مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ــ (2013) المجلد (29) ــ العدد 1 ــ الصفحات: 165-179

دراسة واقع إنتاج البسطرمة في بعض المدن السورية للوقوف على مدى سلامتها الصحية

صباح يازجي[1] و عبد الحكيم عزيزية[1]

الملخص

هدف البحث إلى دراسة واقع إنتاج البسطرمة وبعض صفات جودتها في بعض المدن السورية للوقوف على مدى سلامتها الصحية؛ وذلك لمعرفة مدى تطابقها مع المواصفة القياسية السورية من حيث المحتوى الميكروبي وصلاحيتها بوصفها منتجاً غذائياً. ولتحقيق هذا الهدف أُجريت مجموعة من التحاليل الميكروبية والتي شملت على التعداد العام للأحياء الدقيقة، والبكتريا اللاهوائية، والبكتريا المحبة للبرودة، والمكورات العنقودية الذهبية، والفطريات والخمائر والسالمونيلا. فضلاً عن مجموعة من التحاليل الكيميائية الفيزيائية التي شملت نسبة الرطوبة والملح ودرجة الحموضة وTPA، وأخيراً الصفات الحسية. جمعت 90 عينة من البسطرما من مناطق مختلفة شملت ثلاث مدن سورية (دمشق، حلب، الحسكة). يلاحظ من نتائج المحتوى الميكروبي مقارنة بالمواصفة القياسية السورية رقم 2179 تاريخ 2007 ارتفاع التعداد العام للأحياء الدقيقة في بعض عينات البسطرما الذي يعود لارتفاع رطوبتها، كما اقتصر وجود المكورات العنقودية الذهبية فقط في عينات البسطرما من حلب والحسكة على الرغم من مخالفة عينة واحدة من الحسكة للمواصفة القياسية السورية، وقد جاء التعداد الكلي للخمائر والفطريات والبكتريا المحبة للبرودة مرتفعاً على سطح العينات مقارنة بداخل المنتج، وأخيراً خلت العينات جميعها من بكتريا السالمونيلا الممرضة. يُلحظ من نتائج التحاليل الكيميائية الفيزيائية لعينات البسطرمة مقارنة بالمواصفة القياسية التركية (TS-1071. 2002) وجود مخالفات من حيث نسبة الرطوبة ودرجة الحموضة في 40 % من العينات المسحوبة من دمشق وحلب و30 % من العينات المسحوبة من الحسكة، فضلاً عن وجود مخالفات من حيث نسبة الملح في 30 % من العينات المسحوبة من دمشق و10 % من العينات المسحوبة من حلب و20 % من العينات المسحوبة من الحسكة. تفوقت عينات البسطرمة المسحوبة من مناطق دمشق من حيث الصفات الحسية تليها مباشرة عينات البسطرما من الحسكة، في حين لُحظ انخفاض بسيط في هذه الصفات للعينات من مناطق حلب، "وأُجريت المقارنة بالمواصفة التركية بسبب خلو المواصفة السورية للبسطرما من بند الصفات الكيميائية".

الكلمات المفتاحية: بسطرما، محتوى ميكروبي، تركيب فيزيائي وكيميائي.

[1] قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، ص. ب 30621، دمشق، سورية

A survey and studying of Pastirma production in some Syrian cities to determine its health safety

S. Yaziji[1] and A. Azizieh[1]

ABSTRACT

The objective of this investigation was to survey and study some quality parameters of Pastirma production in some Syrian cities to determine its health safety and compare it Microbiologically with Syrian Standardization and Metrology (SSM).

Microbiological studies (total count, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *pseudomonas* fungus and yeasts), chemical studies (Moisture, salt, pH, TPA) and sensory evaluation have been carried out to determine the acceptability of Pastirma. 90 samples of Pastirma were collected from different locations of three Syrian cities (Damascus, Aleppo, Hassakah).

According to the microbiological content of Pastirma and comparing with(SSM), the total count increased in some samples because of high humidity. All samples matched the (S.S.M.) by *Staphylococcus aureus* content except one sample from Hassakah. The total count of *pseudomonas* fungus and yeasts was more on the samples surface comparing with the inside content, there was no existence of *salmonella* in Pastirma samples.

Chimical and Physical analyses (moisture % and pH) of pastirma samples collected from Damascus, Aleppo and Hassakah showed that 40% of Damascus and Aleppo; and 30% of Hassakah samples did not match the TS-1071 standard. Ths salt % in 30% of Damascus samples, 10% of Aleppo samples and 20% of Hassakah samples did not match the TS-1071 standrad too. The sensory evaluation showed that Pastirma samples from Damascus were the best followed by samples from Hassakah and then those from Aleppo.

Key word: Pastirma, microbiological, Physical and chemical contents.

[1] Food Science Dept. Fac. Agr. P.O.Box 30621 Damascus, Syria.

