 2010, 385)، وتُعدّ الحلاوة من المنتجات الدهنية لاحتوائها نسبة عالية من الطحينية (Martinchik., 2011)؛(Sanja *et al.*, 2015).

لتحقيق النكهة المميزة والرائحة والقوام المطلوب عند انتاج الطحينية يمكن استخدام حمض الستريك وعوامل الرغوة (الجيلاتين) وبياض البيض وخلاصة بروتين الصويا ومستخلص جذور عشبة الصابون (مضافات غذائية تستخدم في صنع الحلاوة الطحينية، إذ يؤثر الصابونين بشكل إيجابي في لون وقوام الحلاوة الطحينية ويمنع نضح الزيت من الحلاوة الطحينية في الوقت المناسب من خلال العمل كمستحلب) والشوكولا ومسحوق الكاكاو (Sezgin & Artik., 2010, 109).

أشار Racolţa وآخرون (2010، 381) إلى أنَ الحلاوة الطحينية هي حلوى تقليدية تتكون من الطحينية (معجون السمسم) والسكر المطبوخ وخلاصة جذور (Soapwort)، ويمكن تصنيع الحلاوة الطحينية من بذور عباد الشمس والطحينية بدلًا من السمسم.

خضعت هذه الصناعة التقليدية مع التقدم العلمي في كافة المجالات إلى الأسس العلمية الحديثة، إذ أصبحت تعتمد طرائق التحليل الحديثة المتطورة والمعتمدة عالمياً، إضافة إلى اعتماد أسس مراقبة الجودة الحديثة لكافة مراحل التصنيع، للوصول إلى منتج مطابق للمواصفات القياسية السورية الخاصة بهذه الصناعة ويحقق الشروط العالمية التي تسمح بتصديره، خاصة وأن منتج الحلاوة الطحينية أصبح مرغوباً في كافة الدول، ويتم تصنيعه بكميات كبيرة تزيد عن الاستهلاك المحلي، ويلاقي اقبالاً كبيراً من كافة شرائح المستهلكين.

تحتوي الحلاوة الطحينية على نسبة منخفضة من الماء (3%)، وهذا يمكّن من حفظها لمدة طويلة (حوالي عامين من تاريخ الإنتاج)، وتنتج تقليديًا بمزج زيت السمسم ومستخلص soapwort (Hizaroğlu., 2019). أشار Mosa (2022، 419) إلى أن

مكونـات الحـلاوة الطحينيـة كالتـالي: هـريس سمسـم 43.30%، سـكر 43.30%، ليسـيثين 1.08%، غلوكـوز 10.80%، حمـض السيتريك 0.0016%، ملح 0.13%، Dimodan HP 1.08%، ماء 26.6%.

تنص المواصفات القياسية السورية على أنه يجب أن لا تزيد نسبة الرطوبة عن 5% في الحلاوة الطحينية، أن لا تقل نسبة المواد الدهنية عن 25% على أن تكون جميعها من زيت السمسم، أن لا تقل نسبة المواد السكرية عن 55% مقدرة كسكر محول (غلوكوز)، أن لا تزيد نسبة الصابونين (العصلج) عن 0.1%، يمكن إضافة مواد النكهة كالفانيليا والكاكاو والمكسرات (الفستق أو البندق) وغيرها حسب الرغبة.

أشارت بعض الدراسات إلى أنه تم سحب العديد من عينات الطحينية والحلاوة الطحينية في كندا، بانداكا، هافانا، أمستردام، أوريون، كينتامبو، ألمانيا، السويد، النرويج، هولندا، الولايات المتحدة الأمريكية، نيوزيلندا، والمستوردة من سورية ومصر ولبنان وتركيا لتلوثها بالسالمونيلا (European Food Safety Authority., 2022)؛(Ministry of Health., 2022)، كما وردت في (Coulombe & Tamber., 2022, 2).

