مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (38) العدد (1) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (38) No. (1) 2016

دراسة أهم التغيرات في خصائص البسطرمة المسوقة محلياً خلال التخزين على درجتي حرارة مختلفتين

الدكتور علي أحمد عياش*
الدكتور علي أحمد علي**
أحمد محمد***

(تاريخ الإيداع 7 / 5 / 2015. قبل للنشر في 11 / 2 / 2016)

□ ملخّص □

خُزنت البسطرمة المصنعة من لحم البقر ودهن البطن وبنسبة 3 لحم:1 دهن، تحت التبريد عند درجتي حرارة (4 ±2مْ) و(7 ±2مْ)، لمدد زمنية (15، 30، 60، 120، 180 يوماً)، وتمت دراسة تأثير مدة التخزين ودرجة الحرارة على أهم الخصائص الكيميائية، الميكروبية والحسية للبسطرمة.

أظهرت نتائج التحاليل الكيميائية أن البسطرمة المدروسة تحقق المواصفة القياسية السورية، من حيث نسبة ملح الطعام ونسبة الدهن، وتقترب من تحقيقها في نسبة الرطوبة، كما بينت حصول انخفاض بسيط في نسبة الرطوبة، الدهن والبروتين، وارتفاع كل من نسب الحموضة، الآزوت الطيار، الآزوت الذائب ورقم البيروكسيد في البسطرمة مع تقدم مدة التخزين وكانت هذه التغيرات أكبر عند التخزين على درجة حرارة (7 ± 2 مْ) . كما بينت الاختبارات الميكروبية خلو البسطرمة من بعض الأحياء الممرضة، وبخاصة السالمونيلا والـ E.coli، وبينت أيضاً أن التعداد الكلي للبكتريا الهوائية والخمائر والفطور كان ضمن حدود المواصفة القياسية السورية عند بداية التخزين، كما أظهرت النتائج حصول تدهور في الخصائص الميكروبية للبسطرمة المخزنة مع تقدم الزمن، حيث أصبحت البسطرمة غير صالحة للاستهلاك من الناحية الميكروبية بعد شهرين من التخزين على درجة حرارة (4 ±2 مْ) وبعد شهر على درجة حرارة (7 ± 2 مْ) نتيجة الارتفاع الكبير لأعداد البكتريا الهوائية والخمائر والفطور مقارنة بالقيم الحدية المسموحة في المواصفة القياسية المصرية. كما بينت نتائج الاختبارات الحسية حصول تدهور في الخصائص الحسية مع تقدم زمن التخزين، وكان التدهور واضحاً بعد التخزين لمدة شهر وشهرين على درجتي حرارة (4 ±2 مْ) و(7 ±2 مْ) على التوالي وخاصة الطعم، اللون، الرائحة والقوام.

الكلمات المفتاحية : بسطرمة، تخزين، خصائص، مدة التخزين، درجة الحرارة.

---

* أستاذ – قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.
** مدرس – قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.
*** قائم بالأعمال – قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (38) العدد (1) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (38) No. (1) 2016

Study of the most important changes in Locally Marketed Pestarma properties during storage at two different temperature degrees

Dr. Ali Ahmad Ayyash*
Dr. Ali Ahmad Ali**
Ahmed Mohammad***

(Received 7 / 5 / 2015. Accepted 11 / 2 /2016)

□ ABSTRACT □

Pestarma was manufactured from beef and abdominal fat , the ratio was 3 meat: 1 fat, then stored under refrigeration (4±2 ˚C) and (7±2 ˚C) during storage time (15, 30, 60, 120, 180 days). Effects of storage time on most important chemical, microbial and sensory properties of a pestarma were investigated.

Results showed that studied pestarma was checked with Syrian Inaccuracies Standard, in terms of salt and fat content, approaching achieved in humidity, A slight decrease in the percentages of moisture, fat and protein, was observed. On the other hand acidity, total volatile nitrogen, soluble nitrogen and peroxide value in pestarma were increased during progress of storage period, and increased values these changes were largest on temperature of (7±2 ˚C). Microbial tests showed that samples were free of pathogenic microbes especially salmonella and E.coli, while showed that the census total aerobic count and yeasts and fungi were within the limits of Syrian standard at the start of storage. A deterioration in microbial properties of pestarma stored was observed during storage time that it became pestarma invalid from a microbial point of consumption after two months of storage at (4±2 ˚C) and after one month at (7±2 ˚C) as a result of increasing of aerobic bacteria, yeasts and fungi compared with Egyptian Inaccuracies Standard. Also results showed a deterioration of organoleptic characteristics after storage 1 and 2 months at (4±2 ˚C) and (7±2 ˚C) respectively, especially for taste, color, smell and texture.

Keywords: Pestarma, storage, properties, storage time, temperature degree.

***Professor, Department of Food Science, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
**** Assistant Professor, Department of Food Science, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
****Academic Assistant, Department of Food Sciences, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

تعد اللحوم من المواد الغذائية المهمة، لذلك يتوجب توافرها على موائد الطعام بالكمية والنوعية المطلوبتين 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، السجق، اللحوم المقددة أو المجففة 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)، يشتق اسم البسطرمة من كلمة تركية pastirma، وتعني الضغط، وهي عبارة عن منتج لحمي مملح ومبهّر وغير مطبوخ، مجفف، مضغوط ومغطى بطبقة من الحلبة التي يطلق عليها اسم الشمن في بعض المراجع (Trigonella foenum graecum)، ممزوجة بالماء بعد إضافة الملح، الثوم والفليفلة الحمراء فتصبح على هيئة عجينة يدهن بها اللحم على شكل طبقة رقيقة، وتعلق في الهواء لتجف بعيداً عن الشمس (Anonymous, 2005).