المراجعة العلمية

تعدُّ اللحوم من المواد الغذائية المهمة، لذلك تستهلك بكميات كبيرة سواء لحوم الأغنام أو الأبقار ولا يقتصر تناولها طازجة، وإنما مصنعة إذ توجد بأشكال مختلفة المعلبة منها والمجمدة والمدخنة الخ. تنتشر في معظم دول العالم مصنعات لحوم تقليدية تتعلق بعادات كل منطقة وتقاليدها، وبشكل خاص منطقة البلقان والبحر المتوسط. من هذه المصنعات النقانق، والسجق، والقاورمة والبسطرمة حيث تصنع على نطاق ضيق في محال الجزارة أو منزلياً. عرفت البسطرمة منذ القدم، ويعود الفضل في ذلك للبيزنطيين الذين قاموا بتصنيعها أول مرة (Nizmliglu *et al.*, 1998) وتختلف طريقة تناول البسطرمة بحسب المناطق والعادات الغذائية، ففي مصر وفلسطين تقلى مع البيض أو تضاف إلى البيتزا، أمّا في سورية ولبنان فتستهلك نيئة على شكل شرائح رقيقة (Anonymous, 2005). اشتق اسم بسطرما من فعل تركي pastirma ويعني الضغط، وهي عبارة عن منتج لحم غير مطبوخ مملح ومبهر ومجفف ومضغوط ومغطى بطبقة من الحلبة التي تدعى بالعامية الشمن (Trigonella foenum graecum) ممزوجة بالماء بعد إضافة الملح والثوم والفليفلة الحمراء مشكلة على هيئة عجينة يدهن بها اللحم على شكل طبقة رقيقة وتعلق في الهواء لتجف بعيداً عن الشمس (Anonymous, 2005). تصنع البسطرما عادة من اللحم البقري (الفيليه)، ويوجد في العالم نحو 26 نوعاً من البسطرما مصنوعة من أنواع مختلفة من اللحوم ومأخوذة من معظم أجزاء الذبيحة، وبشكل خاص لحم الفخذ بعد عملية التيبس الرمي أي بعد 4 إلى 8 ساعات من الذبح عند درجة حرارة الغرفة، ثم تقطع إلى أجزاء تناسب المنتج وتملح من جهة واحدة وتترك مدة 24 ساعة، ثم يعاد تمليحها من الجهة الأخرى وتترك مدة 24 ساعة أخرى، بعد ذلك تغسل بالماء لإزالة كمية الملح الزائدة وتجفف ثم تعلق بالهواء من ثلاثة إلى عشرة أيام بعد ضغطها، يلي ذلك عملية إكسائها بطبقة من الحلبة (الخلطة المذكورة سابقاً) وتترك لتجف مدة يوم إلى يومين لتصبح جاهزة للأكل. تخزن البسطرما في البراد دون تقطيع، إذ تُقطّع عند الاستهلاك كي لا تجف الشرائح وتصبح قاسية (Ibrahim 2001). يوجد 16 إلى 20 نوعاً من البسطرما تختلف فيما بينها بالمكونات (Ceylan and Aksu, 2011)، وعلى أساس ذلك تنوعت أسماؤها. حددت المواصفة التركية خصائص البسطرما بحيث لا تزيد نسبة الدهن على 40% ونسبة الملح على 8.5% ودرجة الحموضة 4.5 - 5.8 والرطوبة 50%، ويجب أنْ لا تتجاوز نسبة الحلبة المضافة 10 %، فضلاً عن ذلك يجب أن يتمتع المنتج بصفات حسية جيدة، وأن يكون خالياً البكتيريا الممرضة (TS-1071. 2002) (Dogruer and Guner, 2005). في حين نصت المواصفة السورية رقم 2179 تاريخ 2007 خلو البسطرما من الكائنات الحية الممرضة وألا تزيد أعداد البكتريا العنقودية الذهبية على 10^3، بيّنت دراسة على المؤشرات الفيزيوكيميائية للبسطرما أنّ كلاً من pH, TPA, NPN ترتفع خلال التصنيع

ومع زيادة مدة التخزين، وفي مقابل ذلك يطرأ انخفاض في الرطوبة (Kaban, 2008). أظهرت دراسة أُجريت في تركيا عن التركيب الكيميائي للبسطرما المطروحة في الأسواق مدى مطابقتها للمواصفة التركية، فقد كانت نسبة الرطوبة 53 % ونسبة الملح 2.7-8% وكمية النتريت المتبقي 1- 16 ppm والنترات المتبقية 39- 80 %، أمّا درجة الحموضة فكانت 5.7 الى 6.1 (Aksu & Kaya, 2001). ولمّا كانت البسطرما كناية عن لحم نيء فإن تناولها محفوف بالمخاطر وبخاصة فيما يتعلق بالبكتريا المسببة للتسممات الغذائية والممرضة، فقد بينت احدى الدراسات أن عدد بكتيريا *Staphylococcus aureus* تراوح فيها 4-7 g/cfu/log أمّا بالنسبة إلى بكتيريا الكوليفورم فقد راوحت فيها 2–3 g/cfu/lo (Aksu & kaya 2002abc). لُحظَ في دراسة أخرى على بعض عينات البسطرما احتواؤها بكتريا *Clostridium perfringes* بمعدل 1 log/cfu/g، في حين تجاوز عددها 2 log/cfu/g (Soyutemiz,etal 2001). بيّنت نتائج دراسة أخرى أُجري فيها مسح المحتوى الميكروبي للبسطرما أنها تحتوي كلاً من بكتيريا *Lactobacillus, Staphylococcus, Enterobacter, Pseudomonas* إلى جانبها خمائر وفطريات (Isikli & Karababa, 2005). استطاعت بكتيريا *Listeria monocetogenes* مقاومة ظروف التخزين في البسطرما المغلفة ومسحوبة الهواء والمخزنة في درجة حرارة 4 مئوية مدة 61 يوماً (Kok & Arslan 2003). كما بيّنت دراسة أُجريت على 100 عينة من مصنعات اللحوم أنَّ 44 % منها مصابة بهذه البكتريا حيث شكلت عينات البسطرمة 8 % منها (Alisarli, *et al*., 2005).

قاومت كل من بكتيريا *Yersinia enterocolitica* و*Escherechia coli* مادة الحلبة التي تغطي سطح البسطرما الخارجي، في حين أظهرت *Staphylococcus aureus* حساسية لها إذ أثّرتْ مادة الحلبة في تثبيط نموها (Tekinses *et al.*, 1999)، وخلصت دراسة أخرى على أنواع البكتريا السابقة إلى أنَّ بكتريا *Staphylococcus aureus* حساسة للثوم، في حين كانت *Yersinia enterocolitica* مقاومة له (yetim et al, 2006). تؤدي الخمائر والفطريات دوراً كبيراً في فساد البسطرما، إذ وصل عدد الفطريات من 2-5 log/cfu/g، في حين لم يتجاوز عدد الخمائر 2 log/cfu/g (Dogruer, *et al.*, 2007). وقد وجدت دراسة أخرى أُجريت في مصر على أنواع الفطريات وقدرتها على إفراز الافلاتوكسين B1 في البسطرما وجود كل من *aspergillus, Penicillium, Mucor, Rhizopus, Fusarium, Cladosporium*، كما أنَّ كمية B1 راوحت من 2.8 حتى 47 ميكوغراماً/كغ في اللحم و9.6 حتى 120 ميكروغراماً/كغ في العجينة (Refai *et al.*, 2003).