تحدث تغيرات أثناء عمليات الإنتاج والتخزين والتوزيع والاستهلاك، وقد تحدث مشاكل تتسبب في نمو الكائنات الحية الدقيقة، كما يؤثر سوء عمليات الإنتاج وسوء التداول في الجودة الصحية والكيميائية للحلاوة الطحينية، لذا هدف هذا البحث إلى تصنيع الحلاوة الطحينية محليًا ودراسة مدى مطابقة المواد المستخدمة في تصنيع الحلاوة الطحينية للمواصفات القياسية السورية، والتحري عن تلوث المنتج النهائي (الحلاوة الطحينية) جرثومياً، ودراسة مدى مطابقة المنتج النهائي (الحلاوة الطحينية) للمواصفات القياسية السورية.

مواد وطرائق البحث:

مواد البحث: تم الحصول على المواد الأولية اللازمة لتصنيع عينة الحلاوة الطحينية المصنعة مخبريًا (سمسم أبيض، السكروز (السكر الأبيض)، الغلوكوز، عرق الحلاوة، الليسيثين، حمض السيتريك، الفانيليا والمكسرات) من السوق المحلية لمدينة دمشق.

طرائق البحث: نفذ هذا البحث في أحد معامل تصنيع الحلاوة الطحينية بالقرب من مدينة دمشق، إذ صُنعت عينة الحلاوة الطحينية (العينة المصنعة مخبريًا في أحد معامل تصنيع الحلاوة الطحينية) وفق شروط متحكم بها، كما سُحب عدد من عينات الحلاوة الطحينية من السوق المحلية لمدينة دمشق وتمت مقارنتها مع العينة المصنعة سابقًا. أجريت الاختبارات الكيميائية والميكروبية بواقع ثلاث مكررات في مخابر قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة في جامعة دمشق.

تصنيع عينة الحلاوة الطحينية مخبريًا (العينة التجريبية):

قبل البدء بتصنيع الحلاوة الطحينية تم غلي الماء المستخدم في معاملة السمسم وتحضير مستخلص عرق الحلاوة وتحضير الناطف للقضاء على الحمولة الميكروبية في المنتج النهائي، كما تمت معاملة السمسم بدرجات حرارة مرتفعة، في حين تم تعقيم العبوات باستخدام أشعة U.V لمدة 35 دقيقة.

تحضير مستخلص جذور عرق الحلاوة (شرش الحلاوة أو العصلج): تم تكسير جذور نبات عرق الحلاوة إلى قطع صغيرة، ثمَ تمَ امرارها عبر مصفاة لتنقيتها، ثم خلط مسحوق عرق الحلاوة بالماء بنسبة (1 عرق الحلاوة إلى 10 ماء) وتمَ الغلي لمدة 6 ساعات، ثم التبريد إلى درجة حرارة الغرفة وتصفية المستخلص للتأكد من عدم وجود شوائب.

2-خطوات تصنيع الحلاوة الطحينية: تم استخدام السمسم الأبيض للحصول على الطحينية، وذلك بعد تحضيره، إذ أجريت عليه عمليات الغسيل والتقشير والتحميص والطحن. صُنعت الحلاوة الطحينية محليًا حسب الطريقة التقليدية المتبعة في سورية (مع ضبط شروط عملية التصنيع للتقليل من الحمولة الميكروبية في المنتج النهائي)، وذلك بطبخ ما نسبته 1 كغ من مزيج السكروز والغلوكوز (بنسبة 250غ غلوكوز و750غ سكروز)، وأضيف لها (5-10) مل من مستخلص نبات العصلج (عرق الحلاوة) بتركيز 10%، ثمَ أضيف 1-2غ حمض الستريك (حمض الليمون) وربع ليتر من الماء، وتمت هذه العملية في حلة مناسبة مع التحريك الشديد إلى أن يتحول الخليط إلى قوام متجانس رخو مميز أبيض اللون غني بالفقاعات يدعى (بالناطف)، والذي استعمل فيما بعد لانتاج الحلاوة الطحينية. بعد تمام طبخ الناطف، تمت إضافة طحينية السمسم إلى الناطف الساخن بكمية مساوية لكمية السكر المطبوخ (أي 1 كغ)، كما تمت إضافة 10-20 غ من مادة مستحلبة غذائية (الليسيثين) للمساعدة على عدم فصل الزيت عن الحلاوة الطحينية عند التخزين، واستمر الخلط حتى الوصول للقوام المميز للحلاوة الطحينية، بعد ذلك أضيفت مواد النكهة (الفانيليا) والمكسرات حسب الرغبة.