تعرف البسطرمة على أنها من منتجات اللحوم الجافة المقددة والمملحة، تصنع من أنواع مختلفة من اللحوم منها الأبقار والأغنام والماعز والجاموس والإبل والدواجن والأسماك، وتعتبر البسطرمة من منتجات اللحوم المتخمّرة شبه الجافة أو متوسطة الرطوبة (Kalalou *et al.*, 2004)، وتغلف البسطرمة بطبقة لاصقة مكونة من: الحلبة 50%، والثوم 25% والفلفل الحار 25%، حيث يتم خلط هذه المكونات لتصبح عجينة تحاط بها البسطرمة بسماكة (0.3 - 0.5 سم).

وجاء في المواصفة القياسية السورية (م.ق.س) رقم 1300 لعام 1993 تعريف للبسطرمة على أنها: المنتج المحضر من لحوم الأبقار أو الأغنام أو الجمال الصالحة للاستهلاك البشري بالتمليح والتجفيف والمغلفة بطبقة من خليط مسحوق الحلبة والثوم والفليفلة وملح الطعام والتوابل(هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية، 1993). كما عرّفت المواصفة القياسية المصرية (م.ق.م) رقم 1042 لعام 2005 البسطرمة على أنها: المنتج المعد من لحم البقر أو الجاموس أو الجمل والمعاملة بالتمليح مع أو بدون خلطها بنتريت أو نترات الصوديوم أو البوتاسيوم أو خليط منهما، والمجففة والمغلفة بطبقة من خليط مسحوق الحلبة والثوم وملح الطعام والتوابل (الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة، 2005).

تساهم هذه الطبقة المغلفة للبسطرمة على قتل وتثبيط بعض أنواع الميكروبات، وبالتالي تقلل من الفساد، وأيضاً تمنع الحشرات من الاقتراب منها عند تواجدها في السوق، حيث تقوم هذه الطبقة بعزل البسطرمة عن *الوسط* الخارجي، وتمنع أكسدة الدهون بأكسجين الهواء المحيط ، وحدوث التزنخ، وتُكسب مكونات هذه الطبقة البسطرمة نكهة مميزة وجذابة تجذب المستهلك، وتزيد من رغبته في تناولها.

تختلف طريقة تناول البسطرمة بحسب المناطق والعادات الغذائية، ففي مصر وفلسطين تقلى مع البيض أو تضاف إلى البيتزا، أما في سورية ولبنان فتستهلك نيئة على شكل شرائح رقيقة (Anonymous, 2005).

أظهرت دراسة أُجريت في تركيا على التركيب الكيميائي للبسطرمة 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 %، أما درجة الحموضة فكانت 5.7 الى 6.1 (Aksu& Kaya a, 2002)، ولما كانت البسطرمة كناية عن لحم نيء فإن تناولها محفوف بالمخاطر، وبخاصة فيما يتعلق بالبكتريا المسببة للتسممات الغذائية والممرضة،

فقد بينت إحدى الدراسات أن عدد بكتيريا *Staphylococcus aureus* ، تراوح بين 4-7 ($log_{10}cfu.g^{-1}$)، أما بالنسبة لبكتريا الكولي فورم فقد تراوحت فيها 2-3 (log_{10} $cfu.g^{-1}$)(Aksu and kaya, 2002abc).

لوحظ في دراسة أخرى على بعض عينات البسطرمة احتوائها على بكتريا *Clostridium perfringes* بمعدل 1(log_{10} $cfu.g^{-1}$)، في حين تجاوز عددها 2 (log_{10} $cfu.g^{-1}$) (Soyutemiz,2001)، بينت نتائج دراسة أخرى أجري فيها مسح المحتوى الميكروبي للبسطرمة أنها تحتوي كلاً من أجناس بكتريا Staphylococcus, *Enterobacter, Pseudomonas* إلى جانبها خمائر وفطور (Isikli and Karababa, 2005) استطاعت بكتريا *Listeria monocetogenes* مقاومة ظروف التخزين في البسطرمة المغلفة، مسحوبة الهواء والمخزنة في درجة حرارة 4 مْ مدة 61 يوماً، كما بينت دراسة أُجريت على 100 عينة من مصنعات اللحوم أن 44% منها مصابة بهذه البكتريا حيث شكلت عينات البسطرمة 8 % منها .

قاومت بكتريا *Escherechia coli* و *Yersinia enterocolitica* مادة الحلبة التي تغطي سطح البسطرمة الخارجي، في حين أظهرت بكتريا Staphylococcus aureus حساسية لها إذ ساهمت مادة الحلبة في تثبيط نموها (Tekinses *et al.*, 1999)، وخلصت دراسة أخرى على أنواع البكتريا السابقة إلى أن بكتريا Staphylococcus aureus حساسة للثوم، في حين أن بكتريا *Yersinia enterocolitica* مقاومة له (Yetim *et al.*, 2006).