هدف البحث

نظراً إلى تناول البسطرما نيئة كما هي دون تعريضها للحرارة إلى جانب ارتفاع محتواها الميكروبي ولاسيّما البكتيريا الممرضة، كما بيّنت الدراسات السابقة، وبسبب عدم وجود دراسة عن هذا المنتج التقليدي في سورية كان الهدف من هذا البحث ما يأتي:

1- إجراء مسح للمحتوى الميكروبي لعينات من البسطرما المصنعة في بعض المدن السورية.
2- تحديد مدى الأمان في استهلاك هذا المنتج من الناحية الصحية، وذلك مقارنة بالاشتراطات الصحية للمواصفة القياسية السورية رقم 2179 تاريخ 2007.
3- دراسة المؤشرات الفيزيوكيميائية لعينات البسطرما ومقارنتها بالمواصفة التركية.

مواد البحث وطرائقه

1- جمع عينات البسطرما: جمعت 90 عينة من البسطرما من ثلاث مدن رئيسة (دمشق، حلب، الحسكة)، إذ اختيرت 10 محال تجارية لبيع البسطرمة من كل مدينة من المدن الثلاث (شملت هذه المحال معظم المناطق في كل مدينة)، ثم جمعت ثلاث عينات من البسطرما المصنعة من لحم العجل بعمر سنة من كل محل تجاري. جُمعت عينات البسطرمة بأخذ العينة من الأدوات نفسها التي يستخدمها البائع، ووضعت ضمن أكياس معقمة مسبقاً مزودة بشريط إغلاق لصق عليها بطاقة تعريف (رقم العينة واسمها ومكان الجمع وتاريخه). نقلت الأكياس بطريقة مبردة إلى مخابر قسم علوم الأغذية في كلية الزراعة بجامعة دمشق. وقبل إجراء التحاليل الميكروبية والكيميائية أخرجت العينات من البراد ووضعت في درجة حرارة الغرفة.

2- الاختبارات الميكروبيولوجية: أجري اختبار التعداد العام للجراثيم باستخدام بيئة العد الكلي Plate Count Agar (PCA) باتباع طريقة الأيزو (ISO 4833, 2003)، وحضرت محاليل التخفيف لإجراء الفحوصات الميكروبية باستخدام بيئة Buffer Peptone water (BPW) للتخفيف الأول وبيئة Peptone water للتخافيف التالية (ISO 6887, 1999). ومن أجل الكشف عن وجود الفطور والخمائر، استخدمت بيئة Dextrose Potato agar (ISO 6611, 2004)، واستخدمت بيئة Cetrimide agar لعزل بكتريا *Pseudomonas* وعدّها (ISO 13720, 2010)، ومن أجل عزل البكتريا اللاهوائية وعدّها استُخدمت بيئة Thioglycollate (ISO 7937, 2004). وكُشف عن السالمونيلا باستخدام بيئة Bismouth Agar(BS) Salmonella Shigella Agar(SS)، Hektoen Agar(HA) حيث حضنت 24 ساعة/37 م^0، والنتيجة الإيجابية ظهور مستعمرات شفافة مع مركز أسود على بيئة SC ولون رمادي مع لمعة معدنية محاطة بهالة بنية إلى سوداء على بيئة

BS، ومستعمرات خضراء مزرقة مع مركز أسود على بيئة HA. والبيئات مصدرها شركة MERCK الألمانية.

3- الاختبارات الكيميائية والفيزيائية: حُدّد كل من نسبة الرطوبة ونسبة الملح ودرجة الحموضة pH لعينات البسطرما؛ وذلك بحسب رابطة الكيميائيين الرسميين (AOAC 2000). وحُدّد TPA بأخذ 10غ بسطرما مع 25 مل من محلول Thrichloroacetic acid تركيز 20% و20 مل ماءً مقطراً دافئاً مع الرج والترشيح، ثم أخذ 2 مل من الرشاحة وإضافة 2 مل من محلول Thrichloroacetic acid والتحضين في 22°م مدة 20 ساعة. يُقاس اللون الناتج باستخدام جهاز سبكتروفوتومتر على طول موجة 532 نانومتراً. ويحسب رقم TPA بضرب قراءة الامتصاصية 7.8 ويعبّر عنها بـ ملغ Malondaldehyde/ كغ لحم.

4- الاختبارات الحسية: قيمت الصفات الحسية لعينات البسطرما بوساطة لجنة تذوق مكونة من 7 أشخاص مدربين لإجراء الفحوص الحسية، إذ استخدمت طريقة Hedonic Scale وأعطيت لكل صفة 5 درجات (Lawless & heymann, 1999). وقد اشتملت الاختبارات الحسية على مجموعة من الصفات الحسية مثل الشكل الخارجي، ولون المقطع، والرائحة، والقوام، والطعم.

5- التحليل الإحصائي: أُجري التحليل الإحصائي اعتماداً على تصميم القطع المنشقة بواقع ثلاثة مكررات لكل اختبار، وأُجري بعدها تحليل التباين لكل اختبار باستخدام برنامج SPSS وحساب قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) على مستوى ثقة 5 %.

النتائج ومناقشتها

أولاً- دراسة المحتوى الميكروبي لعينات البسطرما: بهدف دراسة المحتوى الميكروبي لعينات البسطرما بشكل مفصل فُصلَ الجزء الخارجي الذي يغطي سطح البسطرما والذي شمل على خلطة الحلبة والتوابل عن الجزء الداخلي الذي شمل في معظمه اللحم.

يُلحظ من نتائج دراسة التعداد العام للأحياء الدقيقة (جدول 1) ارتفاع التعداد العام للعينات كلّها في المناطق المدروسة كلّها من داخل العينة، وكان هذا التعداد أكثر انخفاضاً عند السطح، كما تميّزت عينات محافظة حلب بارتفاع التعداد الكلي إذ وصل في العينة رقم 7 إلى 2.9×10^7 خلية/غ من داخل العينة أمّا عند السطح فكان 6.5×10^4 خلية/غ، في حين كانت العينات من دمشق والحسكة أفضل، وهذا يتوافق مع(Aksu *et al.*, 2002).