تم إجراء دراسة ميكروبيولوجية لبعض عينات الحلاوة الطحينية المتواجدة في السوق المحلية لمدينة دمشق، إذ سُحبت بعض عينات الحلاوة الطحينية من السوق المحلية (عينات تجارية)، وتم اجراء الاختبارات الميكروبية عليها، وقورنت النتائج مع العينة التي تم تصنيعها مخبريًا وفق ما تمَ ذكره مسبقًا وذلك ضمن ظروف متحكم بها.

الاختبارات الكيميائية:

تقدير الرطوبة: قُدرت الرطوبة وفقاً للطريقة الواردة في (AOAC., 2000) ذات الرقم (977.11)، باستخدام فرن تجفيف بالهواء الساخن (D-3165، صنع شركة Kottermann، ألماني المنشأ) عند درجة حرارة 105°م. وقدرت الجوامد الصلبة الكلية بطرح نسبة الرطوبة من 100.

تقدير الرماد: قُدر الرماد وفق الطريقة الواردة في (AOAC., 2000) باستخدام مرمدة (FHP-12، صنع شركة Wise Therm، كورية المنشأ) عند درجة حرارة 525°م.

تقدير الدسم: قُدر الدسم باستخدام جهاز سوكسليت حسب الطريقة الواردة في (AOAC., 2000) ذات الرقم (960.39).

تقدير البروتين: قُدر البروتين باستخدام جهاز (Kjeldahl كلداهل) وفقاً للطريقة الواردة في (AOAC., 2000) ذات الرقم (955.04).

تقدير السكريات الكلية: قُدرت السكريات الكلية وفقاً للطريقة الواردة في (AOAC., 2000) حسب طريقة (Lane and Eynon).

تقدير نسبة الرصاص: قدرت نسبة الرصاص في عينة الحلاوة الطحينية باستخدام جهاز الامتصاص الذري (Flame atomic spectrophotometer absorptiom، FAAS، نوع Varian) حسب (Ali Taher., 2003).

تقدير نسبة الاستقطاب: قدرت نسبة الاستقطاب في عينة السكر الأبيض باستخدام جهاز الاستقطاب الآلي ADP-220 Polarimeter حسب (Abd-Alla *et al.*, 2002) و(Stevens., 2002) عند درجة حرارة 20مْ.

الاختبارات الميكروبيولوجية:

تضمنت الدراسة الميكروبيولوجية لعينات الحلاوة الطحينية دراسة التعداد العام للخمائر والفطريات باستخدام بيئة (دكستروز البطاطا) على درجة حرارة 25°م لمدة 72 ساعة (El-Zainy et al . 2016)، تعداد بكتيريا الكوليفورم باستخدام بيئة (Violet red Bile Agar) على درجة حرارة 36°م لمدة 48 ساعة حسب (El-Zainy et al . 2016)، وقُدّر تعداد بكتيريا السالمونيلا باستخدام بيئة (Salmonella -Shigella agar) في (25 غرام من العينة) على درجة حرارة 36°م لمدة 48 ساعة، وتعداد بكتيريا Staphylococcus aureus (Baired parker مضاف لها صفار البيض والتيلوريوم المعقم) على درجة حرارة 37°م لمدة 24-48 ساعة.

النتائج والمناقشة:

المؤشرات الكيميائية للمواد الأولية المستخدمة في تصنيع الحلاوة الطحينية:

أجريت الاختبارات الكيميائية في أحد معامل عدرا الصناعية ودونت المؤشرات الكيميائية لمادة السمسم الأبيض والطحينية والسكر الأبيض والغلوكوز في الجدول (1).