تؤدي الخمائر والفطريات دوراً كبيراً في فساد البسطرمة، إذ وصل عدد الفطريات2-5 (log_{10} cfu g^{-1})، في حين لم يتجاوز عدد الخمائر 2 (log_{10} cfu g^{-1}) (Dogruer وآخرون، 2007).

وقد وجدت دراسة أخرى في مصر على أنواع الفطريات وقدرتها على إفراز الأفلاتوكسين B1 في البسطرمة، وجود كل من أجناس الفطريات التالية: *Aspergillus, Penicillium, Mucor, Rhizopus, Fusarium, Cladosporium*، كما أن كمية B1 تراوحت من 2.8-47 ميكروغرام/كغ في اللحم و 9.6-120 ميكروغرام/كغ في العجينة (Refai *et al.*, 2003).

بينت دراسة أجريت على المؤشرات الفيزيوكيميائية للبسطرمة أن كلاً من قيم الآزوت غير بروتيني (NPN) Non Protien Nitrogen ، والآزوت الطيار الكلي Total Volatil nitrogen (TVN)، و الـ pH ترتفع خلال التصنيع ومع زيادة مدة التخزين، وفي مقابل ذلك يطرأ انخفاض على نسبة الرطوبة (Kaban,2008).

وقام أيضاً المرزاني وآخرون، 2010 بدراسة تأثير بعض المضافات لبعض أنواع البكتيريا الممرضة وسموم الأفلاتوكسين في منتج البسطرمة العراقية أثناء الخزن، فبينت النتائج أن استخدام فيتامين C أدى إلى خفض أعداد بكتيريا *Staphylococcus aureus* وبكتيريا القولون و *Bacillus sp.* و *Clostridium sp.* بصورة عامة وقتل تام لبكتيريا الـ*Salmonella sp.* والـ*Shigella sp.*، في حين لوحظ أن استخدام النترات والنتريت خفض أعداد بكتيريا القولون و Bacillus sp. وقتل بشكل تام معظم أنواع هذه البكتيريا عند استخدام التراكيز العالية 400و150 و 500 و200 ppm (النترات والنتريت على التوالي) وقتل بكتيريا *Salmonella sp.* والـ*Shigella sp.* و *Clostridium sp.*. فيما أدت المعاملة المدمجة من فيتامين C والنترات والنتريت إلى خفض أعداد بكتيريا S.aureus، وقتل تام لبكتيريا القولون والـ *Salmonella sp.* والـ*Shigella sp.* و *Bacillus sp.*. أن المعاملة بحامضي اللاكتيك والخليك بتركيز 5% خفضت أعداد بكتيريا القولون وحصل قتل تام لبكتيريا *Bacillus sp.* و *Clostridium sp.* و*S.aureus* والـ *Salmonella sp.* والـ*Shigella sp.*. أظهرت ظروف التخزين تأثيراً معنوياً في خفض محتوى البسطرمة من سموم الأفلاتوكسين B1 و G1 بمرور أشهر التخزين من آذار إلى حزيران.

كما تمت دراسة النوعية الميكروبية للبسطرمة المصنعة من لحم الإبل كعضلة محررة من الدهن، ومزيج (3 لحم: 1دهن) من قبل (عبد الرحمن وآخرون، 2011)، أظهرت البسطرمة الملقحة ببكتريا *Lb.acidophilus* وبكلتا النسبتين تفوقاً على معاملة الشاهد في المحافظة على أعلى أعداد لبكتيريا البادئ، وفي خفض الرقم الهيدروجيني، فضلاً عن مقدرتها في منع نمو الأحياء الدقيقة غير المرغوبة قيد الاختبار وكذلك أعطت أفضل درجات التقييم للخصائص المظهرية والمتمثلة بالمظهر العام اللون بالمقارنة مع الشاهد.

كما قام (الزوبعي وآخرون، 2011) بدراسة تخفيض نسبة الكوليسترول، وتقليل عمليات الأكسدة في البسطرمة العراقية المصنعة من لحم البقر والملقحة ببكتيريا *Lactobacillus casei*، حيث لوحظ انخفاض النسبة المئوية للكوليسترول إلى أكثر من 40% في المعاملات الملقحة بمعدل 5% من بكتيريا Lb.casei في منتوج البسطرمة حيث انخفضت من 135 ملغ/100غ إلى 56 ملغ/100غ، وحافظت المعاملات الملقحة بكلا التركيزين من البكتيريا المذكورة على قيم منخفضة من رقم البيروكسيد ورقم حامض ثيوباربيتوريك.