الجدول (1) التعداد العام للأحياء الدقيقة في عينات البسطرمة المأخوذة من منـــاطق مختلفـــة، خلية/1غ

نقاط بيع البسطرمة (المحال التجارية)	المدن المأخوذة منها عينات البسطرمة					
	دمشق		حلب		الحسكة	
	من داخل العينة	من سطح العينة	من داخل العينة	من سطح العينة	من داخل العينة	من سطح العينة
1	$10^5\times1.7$	$10^3\times3.1$	$10^4\times4.8$	$10^2\times2.2$	$10^6\times1.7$	$10^3\times2.1$
2	$10^6\times2.9$	$10^3\times3.2$	$10^5\times6.6$	$10^2\times3.8$	$10^6\times2.9$	$10^3\times3.3$
3	$10^4\times8.4$	$10^2\times4.9$	$10^5\times6.7$	$10^3\times2.9$	$10^5\times1.4$	$10^3\times4.1$
4	$10^6\times5.6$	$10^4\times5.7$	$10^6\times5.2$	$10^2\times1.8$	$10^5\times4.8$	$10^2\times5.6$
5	$10^4\times2.6$	$10^2\times3.8$	$10^4\times9.7$	$10^2\times3.1$	$10^6\times4.5$	$10^3\times3.1$
6	$10^6\times4.3$	$10^3\times9.2$	$10^5\times4.6$	$10^3\times8.7$	$10^5\times1.1$	$10^3\times2.8$
7	$10^3\times9.1$	$10^2\times8.8$	$10^7\times2.9$	$10^4\times6.5$	$10^4\times3.8$	$10^2\times4.1$
8	$10^5\times5.8$	$10^2\times6.6$	$10^7\times1.5$	$10^4\times5.1$	$10^4\times9.2$	$10^2\times8.1$
9	$10^6\times3.1$	$10^6\times4.2$	$10^6\times8.1$	$10^5\times4.1$	$10^5\times2.7$	$10^2\times6.7$
10	$10^5\times4.7$	$10^3\times5.2$	$10^5\times3.6$	$10^4\times8.1$	$10^5\times3.4$	$10^2\times5.2$

بيّنت نتائج تعداد البكتريا اللاهوائية (جدول 2) انها وُجدت في 80% مـــن العينـــات المأخوذة من الحسكة، أمّا عينات حلب فشكلت 70% ودمشق 50% حيـــث جـــاءت فـــي الآخر، كما أنَّ تعدادها الأقصى قد وصل إلى $10^2\times6.1$ في العينة رقم7 من الحسكة، أمّا التعداد الأدنى فقد كان $10^1\times1.5$ في العينة رقم 2 من دمـــشق، ومـــا يجـــب ملاحظتـــه انحصار وجودها في طبقة اللحم الداخلية وليس على السطح حيث خلت العينات كلّها منها في منطقة السطح، وهذا يتوافق مع (Soyutemiz *et al.*, 2001).

الجدول (2) التعداد العام للبكتريا اللاهوائية في عينات البسطرمة المأخوذة من مناطق مختلفة، خلية/1غ

نقاط بيع البسطرمة (المحال التجارية)	المدن المأخوذة منها عينات البسطرمة					
	دمشق		حلب		الحسكة	
	من داخل العينة	من سطح العينة	من داخل العينة	من سطح العينة	من داخل العينة	من سطح العينة
1	-	-	$10^2\times3.1$	-	-	-
2	$10^1\times1.5$	-	$10^2\times3.5$	-	-	-
3	$10^2\times2.2$	-	$10^1\times4.9$	-	$10^2\times3.1$	-
4	-	-	$10^1\times6.6$	-	$10^3\times2.9$	-
5	-	-	$10^1\times7.2$	-	$10^1\times8.1$	-
6	-	-	$10^2\times5.6$	-	$10^1\times5.7$	-
7	$10^1\times9.1$	-	-	-	$10^2\times6.1$	-
8	$10^1\times5.5$	-	$10^1\times9.3$	-	$10^2\times5.8$	-
9	$10^2\times3.4$	-	-	-	$10^2\times4.3$	-
10	-	-	-	-	$10^3\times1.9$	-

يبين الجدول (3) الخاص بالبكتريا المحبة للبرودة أنّ أعداد هذه البكتريا كـــان أكبـــر على السطح مقارنة بداخل العينة بشكل عام، كما أنّ تعدادها لم يتجـــاوز $10^3\times8.4$ فـــي

العينة رقم 2 من الحسكة، ويعزى انخفاض تعداد هذا النوع من البكتريا إلى ارتفاع نسبة الملح وانخفاض الرطوبة، وهذا يتوافق مع (Isikli and Karababa, 2005).

الجدول (3) التعداد العام للبكتريا المحبة للبرودة في عينات البسطرمة المأخوذة مناطق مختلفة، خلية/1غ

نقاط بيع البسطرمة (المحال التجارية)	المدن المأخوذة منها عينات البسطرمة					
	دمشق		حلب		الحسكة	
	من داخل العينة	من سطح العينة	من داخل العينة	من سطح العينة	من داخل العينة	من سطح العينة
1	$10^2\times3.5$	$10^2\times4.6$	$10^2\times2.8$	$10^3\times1.1$	$10^2\times7.1$	$10^3\times2.4$
2	$10^1\times7.1$	$10^2\times1.2$	$10^3\times3.1$	$10^3\times1.8$	$10^3\times8.4$	$10^3\times1.8$
3	$10^1\times6.7$	$10^2\times5.6$	$10^1\times9.7$	$10^2\times9.4$	$10^2\times9.2$	$10^3\times2.8$
4	$10^1\times5.1$	$10^2\times7.1$	$10^1\times8.8$	$10^1\times9.9$	$10^1\times7.8$	$10^2\times3.5$
5	$10^1\times8.2$	$10^1\times5.2$	$10^1\times9.1$	$10^1\times7.8$	$10^2\times6.4$	$10^3\times2.2$
6	$10^2\times1.8$	$10^3\times3.8$	$10^2\times2.4$	$10^3\times2.1$	$10^2\times5.8$	$10^3\times1.9$
7	$10^2\times2.9$	$10^3\times4.1$	$10^2\times5.3$	$10^3\times1.2$	$10^2\times7.3$	$10^3\times1.1$
8	$10^1\times4.1$	$10^2\times6.1$	$10^1\times6.1$	$10^2\times4.1$	$10^1\times9.1$	$10^2\times9.5$
9	$10^2\times9.1$	$10^2\times7.2$	$10^1\times7.8$	$10^2\times2.1$	$10^2\times8.4$	$10^3\times1.3$
10	$10^1\times8.7$	$10^2\times3.8$	$10^1\times9.9$	$10^2\times3.8$	$10^3\times3.4$	$10^3\times2.1$