الجدول (1): المؤشرات الكيميائية للمواد المستخدمة في تصنيع الحلاوة الطحينية

العينة / المؤشر	السمسم الأبيض	الطحينية	الغلوكوز	السكر الأبيض
الرطوبة %	4.67±0.50	0.27±0.05	–	0.14±0.03
الدهن %	54.92±0.44	50.34±0.26	–	–
البروتين %	11.55±0.33	9.91±0.22	–	–
السكريات الكلية %	4.73±0.14	0.90±0.15	–	–
الرماد الكلي%	4.15±0.20	2.64±0.04	0.43±0.06	0.04±0.001
الاستقطاب %	–	–	–	99.70±0.05
المادة الصلبة %	–	–	97.76±0.51	–

تشير النتائج الموضحة في الجدول (1) إلى المؤشرات الكيميائية للمواد المستخدمة في تصنيع الحلاوة الطحينية، إذ بلغت نسبة الرطوبة لعينات السمسم الأبيض والطحينية والسكر الأبيض (4.67%، 0.27%، 0.14%) على الترتيب، وبلغت نسبة الرماد لعينات السمسم الأبيض والطحينية والسكر الأبيض والغلوكوز (4.15%، 2.64%، 0.04%، 0.43%)، على الترتيب، في حين بلغت نسبة الدهن لعينات السمسم الأبيض والطحينية (54.92%، 50.34%)، وبلغت نسبة البروتين (11.55%، 9.91%)، وبلغت نسبة السكريات الكلية (4.73%، 0.90%)، على الترتيب، وبلغت نسبة الاستقطاب للسكر الأبيض (99.70%)، في حين بلغت نسبة المادة الصلبة للغلوكوز (97.76%). تميزت الطحينية بطعم جيد خاص بطحينية السمسم. أشار Martinchik (2011)

و Sanja وآخرون (2015) إلى أنَ الطحينية من المكونات الأساسية للحلاوة الطحينية وتحتوي أكثر من 50% من زيت السمسم (57-65%)، بروتين (23-27%)، فضلًا عن غناها بالمعادن.

يلاحظ من الجدول (1) أن السكر الأبيض المستخدم في تصنيع الحلاوة الطحينية كان مطابقًا للمواصفة القياسية السورية رقم 84 لعام 1982م، كما يلاحظ من الجدول أن الغلوكوز المستخدمة في تصنيع الحلاوة الطحينية كان مطابقًا للمواصفة القياسية السورية رقم 227 لعام 1980م، ويلاحظ أيضًا أن مادة طحينية السمسم المستخدمة في تصنيع الحلاوة الطحينية كانت مطابقة للمواصفة القياسية السورية رقم 314 لعام 1994م.

توافقت النتائج فيما يخص السمسم إلى حد كبير مع ما أشار إليه Nzikou وآخرون (2009، 6)، إذ تبين احتواء البذور على 5.7% رطوبة، 20% بروتين خام، 3.7% رماد، و54% دهون، فضلًا عن غناها بالبوتاسيوم والفوسفور والمغنزيوم والكالسيوم والصوديوم والأحماض الدهنية غير المشبعة.

فيما يتعلق بالطحينية كانت هذه النتائج قريبة مما تمت الإشارة إليه من قبل (Sawaya *et al.*, 1985, 35) عند دراسة التركيب الكيميائي والجودة الغذائية للطحينية من المملكة العربية السعودية ودول أخرى، إذ كانت نسبة البروتين 24.7%، الدهن 58.9%، رماد3 %، وأقل من 1% رطوبة، واحتوت الطحينية على كميات عالية نسبيًا من الفوسفور والمغنيزيوم والحديد والنحاس والمنغنيز والزنك وكميات منخفضة من الكالسيوم والسيلينيوم، في حين أشار Labban و Sumainah (2021، 174) إلى أنَ نسبة البروتين في الطحينية بلغت 17%، الدهن 53.76%، السكريات الكلية 0.49%، والرطوبة 3.05%.

نتائج دراسة بعض المؤشرات الكيميائية لعينات الحلاوة الطحينية المصنعة:

الجدول (2): دراسة بعض المؤشرات الكيميائية لعينات الحلاوة الطحينية المصنعة

العينات	الرطوبة %	السكريات الكلية %	الدهن %	الرماد الكلي %	الرصاص مغ/كغ
الحلاوة الطحينية	2.96±0.22	53.76±0.66	29.27±0.52	1.97±0.24	2.30±0.03

تشير النتائج الموضحة في الجدول (2) إلى المؤشرات الكيميائية للحلاوة الطحينية، إذ بلغت نسبة الرطوبة والسكريات الكلية والدهن والرماد الكلي (2.96%، 53.76%، 29.27%، 0.18%، 1.97%)، على الترتيب.