قام (عبد الرحمن وآخرون، 2012) بدراسة تأثير إضافة المعززات الحيوية في تقليل الحمولة الميكروبية للبسطرمة العراقية المخزنة في ظروف التبريد، حيث قاموا بتخزين البسطرمة العراقية المصنعة من لحم البقر ودهن البطن ولحم الإبل ودهن السنام كلاً على انفراد وبنسبة 3 لحم : 1 دهن تحت ظروف التبريد (5 ± 2 م°)، بعد أن أجريت عملية التخمير بإضافة بكتيريا *Lactobacillus acidophilus* و *Lactobacillus casei* وبتركيز 2.5% و 5% لكلا النوعين من البادئين، وكلاً على انفراد في درجة حرارة 37م° ورطوبة نسبية 80-85% لمدة 4 أسابيع. تمت متابعة التغيرات في النوعية الميكروبية لنماذج البسطرمة المبردة ولكلا النوعين من اللحم والدهن أسبوعياً وبواقع أربعة أسابيع، فضلاً عن إجراء الاختبارات الحسية. أظهرت البسطرمة الملقحة ببكتيريا *Lb.acidophilus* وبنسبة 5% تفوقاً في الخصائص الحسية المدروسة على باقي المعاملات في المحافظة على أعلى أعداد لبكتيريا البادئ وكذلك في تقليل أعداد الأحياء المجهرية غير المرغوبة (بكتيريا القولون والبكتيريا المحبة للبرودة والعنقوديات الذهبية والخمائر والفطور)، ولم يلاحظ ظهور بكتريا الـ *Salmonella*، فضلاً عن الحصول على أعلى درجات التقويم للخصائص المظهرية المتمثلة بالمظهر العام واللون، ثم تأتي المعاملات الملقحة بنفس التركيز من بكتيريا *Lb.casei* بالدرجة الثانية بالمقارنة مع بقية المعاملات ولكلا النوعين من البسطرمة.

أهمية البحث وأهدافه:

هدف البحث إلى دراسة أهم الخصائص الكيميائية، والميكروبية، والحسية للبسطرمة السورية الموجودة في الأسواق المحلية، ودراسة مدى تطابقها مع المواصفة القياسية السورية، كما هدف البحث إلى دراسة أهم التغيرات في الخصائص الكيميائية، الميكروبية والحسية أثناء تخزين البسطرمة على درجتي حرارة التبريد التجاري الأكثر شيوعاً وهما (4±2 ، 7±2 مْ).

طرائق البحث ومواده:

1) المنتج المدروس:

تم جمع عينات البسطرمة من مراكز تجارية مختلفة من مدينة اللاذقية (تم اختيار مركزين تجاريين وتم اخذ ثلاث مكررات لكل عينة من كل مركز)، ونقلت إلى المختبر، وخزنت عند ظروف تخزين تجاري عند درجات حرارة

(4±2، 7±2 مْ)، ومدد زمنية مختلفة (15، 30، 60، 120، 180 يوماً)، وهي عادة الظروف المتبعة للتخزين في الأسواق، ثم أجريت عليها الاختبارات المطلوبة.

2) تحضير العينات للتحليل:

تم تنظيف الغلاف الخارجي لعينات البسطرمة من الخارج، ثم أُخذت عينات من البسطرمة المخزنة، وطُحنت العينات في جهاز خاص تم تعقيمه مسبقاً، وأُجريت الاختبارات المختلفة على البسطرمة المطحونة الناتجة.

3) الاختبارات التي تم إجراؤها:

أجريت على عينات البسطرمة مجموعة من الاختبارات الحسية، الكيميائية والميكروبية، وأهم الاختبارات التي تم تنفيذها هي:

أ -**الاختبارات الميكروبيولوجية** (AOAC, 1990):

أخذ بطريقة معقمة 1غ من كل عينة ووضعت في أنبوب زجاجي معقم يحوي 9 مل من الماء المعقم، وأجريت عمليات التخفيف اللازمة في شروط معقمة حيث تم إجراء الاختبارات التالية:

- التعداد الكلي للبكتريا الهوائية باستخدام بيئة الآغار المغذي (N.A) والتحضين على 31مْ لمدة 72 ساعة.
- تعداد الخمائر والفطور باستخدام بيئة البطاطا والآغار(P.D.A) والتحضين على 25مْ لمدة 3 أيام.
- الكشف عن الـ E.coli باستخدام وسط الآغار البنفسجي الأحمر والأصفر Violet Red Bile Agar (V.R.B.A)، والتحضين على 44.5مْ لمدة 48 ساعة.
- الكشف عن السالمونيلا باستخدام بيئة Salmonella Shigella Agar، وتم التحضين على 37مْ لمدة 48–72 ساعة.

ب -**الاختبارات الكيميائية:** (AOAC, 1990): أجري على العينات مجموعة واسعة من الاختبارات شملت:

1. تحديد النسبة المئوية للدهن بطريقة سوكسليت.
2. تقدير النسبة المئوية للمادة الجافة باستخدام طريقة التجفيف على حرارة 105مْ حتى ثبات الوزن.
3. تقدير رقم الـ pH.
4. تقدير الحموضة بمعايرة مستخلص البسطرمة بماءات الصوديوم معروفة العيارية، بوجود دليل الفينول فتالين، حتى ظهور اللون الوردي.
5. تحديد النسبة المئوية لكلور الصوديوم باستخدام طريقة مور، بمعايرة مستخلص البسطرمة، باستخدام محلول معروف العيارية من نترات الفضة في وسط متعادل، وبوجود دليل من كرومات البوتاسيوم، حتى ظهور اللون القرميدي.
6. تحديد رقم البيروكسيد بالمعايرة بثيوسلفات الصوديوم، بصهر الدهن المستخلص بطريقة سوكسليت عند درجة حرارة بحدود 50 مئوية، ومن ثم إذابة هذا الدهن في مزيج من الكلوروفورم وحمض الخل الثلجي، وبعد إضافة يوديد البوتاسيوم يترك المزيج في الظلام لمدة نصف ساعة وتتم معايرة اليود المتحرر من جراء وجود البيروكسيدات بمحلول ثيوسلفات الصوديوم بوجود دليل النشا.
7. تحديد النسبة المئوية للرماد بالحرق على درجة 550مْ (AOAC, 1990).
8. تقدير المحتوى من الآزوت الكلي والبروتيني والذائب (غير البروتيني) والطيار بطريقة كلداهل واستخدم في تقدير الآزوت جهاز نصف آلي (Gerhardt–Vapodest 45S).