يوضّح الجدول (4) الخاص بالبكتريا العنقودية الذهبية أنّ انتشارها من داخل العينة قد كان أكبر مما هو عليه من السطح، تميّزت دمشق بانخفاض تعداد هذه البكتريا وعدم انتشارها في العينات كلّها، فكانت 70% في اللحم و40% في السطح، أمّا في عينات حلب فكانت 100% في اللحم و50 % في السطح، في حين كانت في الحسكة 100% في اللحم و60% في السطح. وهذا يتوافق مع(Kok &Arsalan, 2003), (Alisarli *et al.*, 2005)، وهذا ما يفسّر ضعف مقاومة *Stapylococcus aureus* لكل من الحلبة والثوم.

الجدول (4) تعداد بكتريا العنقودية الذهبية في عينات البسطرمة المأخوذة مناطق مختلفة، خلية/1غ

نقاط بيع البسطرمة (المحال التجارية)	المدن المأخوذة منها عينات البسطرمة					
	دمشق		حلب		الحسكة	
	من داخل العينة	من سطح العينة	من داخل العينة	من سطح العينة	من داخل العينة	من سطح العينة
1	$10^2\times3.1$	$10^1\times8.1$	$10^2\times9.4$	$10^1\times4.1$	$10^4\times8.4$	$10^2\times4.5$
2	$10^1\times7.1$	-	$10^3\times4.9$	$10^1\times5.1$	$10^3\times6.3$	$10^1\times8.1$
3	$10^1\times4.1$	-	$10^1\times5.1$	-	$10^2\times4.6$	$10^1\times5.7$
4	$10^2\times5.6$	$10^1\times3.6$	$10^2\times6.7$	$10^1\times6.2$	$10^3\times5.2$	$10^1\times3.8$
5	-	-	$10^1\times9.1$	-	$10^2\times2.2$	$10^1\times4.1$
6	-	-	$10^2\times4.6$	-	$10^1\times9.4$	-
7	-	-	$10^3\times5.8$	$10^1\times7.1$	$10^2\times3.9$	-
8	$10^1\times2.1$	-	$10^3\times8.7$	$10^1\times4.4$	$10^2\times3.4$	-
9	$10^2\times1.6$	$10^1\times6.1$	$10^2\times6.8$	-	$10^3\times2.8$	$10^1\times9.2$
10	$10^2\times3.1$	$10^1\times5.6$	$10^1\times7.9$	-	$10^2\times5.1$	-

أظهرت نتائج التعداد العام للفطور والخمائر الموضحة في الجدول (5) انتشارها في العينات كلّها وفي المدن المدروسة كلّها، كما تميّزت بارتفاع تعدادها عند سطح العينة أكثر من داخلها؛ وذلك بسبب ظروف نموها الهوائية وتلوثها بأيدي العمال وطريقة التجفيف الطبيعية، فقد جاءت العينة رقم 10 من الحسكة 4.2×10^{7} على السطح بالدرجة الأولى، أمّا العينة رقم 4 من دمشق فكانت 2.4×10^{3} هي الأدنى، خالفت هذه النتائج دراسة (Dogruer *et al.*, 2007) وذلك نتيجة لارتفاع درجة الحرارة وارتفاع درجة التلوث. لدى المقارنة بالمواصفة القياسية السورية رقم2179 تاريخ 2007 تبيّن أن عينات البسطرمة المسحوبة من دمشق مطابقة للمواصفة بسبب خلو بعض العينات منها، وإذا وُجدت في العينات الأخرى فقد كان تعدادها ضمن الحد المقبول. أمّا بالنسبة إلى العينات المسحوبة من حلب فقد وافقت المواصفة القياسية السورية حيث وجدت في ثلاث عينات من أصل عشر، وهو ضمن الحد المقبول. أمّا بالنسبة إلى عينات الحسكة فجاءت عينة غير مطابقة لأنها تجاوزت الحد المسموح 8.4×10^{4}.

الجدول (5) التعداد العام للخمائر والفطور في عينات البسطرمة المأخوذة من مناطق مختلفة، خلية/1غ

نقاط بيع البسطرمة (المحال التجارية)	المدن المأخوذة منها عينات البسطرمة					
	دمشق		حلب		الحسكة	
	من داخل العينة	من سطح العينة	من داخل العينة	من سطح العينة	من داخل العينة	من سطح العينة
1	$10^{2}\times1.9$	$10^{4}\times5.1$	$10^{4}\times9.1$	$10^{6}\times2.3$	$10^{4}\times6.1$	$10^{6}\times4.1$
2	$10^{4}\times5.1$	$10^{6}\times6.2$	$10^{4}\times8.1$	$10^{6}\times4.1$	$10^{4}\times5.7$	$10^{6}\times2.2$
3	$10^{3}\times2.6$	$10^{5}\times3.1$	$10^{2}\times7.3$	$10^{5}\times3.1$	$10^{3}\times9.1$	$10^{7}\times2.1$
4	$10^{2}\times3.8$	$10^{3}\times2.4$	$10^{3}\times3.8$	$10^{5}\times2.8$	$10^{2}\times1.8$	$10^{5}\times9.1$
5	$10^{4}\times4.1$	$10^{5}\times7.1$	$10^{2}\times5.7$	$10^{4}\times3.1$	$10^{2}\times2.9$	$10^{4}\times4.8$
6	$10^{1}\times4.6$	$10^{3}\times2.6$	$10^{2}\times4.1$	$10^{4}\times6.1$	$10^{3}\times3.8$	$10^{5}\times7.2$
7	$10^{2}\times5.1$	$10^{4}\times7.7$	$10^{3}\times4.9$	$10^{5}\times7.2$	$10^{2}\times4.9$	$10^{4}\times9.1$
8	$10^{3}\times3.1$	$10^{5}\times2.8$	$10^{3}\times8.7$	$10^{5}\times8.8$	$10^{2}\times5.3$	$10^{4}\times3.1$
9	$10^{4}\times1.5$	$10^{5}\times3.2$	$10^{4}\times7.9$	$10^{6}\times9.1$	$10^{4}\times6.1$	$10^{6}\times2.8$
10	$10^{3}\times2.7$	$10^{5}\times4.8$	$10^{3}\times9.5$	$10^{5}\times7.1$	$10^{4}\times7.2$	$10^{7}\times4.2$