توافقت النتائج مع ما أشار إليه Sanja وآخرون (2015، 126)، إذ تراوحت نسبة الرطوبة في الحلاوة الطحينية التركية بين (7.25-1.70%)، الدهن (24.18-33.53%)، الرماد (0.47-1.56%)، والسكروز (13.4-35.78%)، كما توافقت نتائجنا مع ما أشار إليه Sezgin و Artik (2010، 109) عند دراسة المؤشرات الكيميائية لعينات مختلفة من الحلاوة التركية، إذ كانت نسبة الرطوبة (1.22-2.60%)، الدهن (27.50-35.20%)، الرماد (1.40-1.87%)، والسكر الكلي (40.79-49.80%)، كما توافقت النتائج إلى حد ما مع ما أشار إليه Nistor وآخرون (2019، 132) بأن محتوى الدهون الكلي في الحلاوة الطحينية المصنعة من السمسم تراوح بين (31.48-37.95%)، ومحتوى السكريات الكلية بين (26.97-42.57%)، والرماد بين (1.57-1.80%)، ومحتوى الرطوبة بين (0.68-2.75%)، وأشاروا إلى أن الاختلافات الموجودة بين عينات الحلاوة الطحينية ترجع إلى اختلاف التقنيات والوصفات والمواد الخام المستخدمة في العملية التكنولوجية، وتوافقت النتائج إلى حد ما مع ما أشار Racolța وآخرون (2010، 381) بأنَ

محتوى الدهون الكلي في الحلاوة الطحينية تراوح بين (37.17-43.95%)، والسكريات الكلية بين (20.40-34.40%)، والمحتوى الرطوبي بين (2.74-3.84%)، وأشاروا إلى أنَ الاختلافات بين المنتجات من مصادر مختلفة بسبب اختلاف التقنيات والوصفات والمواد الخام المستخدمة، كما أن الاختلاف عائد إلى استخدام بذور عباد الشمس في تصنيع الحلاوة الطحينية عوضًا عن السمسم.

نلاحظ من النتائج المدونة في الجدول تطابق المؤشرات الكيميائية الحلاوة الطحينية كمنتج نهائي مع المواصفة القياسية السورية رقم 314 لعام 1994م.

لوحظ من النتائج الواردة في الجدول وجود نسبة عالية من معدن الرصاص في منتج الحلاوة الطحينية بلغت نسبته (2.30 مغ/كغ). كانت النتائج أعلى مما أشار إليه Kilci و Çetin (2023، 20) بالنسبة لكمية الرصاص والسكريات الكلية في حين كانت نسبة الدهن أقل، إذ كانت نسبة السكريات الكلية لعينات الحلاوة الطحينية (المأخوذة من منطقة مرمرة الجنوبية بين أوروبا وآسيا) (39.45-43.78%)، الكمية الإجمالية للطحينية كانت (51.88-76.84%)، كمية الزيت (33.10-38.90%)، واحتوت الحلاوة على كميات من النحاس والحديد والقصدير، وكانت كمية الرصاص (0.019 مغ/كغ) ولم يتم الكشف عن الزرنيخ في عينات الحلاوة الطحينية.

الحمولة الجرثومية لعينات الحلاوة الطحينية المدروسة:

يلاحظ من الجدول (3) أنَ بعض عينات الحلاوة الطحينية المدروسة والمأخوذة من السوق المحلية لمدينة دمشق كانت ملوثة ببكتريا Staphylococcus aureus وببكتريا السالمونيلا، كما كانت كافة العينات المدروسة ملوثة ببكتريا الكوليفورم والخمائر والفطريات، وهذا ناتج عن عدم اتباع ممارسات التصنيع الجيدة واستخدام عبوات غير معقمة، فضلًا عن تلوث المواد الأولية المستوردة (السمسم) ببكتريا السالمونيلا، وقد تراوح تعداد بكتيريا الكوليفورم بين (5.1x104-0.2 x104) cfu/غ، وتراوح تعداد الخمائر والفطور بين (3.1x103-1 x101) cfu/غ.