ت. **الاختبارات الحسية:**

تم إجراء الاختبارات الحسية من قبل لجنة من ثمانية أشخاص مؤلفة من طلاب، وأعضاء الهيئة الفنية، والتدريسية من قسم علوم الأغذية، واعتمد مجال الدرجات بين 1 إلى 9 حيث الدرجة 1 تشير إلى أدنى مستوى للخاصية والدرجة 9 تشير إلى مستوى للخاصية المدروسة (Gök *et al.,*2008)، على الشكل التالي:

1-3 غير مقبولة.

4-5 مقبولة بشكل لا بأس.

6-7 جيدة.

8-9 ممتازة.

4. **التحليل الإحصائي:**

تم إجراء التحليل الإحصائي للبيانات المتحصل عليها باستخدام برنامج (GenStat12) للحصول على المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، كما قورنت الفروقات بين المتوسطات للعينات المدروسة باستخدام أقل فرق معنوي، وذلك بمستوى معنوية 5 %.

النتائج والمناقشة:

أولاً: التركيب الكيميائي البسطرمة:

يبين الجدول التالي (1) نتائج التحليل الكيميائي للبسطرمة المدروسة قبل تطبيق المعاملات التجريبية عليها:

الجدول (1) : متوسط التركيب الكيميائي للبسطرمة المدروسة

العينة	رطوبة (%)	دهن (%)	رقم البيروكسيد (ملي مكافئ O/كغ)	رماد (%)	بروتين (%)	NaCl (%)	حموضة (%كحمض لاكتيك)	pH
1	43.92 ±1.33	6.02 ±0.15	1.94 ±0.19	1.44 ±0.02	20.93 ±0.17	5.9 ±0.18	0.37 ±0.01	6.32± 0.04
2	43.47 ±1.22	7.47 ±0.19	2.01 ±0.24	1.99 ±0.04	26.46 ±0.54	6.5 ±0.14	0.18 ±0.01	6.14± 0.02

يبين الجدول (1) نتائج التركيب الكيميائي لعينتي البسطرمة المدروسة، فمن ناحية الرطوبة 43.92، 43.47% فهي تقترب من القيمة الموجودة في م.ق.س 40% كحد أقصى، وهي ضمن م.ق.م 60% كحد أقصى. أما نسبة الدهن فهي 6.02، 7.47 %، وهي أعلى قليلاً من القيمة الموجودة في م.ق.س التي تبلغ 5% كحد أقصى. وبلغت نسبة البروتين 20.931، 26.465% وهي تقترب مع ما توصل إليه (الزوبعي وآخرون 2011)، حيث بلغت نسبة البروتين 21.64%. وصلت نسبة الرماد إلى 1.44، 1.99 %، وهي تقترب من القيمة التي توصل إليها (الزوبعي وآخرون، 2011)، حيث بلغت نسبة الرماد للبسطرمة المصنعة من اللحم البقري 1.22%.

بلغت نسبة الملح 5.9%، 6.5% وهي قريبة من القيمة العظمى المسموح فيها ضمن م.ق.س، والتي تشترط 6% ملح الطعام كحد أقصى. أما من حيث قيمة الـ pH فهي 6.32، 6.14 وهي أعلى قليلاً من القيمة

العظمى المسموح بها ضمن م.ق.م وهي 6، كما أن قيمة الحموضة والتي هي 0.37%، 0.18 % كحمض لبن، هي ضمن حدود الحموضة المسموح بها لمنتجات اللحم. أما رقم البيروكسيد فكان 1.939 ، 2.012 وهو أعلى من القيمة التي توصل إليها الزوبعي وآخرون ,2011، وهي 0.69 ويمكن أن يعود ذلك لارتفاع نسبة الدهن في البسطرمة السورية مقارنة مع نسبة الدهن بالبسطرمة العراقية 3.15%.

ثانياً: الخصائص الميكروبية للبسطرمة المدروسة :

يبين الجدول (2) التعداد العام للبكتريا الهوائية، والخمائر والفطور و E.coli والسالمونيلا للبسطرمة قبل تطبيق المعاملات التجريبية عليها.