تبيّن لدى التحري عن بكتريا السالمونيلا أنّ العينات جميعها من المدن كلّها خالية منها، وهذا ما يطابق المواصفة القياسية السورية رقم 2179 تاريخ 2007. أمّا بالنسبة إلى باقي الاختبارات الميكروبية فلم تلحظها هذه المواصفة.

ثانياً- دراسة الصفات الكيميائية والفيزيائية لعينات البسطرما:

نظراً إلى عدم وجود مواصفة قياسية سورية تعنى بالتركيب الكيميائي للبسطرما ولتشابه طريقة إعداد البسطرما وتحضيرها في كل من سورية وتركيا عمدنا إلى مقارنة نتائج التركيب الكيميائي للبسطرما موضوع بحثنا بالمواصفة القياسية التركية (TS-1071. 2002).

فيما يتعلق برقم الحموضة pH (جدول 6) لعينات البسطرما المأخوذة من المدن السورية الثلاث يُلحظُ أنّها جاءت مطابقة للمواصفة القياسية التركية (TS-1071. 2002) التي تنص على أنّ درجة الحموضة تراوح بين 4.5 و 5.8 عدا العينات (2، 4، 6، 9) من دمشق و(4، 7، 8، 9) من حلب و(1، 2، 5) من الحسكة فقد جاءت مخالفة حيث زادت فيها درجة الحموضة على 5.8 ووصلت حتى 6.7 في العينة رقم 7 من مدينة حلب، وهذا يوافق (Dogruer and Guner, 2005) و(Aksu & Kaya, 2001). بالنسبة إلى اختبار TPA الذي يعبّر عن مدى طزاجة عينات البسطرما (كلما زاد مؤشر TPA دلّ ذلك على قلة طزاجة العينات وقربها من مرحلة الفساد)، يُلحظ من الجدول (7) أنَّ عينات البسطرما المأخوذة من المدن السورية الثلاث كان فيها مؤشر TPA متبايناً فقد جاء منخفضاً في معظم عينات البسطرمة عدا (2، 4، 6) من دمشق و(4، 7، 8، 9) من حلب و(1، 2، 5) من الحسكة فقد جاء مرتفعاً، وهذا دليل على انخفاض في طزاجة هذه العينات وتخزينها مدة طويلة، وهذا يوافق (Kaban, 2008).

الجدول (6) اختبار TPA ملغ Malondaldehyde/كغ لحم وpH في عينات البسطرمة المأخوذة من مناطق مختلفة

نقاط بيع البسطرمة	pH			TPA		
	دمشق	حلب	الحسكة	دمشق	حلب	الحسكة
1	5.5 [b]	5.1 [b]	6.2 [a]	0.62 [b]	0.67 [b]	1.15 [a]
2	6.5 [a]	5.4 [b]	6.3 [a]	1.18 [a]	0.64 [b]	1.11 [a]
3	4.7 [b]	5.2 [a]	5.2 [a]	0.47 [c]	0.63 [b]	0.70 [a]
4	6.6 [a]	6.5 [a]	4.4 [b]	1.17 [a]	1.09 [a]	0.89 [b]
5	4.8 [c]	5.0 [b]	6.4 [a]	0.69 [c]	0.71 [b]	1.14 [a]
6	6.2 [a]	5.5 [b]	4.5 [c]	1.14 [a]	0.68 [c]	0.71 [b]
7	4.9 [b]	6.6 [a]	4.9 [b]	0.71 [c]	1.17 [a]	0.91 [b]
8	5.6 [b]	6. 7 [a]	5.1 [b]	0.69 [b]	1.12 [a]	0.69 [b]
9	6.4 [a]	6.3 [a]	4.9 [b]	0.58 [c]	1.10 [a]	0.92 [b]
10	4.9 [b]	5.0 [a]	5.1 [a]	0.66 [b]	0.92 [a]	0.58 [c]

يشير اختلاف الأحرف في الصف الواحد إلى وجود فروق معنوية على مستوى 0.05

يُلحظ من الجدول (7) أن نسبة الرطوبة لعينات البسطرما المأخوذة من المدن السورية الثلاث كانت مطابقة للمواصفة القياسية التركية التي تنص على أن لا تزيد نسبة الرطوبة على 50 % عدا العينات (2، 4، 6، 9) من دمشق و(4، 7، 8، 9) من حلب و(1، 2، 5) من الحسكة فقد جاءت مخالفة حيث زادت فيها نسبة الرطوبة على 50 %، وهذا يوافق (Dogruer and Guner, 2005) و(Aksu & Kaya, 2001). أمّا فيما يتعلق بنسبة الملح في عينات البسطرما المأخوذة من المدن السورية الثلاث فقد جاءت مطابقة للمواصفة القياسية التركية التي تنص على أن لا تزيد نسبة الملح على 8.5 % عدا العينات (5، 8، 10) من دمشق والعينة (5) من حلب والعينات (3، 4) من الحسكة فقد جاءت مخالفة وزادت فيها نسبة الملح على 8.5 % وهذا ما يوافق (Dogruer and Guner, 2005) و(Aksu & Kaya, 2001) وقد أُجريت المقارنة بالمواصفة التركية لأن المواصفة السورية الخاصة بالبسطرما رقم 2179 لعام 2007 لم تلحظ الثوابت الكيميائية المدروسة.