الجدول (3): الحمولة الجرثومية لعينات الحلاوة الطحينية المصنعة والعينات المسحوبة من السوق

العينة	فترة سحب العينة	السالمونيلا (25/cfuغ)	الكوليفورم (cfu/غ)	الخمائر والفطور (cfu/غ)	Staphylococcus aureus
1	1	−	1.1x104	1x101	+
2	1	−	2x104	1.8x101	−
3	2	−	5x104	1.2x101	−
4	2	−	1x104	1.1x102	−
5	3	+	1x104	1.9x102	−
6	3	+	4x104	1x102	+
7	3	+	3.2x104	2x102	+
8	4	+	1.3x104	1.1x103	+
9	4	+	0.2x104	1.8x103	+
10	4	+	1.2x104	2.1x103	−
11	5	−	4.1x104	3.1x103	−
12	5	−	1.8x104	1.1x103	−
13	5	−	3.1x104	1.8x102	−
14	6	−	1.9x104	2x102	−
15	6	−	5x104	3.1x102	−
16	6	−	1.4x104	1.1x102	−
17	7	−	2.4x104	2.1x102	−
18	7	−	2.3x104	4.1x102	−
19	7	−	1.9x104	1.4x102	−
20	7	−	5.1x104	1.1x102	−

خالفت بعض النتائج المواصفة القياسية السورية رقم 2179 لعام 2000م، والمواصفة القياسية السورية رقم 314 لعام 1994م، وبالتالي يمكن اعتبار بعض العينات المدروسة غير صالحة للاستهلاك البشري، حيث نصت المواصفة السورية على أنه يجب أن تكون الحلاوة الطحينية خالية من بكتيريا السالمونيلا وأن يقل تعداد المكورات العنقودية الذهبية موجبة التخثر عن (102 cfu/g). تجاوز تعداد بكتيريا الكوليفورم (1.1x103 cfu/g).

في حين كانت العينات المصنعة تحت شروط متحكم بها خالية تماما من السالمونيلا والمكورات العنقودية الذهبية موجبة التخثر، وهذا يتوافق مع ما أشار Mosa (2022، 424) إلى أن عينات الحلاوة الطحينية والطحينية يجب أن تكون خالية تمامًا من بكتيريا E. coli حسب (ISO 16649-2:2001)، خالية من بكتيريا السالمونيلا Salmonella Sp. حسب (ISO 6579-1:2017)، تعداد الخمائر والفطريات (cfu/g 10>) حسب (ISO 21527-2:2008)، التعداد العام للبكتيريا (cfu/g 10>) حسب (ISO 4833-

1:2013)، خالية من بكتيريا S. aureus حسب (ISO 6888-1:1999; 2003)، تعداد بكتيريا Clostridium (<10 cfu/g) حسب (ISO 7937:2004).

وبالتالي يمكن الاستنتاج أن المواصفة القياسية السورية كانت قاصرة، إذ لم تنص على ضرورة خلو العينات من الكوليفورم و .E coli والكلوستريديوم، كمان يجب التأكيد على الالتزام بمتطلبات سلامة الأغذية المناسبة، ومراقبة العملية التصنيعية ووضع الإجراءات اللازمة لحماية المنتج من التلوث بمواد غريبة وحماية الأجهزة المكشوفة من التلوث (آلة التحميص، آلة الطحن، المناخل، أجهزة الخلط، آلة تعبئة الحلاوة وغيرها) وكذلك العبوات، فضلًا عن تنبيه العمال إلى المتطلبات الصحية للمواد التي قد تلامس الأغذية والامتثال للشروط الصحية المعتمدة، وتطبيق الممارسات الصحية على خطوط الانتاج، واستخدام الماء النظيف والصالح للشرب لعملية التصنيع، والالتزام بمعايير التعقيم والنظافة في المصنع.

الاستنتاجات والتوصيات:

تبين من خلال النتائج انخفاض المادة الدسمة في الحلاوة الطحينية المصنعة مما يجعلها ملائمة أكثر لكافة شرائح المستهلكين، كما أدى انتاج الحلاوة الطحينية بممارسات تصنيعية جيدة وبمواصفات جودة عالية إلى خفض التلوث الجرثومي في المنتج النهائي.