الجدول (2): التعداد العام للبكتريا الهوائية والخمائر والفطور والـE.coli والسالمونيلا (log_{10} CFU g^{-1}) للبسطرمة

العينة	البكتريا الهوائية	الخمائر والفطور	E.coli	السالمونيلا
1	3.863 ± 0.1731	3.544 ± 0.10476	لا يوجد	لا يوجد
2	4.139 ± 0.22	3.732 ±0.10	لا يوجد	لا يوجد

تشير النتائج إلى خلو عينات البسطرمة من السالمونيلا و E.coli، وهذا يتطابق مع م.ق.س للبسطرمة، حيث تشترط المواصفة خلو البسطرمة من الأحياء الممرضة، وخاصة السالمونيلا والـ .E.coli، كما أن اللوغاريتم العشري للتعداد العام للبكتريا الهوائية في الغرام الواحد بلغ 3.863، 4.139 وهو أقل من الحد الأقصى 6 المسموح به في م.ق.م، كما اللوغاريتم العشري لتعداد الخمائر والفطور في الغرام الواحد بلغ 3.544، 3.732 وهو أقل من الحد الأقصى المسموح به في م.ق.م، والتي تبلغ 4 (لم تتضمن المواصفة القياسية السورية الحد الأقصى للتعداد الكلي للبكتريا الهوائية وتعداد الخمائر والفطور).

ثالثاً:التغيرات في أهم الخصائص الكيميائية للبسطرمة أثناء التخزين:

يبين الجدولين (3) و(4) تغيرات أهم الخصائص الكيميائية للبسطرمة:

الجدول (3) : التغيرات في التركيب الكيميائي للبسطرمة المدروسة أثناء التخزين (رطوبة، دهن، رقم البيروكسيد)

زمن التخزين (يوم)	رطوبة (%)		دهن (%)		رقم البيروكسيد ملي مكافئ O/كغ	
	العينة الأولى 4 ±2مْ	العينة الثانية 7±2مْ	العينة الأولى 4 ±2مْ	العينة الثانية 7±2مْ	العينة الأولى 4 ±2مْ	العينة الثانية 7±2مْ
0	$^{A}43.92\pm0.31^{a}$	$^{A}43.75\pm0.11^{a}$	$^{AA}6.01\pm0.11^{aa}$	$^{AA}6.47\pm0.11^{aa}$	$^{BB}1.93\pm0.03^{bb}$	$^{BB}2.01\pm0.04^{bb}$
15	$^{A}43.56\pm0.25^{a}$	$^{A}43.48\pm0.32^{a}$	$^{AB}5.59\pm0.09^{aa}$	$^{AB}5.98\pm0.09^{aa}$	$^{BC}2.32\pm0.06^{bb}$	$^{BC}2.50\pm0.09^{bb}$
30	$^{B}43.01\pm0.26^{a}$	$^{B}43.05\pm0.23^{a}$	$^{AB}5.54\pm0.12^{aa}$	$^{AB}5.83\pm0.12^{aa}$	$^{BD}2.65\pm0.04^{bb}$	$^{BD}2.89\pm0.11^{bc}$
60	$^{C}42.56\pm0.21^{a}$	$^{C}42.79\pm0.29^{a}$	$^{AB}5.42\pm0.08^{aa}$	$^{AB}5.68\pm0.08^{aa}$	$^{BE}3.01\pm0.08^{bb}$	$^{BE}3.25\pm0.12^{bd}$
120	$^{D}42.01\pm0.17^{a}$	$^{C}42.44\pm0.10^{a}$	$^{AB}5.32\pm0.07^{aa}$	$^{AB}5.50\pm0.07^{aa}$	$^{BF}4.04\pm0.07^{bb}$	$^{BF}4.19\pm0.14^{be}$
180	$^{E}41.12\pm0.22^{a}$	$^{D}41.98\pm0.27^{a}$	$^{AB}5.20\pm0.09^{aa}$	$^{AC}5.24\pm0.07^{aa}$	$^{BG}4.74\pm0.09^{bb}$	$^{BG}5.81\pm0.19^{bf}$
LSD	0.515	0.412	0.243	0.26	0.247	0.287

يعبر عن المحتوى من الرطوبة والدهن ورقم البيروكسيد بالمتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري حيث تشير الأحرف الكبيرة على يمين الأرقام A,B,C و AA,AB,AC إلى الاختلاف المعنوي بين العينات ضمن العمود الواحد، أما الأحرف الصغيرة إلى يسار الأرقام a,b,c و aa, bb, cc فتشير إلى التأثير المعنوي للزمن في المحتوى من الرطوبة والدهن ورقم البيروكسيد ضمن السطر الواحد $P \le 0.05$ وفقاً لاختبار Tukey .

الجدول (4) : التغيرات في التركيب الكيميائي للبسطرمة المدروسة أثناء التخزين (بروتين، حموضة، pH)