الجدول (7) نسبة الرطوبة والملح في عينات البسطرمة المأخوذة من مناطق مختلفة، %

نقاط بيع البسطرمة	الرطوبة %			الملح %		
	دمشق	حلب	الحسكة	دمشق	حلب	الحسكة
1	44.76 c	48.88 b	55.76 a	8.44 a	7.33 b	6.97 c
2	52.32 b	44.39 c	59.58 a	6.82 b	7.76 a	6.13 c
3	49.04 a	48.97 b	47.13 c	7.32 c	7.35 b	8.58 a
4	53.44 b	55.97 a	44.67 c	6.39 c	6.55 b	8.98 a
5	42.44 c	44.42 b	53.33 a	8.81 a	8.72 b	6.72 c
6	56.55 a	48.56 c	49.95 b	7.16 c	7.66 b	7.77 a
7	46.32 b	58.43 a	42.74 c	8.33 a	6.94 c	7.88 b
8	44.22 c	53.65 a	48.48 b	8.93 a	6.98 c	8.18 b
9	55.76 b	56.46 a	42.27 c	6.88 c	6.97 b	8.11 a
10	39.37 c	44.48 b	46.76 a	9.24 a	7.73 c	8.36 b

يشير اختلاف الأحرف في الصف الواحد إلى وجود فروق معنوية على مستوى 0.05

ثالثاً- دراسة الصفات الحسية لعينات البسطرما:

قيمت الصفات الحسية لعينات البسطرما بعد جمعها مباشرة من المحلات التجارية بحسب المناطق المذكورة، التي شملت لون المقطع والرائحة والطعم والقوام والشكل الخارجي، ولسهولة تحليل النتائج ومقارنتها أُخذت متوسطات كل صفة من الصفات الحسية لعينات البسطرما المأخوذة من كل مدينة على حدة. والجدول (8) يوضح متوسط نتائج الصفات الحسية لعينات البسطرما من مدن سورية مختلفة.

الجدول (8) متوسط نتائج الصفات الحسية لعينات البسطرما من مدن سورية مختلفة

الصفات الحسية	مناطق جمع العينات		
	دمشق	حلب	الحسكة
الشكل الخارجي	4.8 [a]	4.2 [c]	4.5 [b]
لون المقطع	4.7 [a]	3.8 [c]	4.3 [b]
الرائحة	4.5 [a]	4.1 [c]	4.2 [b]
القوام	4.6 [a]	4.2 [c]	4.6 [a]
الطعم	4.3 [a]	3.9 [c]	4.3 [a]
القبول العام	4.58 [a]	4.04 [c]	4.38 [b]

يشير اختلاف الأحرف في الصف الواحد إلى وجود فروق معنوية على مستوى 0.05

يُلحظ من نتائج التقييم الحسي أن متوسط صفة الشكل الخارجي ولون المقطع والرائحة لعينات البسطرما من مدينة دمشق جاءت الأعلى، يلي ذلك العينات المأخوذة من الحسكة ومن ثم العينات المأخوذة من مدينة حلب، أمّا بالنسبة إلى متوسطي صفتي اللون والطعم فقد جاءت متساوية بالنسبة إلى عينات البسطرما المأخوذة من دمشق والحسكة يلي ذلك العينات المأخوذة من حلب. وبشكل عام فقد تفوقت عينات البسطرما المأخوذة من دمشق في الصفات الحسية جميعها (القبول العام) على بقية المدن (4.58)، تليها مباشرة عينات البسطرما المأخوذة من الحسكة (4.38)، في حين لوحظ انخفاض بسيط في الصفات الحسية لعينات البسطرما من حلب (4.04) حيث جاءت في المرتبة الأخيرة.

الاستنتاجات

يدلُّ استعراض نتائج الصفات الميكروبيولوجية ودراستها ونتائج دراسة الصفات الكيميائية والفيزيائية والتقييم الحسي لعينات البسطرما المأخوذة من المدن السورية الثلاث وبالمقارنة بالمواصفة القياسية السورية والمواصفة التركية على ما يأتي:

- ارتفاع التعداد العام للأحياء الدقيقة في بعض عينات البسطرما يعود لارتفاع رطوبتها.
- اقتصر وجود بكتريا *Staphylococcus aureus* فقط في عينات البسطرما من حلب والحسكة، على الرغم من مخالفة عينة واحدة من الحسكة للمواصفة القياسية السورية.
- جاء التعداد الكلي للخمائر والفطريات والبكتريا المحبة للبرودة مرتفعاً على سطح العينات مقارنة بداخل المنتج.
- خلت العينات جميعها من بكتريا السالمونيلا الممرضة.
- وجود مخالفات في نسبة الرطوبة ودرجة الحموضة في 40% من العينات المسحوبة من دمشق وحلب، و30 % من العينات المسحوبة من الحسكة بحسب (TS-1071).

- وجود مخالفات في نسبة الملح في 30 % من العينات المسحوبة من دمشق، و10 % من العينات المسحوبة من حلب، و20 % من العينات المسحوبة من الحسكة بحسب (TS-1071).
- تفوق عينات البسطرمة المأخوذة من مناطق دمشق من حيث الصفات الحسية، تليها مباشرة عينات الحسكة، في حين لوحظ انخفاض بسيط في هذه الصفات للعينات من مناطق حلب.

التوصيات

- الاهتمام بنظافة إعداد البسطرما وتحضيرها بدءاً من المادة الخام مروراً بعمليات تحضير عجينة الحلبة والتجفيف، وانتهاءً بعمليات التخزين وصولاً إلى المستهلك.
- الاهتمام بنظافة العمال والأدوات والأجهزة المستخدمة في إعداد البسطرما وتحضيرها.
- إعطاء المهلة الكافية للمنتج من ناحية تجفيفه للوصول إلى نسبة رطوبة أقل من 50%.
- العمل على ضبط ظروف إنتاج هذا النوع من المنتجات التقليدية الصناعية بغية التحكم وتوحيد شروط الإنتاج.
- توسيع نطاق الدراسة لتشمل محافظات أخرى ومقارنتها بالنتائج في مدينة دمشق وحلب والحسكة وتعقبها على مدار السنة.
- إعداد مواصفة قياسية تعنى بالصفات الكيميائية والفيزيائية للبسطرما خاصة بالجمهورية العربية السورية.