نوصي باستمرار الدراسات على الحلاوة الطحينية بهدف مقارنة التركيب الكيميائي لأنواع الحلاوة الطحينية المختلفة والمنتشرة في الأسواق السورية ومعرفة مدى مطابقتها للمواصفات القياسية السورية، كما نوصي بمتابعة الدراسة على عدد أكبر من عينات الطحينة والسمسم والحلاوة الطحينية وتقدير الحمولة الجرثومية لها لتحديد التعداد الكلي للأحياء المجهرية والسالمونيلا والكلوستريديوم وتحديد نسبة الأفلاتوكسينات ونسبة الملوثات الفيزيائية للتأكد من سلامة المنتجات ومطابقتها للمواصفات المطلوبة، كما نوصي بإجراء فحوصات منتظمة للمياه المستخدمة في عملية (نقع وتنظيف وتحلية وترطيب السمسم) يومياً للتأكد من امتثالها لشروط المياه الصالحة للشرب. نوصي بضرورة تعديل المواصفة القياسية السورية لتشمل ضرورة خلو عينات الحلاوة الطحينية من بكتيريا الكوليفورم والكلوستريديوم.

معلومات التمويل: هذا البحث ممول من قبل جامعة دمشق وفق رقم التمويل 501100020595.

References:

1. المواصفة القياسية السورية رقم 314 (1994). وزارة الصناعة، هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية، دمشق، سورية.
2. المواصفة القياسية السورية رقم 2179 (2000). وزارة الصناعة، هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية، دمشق، سورية.
3. المواصفة القياسية السورية رقم 227 (1980). وزارة الصناعة، هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية، دمشق، سورية.
4. المواصفة القياسية السورية رقم 84 (1982). وزارة الصناعة، هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية، دمشق، سورية.
5. Abd-Alla, M. A., Kalioby, M. H., & Kalaf, M. M. (2002). Chemistry of Analysis ,Principles and Applications, Al-Shorok Pub. Egypt.
6. Ali Taher, M. (2003). Flame atomic absorption spectrometric determination of trace lead after solid-liquid extraction and preconcentration using 1-(2-pyridylazo)-2-naphthol. Croatica chemica acta, 76(3), 273-277.
7. AOAC. (2000). Official Methods of Analysis. 17th Edition, The Association of Official Analytical Chemists, Gaithersburg, MD, USA. Methods 977.11, 960.39, 955.04.
8. Banu, C., Jantea, C., Ianiţchi, D., & Bărăscu, E. (2013). Tehnologia produselor zaharoase. Editura AGIR, Bucureşti.
9. Coulombe, G., & Tamber, S. (2022). Salmonella enterica Outbreaks Linked to the Consumption of Tahini and Tahini-Based Products. Microorganisms, 10(11), 2299. https://doi.org/10.3390/microorganisms10112299
10. Elleuch, M., Besbes, S., Roiseux, O., Blecker, C., & Attia, H. (2007). Quality characteristics of sesame seeds and by-products. Food chemistry, 103(2), 641-650. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.09.008
11. El-Zainy, A. R. M., Shalaby, A. O., El-Zamzamy, F. M., & Mostafa, M. Y. A. (2016). Effect of Chamomile, Marjoram and their Oils Incorporation on Properties of Oat Biscuits. Sciences, 6(01), 162-177.
12. European Food Safety Authority. Multi-Country Outbreak of Multiple Salmonella enterica Serotypes Linked to Imported Sesame-Based Products. Available online: https://www.efsa.europa.eu/en/supporting/pub/en-6922 (accessed on 13 October 2022).
13. Güler, Z. (2003). Tahin ve tahin helvalarında kimyasal niteliklerin belirlenmesi ve standartlara uygunluğunun değerlendirilmesi. 3. Gıda Mühendisliği Kongresi, 2(4).