زمن التخزين (يوم)	بروتين (%)		حموضة (%) كحمض لاكتيك		pH	
	العينة الأولى 4 ±2مْ	العينة الثانية 7±2مْ	العينة الأولى 4 ±2مْ	العينة الثانية 7±2مْ	العينة الأولى 4 ±2مْ	العينة الثانية 7±2مْ
0	$^{CC}20.93\pm0.22^{cc}$	$^{CC}26.46\pm0.33^{cc}$	$^{DD}0.36\pm0.05^{dd}$	$^{DD}0.18\pm0.02^{dd}$	$^{EE}6.32\pm0.05^{ee}$	$^{EE}6.14\pm0.06^{ee}$
15	$^{CD}18.62\pm0.25^{cc}$	$^{CD}24.94\pm0.36^{cd}$	$^{DD}0.39\pm0.07^{dd}$	$^{DE}0.58\pm0.06^{de}$	$^{EE}6.20\pm0.07^{ee}$	$^{EE}6.01\pm0.07^{ee}$
30	$^{CD}17.66\pm0.18^{cc}$	$^{CD}24.38\pm0.25^{ce}$	$^{DE}1.07\pm0.05^{dd}$	$^{DF}1.12\pm0.07^{df}$	$^{EE}6.15\pm0.06^{ee}$	$^{EF}5.51\pm0.05^{ee}$
60	$^{CD}17.86\pm0.19^{cc}$	$^{CE}21.36\pm0.27^{cf}$	$^{DF}1.11\pm0.06^{dd}$	$^{DG}1.71\pm0.11^{dg}$	$^{EE}6.08\pm0.07^{ee}$	$^{EF}5.28\pm0.03^{ee}$
120	$^{CE}16.16\pm0.16^{cc}$	$^{CE}20.98\pm0.15^{cg}$	$^{DG}1.24\pm0.08^{dd}$	$^{DH}1.93\pm0.14^{dh}$	$^{EF}5.88\pm0.05^{ee}$	$^{EH}5.01\pm0.06^{ef}$
180	$^{CF}13.890\pm0.18^{cc}$	$^{CF}17.34\pm0.11^{ch}$	$^{DE}1.31\pm0.07^{dd}$	$^{DI}2.30\pm0.21^{di}$	$^{EF}5.76\pm0.07^{ee}$	$^{EH}4.85\pm0.07^{eg}$
LSD	1.23	1.56	0.121	0.43	0.232	0.321

يعبر عن المحتوى من البروتين والحموضة وال pH . بالمتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري حيث تشير الأحرف الكبيرة على يمين الأرقام A,B,C و AA,AB,AC إلى الاختلاف المعنوي بين العينات ضمن العمود الواحد، أما الأحرف الصغيرة إلى يسار الأرقام a,b,c و aa, bb, cc فتشير إلى التأثير المعنوي للزمن في المحتوى من البروتين والحموضة والpH ضمن السطر الواحد $P \le 0.05$ وفقاً لاختبار Tukey .

نلاحظ من الجدولين (3) و (4) حصول انخفاض في نسبة الرطوبة، حيث انخفضت إلى 41.12، 41.98% في نهاية التخزين بعد 180 يوماً على درجتي حرارة 4 و7 °م على التوالي، وهذا يتطابق مع ما توصل إليه (محمد وآخرون، 2011). كما انخفضت نسبة الدهن من 6.02% إلى 5.50% ومن 6.47% إلى 5.24% بنهاية مدة التخزين على درجتي حرارة 4 و 7 °م على التوالي، ويمكن أن يعود ذلك إلى نشاط الأنزيمات المحللة للدهن وأنزيمات الأكسدة. كما أن هناك زيادة في قيم رقم البيروكسيد بزيادة مدة التخزين، فقد ارتفع من 1.939 إلى 4.743، عند التخزين على درجة حرارة (4 ±2مْ) ويعزى ذلك إلى زيادة نشاط أنزيمات الليبوكسيداز، وهذا يتفق مع ما توصل إليه (Pleser *et al.*, 2007)، لكن هذا الارتفاع ليس كبيراً، ويعود ذلك إلى نشاط البكتريا اللبنية المنتجة لحمض اللبن، والذي يخفض من قيم الـ pH، وبالتالي الحد من فعالية الأنزيمات المحللة للدهون (الفيضي، 1996)، إلا أن هذا الارتفاع كان كبيراً عند التخزين على حرارة 7 ±2مْ فقد ارتفع من 2.01 إلى 5.81. كما انخفضت قيم الـ pH لتصبح أقل من 6 وهي القيمة العظمى المسموح بها ضمن م.ق.م رقم 1042 لعام 2005، وبالمقابل ارتفعت نسبة الحموضة لتصبح 1.11، 1.71% كحمض لبن بعد شهرين من التخزين، وهي أعلى من القيم التي توصل إليها الفيضي، 1996، لتصل إلى 1.31، 2.30% كحمض لاكتيك بعد التخزين لمدة ست أشهر على درجتي حرارة 4 و7 °م على التوالي، وهذا يعود إلى نشاط البكتريا المنتجة للحموضة ومنها البكتريا اللبنية وذلك يتوافق مع ما توصل إليه (الفيضي، 1996).

من خلال الدراسة الإحصائية للنتائج نجد أن لزمن التخزين تأثير معنوي على نسبة الرطوبة، الحموضة، pH، البروتين، رقم البيروكسيد لعينات البسطرمة وليس له تأثير معنوي على نسبة الدهن. كما أن لدرجة الحرارة تأثير معنوي على رقم البيروكسيد، نسبة البروتين، الحموضة، pH وليس لها تأثير معنوي على نسبة الرطوبة ونسبة الدهن وكان هذا التأثير أكثر وضوحاً عند التخزين على درجة حرارة (7مْ).