REFERENCES المراجع

المواصفة القياسية السورية رقم2179 تاريخ 2007.صادرة عن هيئة المواصفات و المقاييس

AOAC., (2000). Official methods of analysis of AOAC International,17th Edition. USA.

Aksu, M. I., & Kaya, M. (2001 a). Some microbiological, chemical and physical characteristics of pastirma marketed in Erzurum. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, 25(3), 319–326.

Aksu, M. I., & Kaya, M. (2001 b). The effect of starter culture use in pastirma production on the properties of end product. Turkish Journal of Veterinary &Animal Sciences, 25(6), 847–854.

Aksu, M. I., & Kaya, M. (2002 a). Some microbiological and chemical properties of pastirma produced using potassium nitrate and starter culture. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sci. 26(1), 125–132.

Aksu, M. I., & Kaya, M. (2002 b). Production of pastirma with different curing methods and using starter culture. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, 26(4), 909–916.

Aksu, M. I., & Kaya, M. (2002 c). The possibilities for the use of commercial starter cultures in pastirma production. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences,26(4), 917–923.

Alisarli, M., Atasever, M., Gokmen, M. (2005). Contamination of some vacuum packaged meat products with *listeria monocetogene*. Acta Alimentaria, 34 (3), 331-334.

Anonymous. (2005). 2004/2005 Meat and meat products situation and outlook [Etve Et U¨ ru¨ nleri Durum ve Tahmin]. Agricultural Economy Research Institute bulletin [Tarımsal Ekonomi Aras, tırma Enstitu¨ su¨], 131/Nisan 2005.

Ceylan, S., Aksu, M. (2011). Free amino acids profile and quantities of (sirt, bohca, sekerpare) pastirma, dry cured meat products. J. Sci. Food Agric. 91 (5): 956-962.

Dogruer, Y., & Guner, A. (2005). Effect of using sodium and potassium nitrate ondegrading and residue level of nitrate and nitrite contents of pastirma during the storage period. Acta Alimentaria, 34(2), 141–144.

Dogruer, Y., Guner, A., & Gurbuz, U. (2007). Effects of curing techniques and compositions on chemical, microbiological and sensory qualities of turkey pastirma. Archiv fur Lebensmittelhygiene, 58(2), 64–69.

Ibrahim, H. M. A. (2001 b). Acceleration of curing period of pastrami manufactured from buffalo meat, fatty acids, amino acids, nutritional value and sensory evaluation. Grasasy Aceites, 52(2), 115–122.

Isikli, N. D., & Karababa, E. A. (2005). Rheological characterization of fenugreek paste (cemen). Journal of Food Eng. 69(2), 185–190.

ISO 6887.(1999). International standard for preparation of test samples, initial suspension and decimal dilutions for microbiological examination, 1st Ed.

ISO 6611. (2004). International Standard for Enumeration of colony-forming units of yeasts and/or moulds — Colony-count technique at 25 °C, 2ed Ed.

ISO 4833.(2003). International standard for Colony-count technique at 30 °C , 3rd Ed.

ISO 7937. (2004). International standard for Horizontal method for the enumeration of Clostridium perfringens — Colony-count technique, 3rd Ed.

ISO 13720. (2010). International standard for Enumeration of Pseudomonas spp.

Kaban, G. (2008). Changes in the composition of volatile compounds and microbiological and physicochemical parameters during pastirma processing. Meat Sci. 23, (3), 331-335.

Kok, F., & Arslan, A. (2003). The effect of different storage time periods in cumin paste on the quality of Barbus esocinus pastirma. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, 27(1), 181–188.

Lawless, H.T., Heymann, H., (1999). The Sensory evaluation of food principle and practices. Chapman Hall Food Science, Book (ANASDN publication), Gaithersburg, Maryland. P451.

Nizamlioglu, M., Dogruer, Y., Gurbuz, U., & Kayaardi, S. (1998). The effect of variouscemen mixtures on the quality of pastrami – I:chemical and organoleptic quality. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, 22(4), 299–308.

Noveir, M. R., Dogan, H. B., & Halkman, A. K. (2000). A note on Escherichia coli O157:H7 serotype in Turkish meat products. Journal of meat science, 56(4), 331–335.

Ozdemir, H., Sireli, U. T., Sarimehmetoglu, B., & Inat, G. (1999). Investigation of the microbial flora of pastirma marketing in Ankara. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, 23(1), 57–62.

Refai, M. K., Niazi, Z. M., Aziz, N. H., Khafaga, N. E. (2003). Incidence of aflatoxin B1 in the Egyptian cured meat pastirma and control by gamma irradiation. Nahrung, 47 (6): 377-382.

Soyutemiz, E., Cetinkaya, E., & Anar, F.S . (2001). Effect of ripening and pasteurization on Listeria monocytogenes in sucuk. [Yerli sucuklarımızda olgunlas, manın ve pasto¨ rizasyon is, lemi uygulamanın Listeria monocytogenes u¨ zerine etkisi]. Journal of Istanbul University Veterinary Faculty (Istanbul U¨ niversitesi Veteriner Faku¨ltesi Dergisi), 27(1), 90–113.

Tekinsen, O. C., Dogruer, Y., Nizamlioglu, M., & Gurbuz, U. (1999). The possibilityof using potassium sorbate in cemen and its effect on the microbial qualityof pastrami. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, 23(Suppl. 2), 227–235.

TS-1071. (2002). Pastırma. Ankara, Turkey: Institute of Turkish Standards (Tu¨ rk Standardları Enstitu¨ su¨).

Yetim, H., Sagolic, O., Dogan, M., Ockerman, H. W. (2006). Sensitivity of three pathogenic bacteria to Turkish cemen paste and its ingredints. Meat Sci. 74 (2): 354-358.

Received	**2012/06/04**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2012/09/05**	**قبول البحث للنشر**