14. Hizaroğlu, Ö. (2019). Gıda teknolojisinde üretim hatlarının modernizasyonu (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü). Ankara: Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
15. ISO 21527-2 (2008). Microbiology of food and animal feeding stuffs - orizontal method for the enumeration of yeasts and moulds - Part 2: Colony count technique in products with water activity less than or equal.
16. ISO 4833-1 (2013). Microbiology of the food chain - Horizontal method for the enumeration of microorganisms - Part 1: Colony-count at 30°C by the pour plate technique.
17. ISO 6579-1 (2017). Microbiology of the food chain – Horizontal method for the detection, enumeration and serotyping of Salmonella- Part 1: Detection of Salmonella spp.
18. ISO 6888-1(1999). Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of coagulase-positive staphylococci (Staphylococcus aureus and other species) - Part 1: Technique using Baird-Parker agar medium.
19. ISO 6888-1(2003). Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of coagulase-positive staphylococci (Staphylococcus aureus and other species) - Part 1: Technique using Baird-Parker agar medium.
20. ISO 7937 (2004). Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of Clostridium perfringens - Colonycount technique.
21. ISO, 16649-2 (2001). Microbiology of food and animal feeding stuffs - rizontal method for the enumeration of β-glucuronidase-positive Escherichia coli - Part 2: Colony-count technique at 44°C using 5-bromo-4-chloro-3-indolyl β-Dglucuronide.
22. Kahraman, T., Issa, G., Ozmen, G., & Buyukunal, S. (2010). Microbiological and chemical quality of tahini halva. British Food Journal, 112(6), 608-616. DOI:10.1108/00070701011052691
23. Kilci, Z., & Çetin, R. Ü. (2023). Chemical Properties of Tahini Halva Marketed in The Southern Marmara Region of Turkey and Their Compliance with Turkish Food Codex. Akademik Gıda, 21(1), 20-26. DOI: 10.24323/akademik-gida.1273970
24. Labban, L., & Sumainah, G. (2021). The Nutritive and Medicinal Properties of Tahini: A Review. International Journal of Nutrition Sciences, 6(4), 172-179.
25. Martinchik, A. N. (2011). Nutritional value of sesame seeds. Voprosy pitaniia, 80(3), 41-43.

26. Ministry of Health. Monthly Notifiable Disease Surveillance Report—July 2022. Available online: https://surv.esr.cri.nz/index.php?we_objectID=5232 (accessed on 13 October 2022).
27. Mosa, M. A. (2022). Application of Haccp System in the Manufacture of Halawa Tahinia from Sesame. Annals of Agricultural Science, Moshtohor, 9, 60(2), 417-430. https://assjm.journals.ekb.eg
28. Mureşan, V. (2012). Cercetări privind stabilitatea coloidală şi oxidativă a produselor zaharoase (halva) obţinute din floarea-soarelui. Cluj-Napoca, rezumat al tezei de doctorat. Pp: 1-56.
29. Nistor, C. E., Hoha, G. V., Usturoi, M. G., & Păsărin, B. (2019). Comparison between sunflower and sesame halva assortments from iaşi county market. University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Iasi, Scientific Papers-Animal Science Series: Lucrări Ştiinţifice - Seria Zootehnie, vol. 71. Article licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License. http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/
30. Nzikou, J. M., Matos, L., Bouanga-Kalou, G., Ndangui, C. B., Pambou-Tobi, N. P. G., Kimbonguila, A., ... & Desobry, S. (2009). Chemical composition on the seeds and oil of sesame (Sesamum indicum L.) grown in Congo-Brazzaville. Advance Journal of Food Science and Technology, 1(1), 6-11.
31. Racolţa, E., Muresan, V., Muste, S., & Semeniuc, C. A. (2010). Comparison of sunflower halva products from romanian market. Bull. UASVM Agric, 67(2), 381-386.
32. Sanja, O. Ž., Naira, M., Spaho, N., Jasmina, T., Akagić, A., & Džafić, A. (2015). Effects of production and ingredients on tahini halvah quality. Journal of Food Science and Engineering, 5, 122-129. DOI:10.17265/2159-5828/2015.03.003
33. Sawaya, W. N., Ayaz, M., Khalil, J. K., & Al-Shalhat, A. F. (1985). Chemical composition and nutritional quality of tehineh (sesame butter). Food chemistry, 18(1), 35-45. https://doi.org/10.1016/0308-8146(85)90101-3
34. Sezgin, A. C., & Artik, N. (2010). Determination of saponin content in Turkish tahini halvah by using HPLC. Adv J Food Sci Technol, 2(2), 109-15. https://www.researchgate.net/publication/287734708.
35. Stevens, R. F. (2002). Polarisation extinction ratio-measurement requirements for optical communication systems. Centre for Electrical and Time Metrology National Physical Laboratory Teddington, Middlesex.