رابعاً: التغيرات في الآزوت الكلي والبروتيني والذائب والطيار للبسطرمة أثناء التخزين:

يعرف الآزوت الطيار الكلي TVN بأنه مجموعة من المركبات تري ميتيل أمين TMA (ناتج عن البكتريا المفسدة)، وثنائي ايتيل أمين DMA (ناتج عن إنزيمات التحلل الذاتي خلال التخزين المجمد)، والأمونيا NH_3 (ناتج عن نزع الأمين من الأحماض الأمنية)، والناتجة عن فساد اللحم وتتراوح نسبته في اللحم البقري الطازج بين 0.01–0.03% (Malle and Poumeyrol, 1989). ويعرف الآزوت الذائب (الآزوت غير البروتيني NPN) بأنه الأحماض الأمينية، ايميدازول $(CH)_2N(NH)CH$، الببتيدات الثنائية، النيوكليوتيدات، تري ايتيل أمين أوكسيد، تري ايتيل أمين، يوريا، البيتايين، وتتراوح نسبته في اللحم البقري الطازج بين 0.1–0.4% Sikorski and Pan,1994).

يبين الجدول (5) التغيرات في الآزوت الكلي والآزوت البروتيني والذائب والطيار للبسطرمة أثناء تخزينها على درجتي حرارة 4 و7 °م.

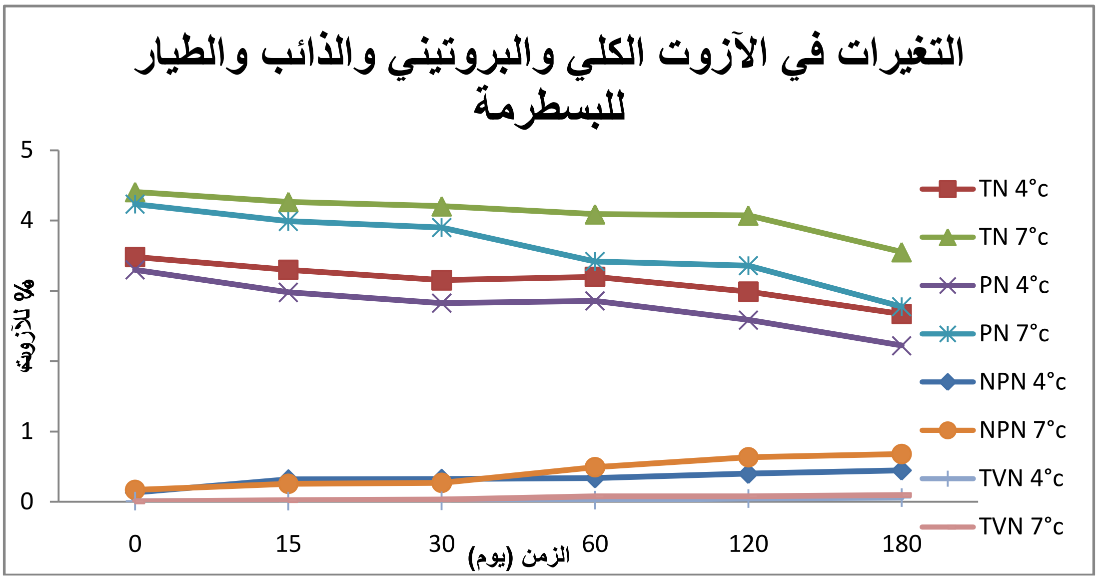
الجدول (5):التغيرات في الآزوت الكلي والبروتيني والذائب والطيار الكلي للبسطرمة أثناء التخزين

زمن التخزين (يوم)	الآزوت الكلي TN		الآزوت البروتيني PN		الآزوت الذائب (غير بروتيني) NPN		الآزوت الطيار الكلي TVN	
	العينة الأولى 4 ±2مْ	العينة الثانية 7±2مْ	العينة الأولى 4 ±2مْ	العينة الثانية 7±2مْ	العينة الأولى 4 ±2مْ	العينة الثانية 7±2مْ	العينة الأولى 4 ±2مْ	العينة الثانية 7±2مْ
0	$^{A}3.48\pm0.06^{a}$	$^{A}4.41\pm0.05^{a}$	$^{AA}3.35\pm0.04^{aa}$	$^{AA}4.23\pm0.05^{aa}$	$^{BB}0.13\pm0.01^{bb}$	$^{BB}0.17\pm0.01^{bc}$	$^{CC}0.009\pm0.001^{cc}$	$^{CC}0.005\pm0.001^{cc}$
15	$^{A}3.30\pm0.05^{a}$	$^{A}4.27\pm0.06^{a}$	$^{AB}3.00\pm0.03^{aa}$	$^{BB}3.99\pm0.04^{ab}$	$^{BC}0.32\pm0.01^{bb}$	$^{BC}0.25\pm0.01^{bd}$	$^{CC}0.011\pm0.001^{cc}$	$^{CD}0.022\pm0.001^{cd}$
30	$^{A}3.15\pm0.07^{a}$	$^{A}4.20\pm0.05^{a}$	$^{AB}2.85\pm0.04^{aa}$	$^{BB}3.90\pm0.03^{ac}$	$^{BC}0.33\pm0.02^{bb}$	$^{BC}0.27\pm0.02^{be}$	$^{CC}0.013\pm0.002^{cc}$	$^{CE}0.035\pm0.002^{ce}$
60	$^{A}3.2\pm0.04^{a}$	$^{A}4.09\pm0.04^{b}$	$^{AB}2.86\pm0.03^{aa}$	$^{CC}3.42\pm0.05^{ad}$	$^{BC}0.34\pm0.01^{bb}$	$^{BD}0.49\pm0.01^{bf}$	$^{CD}0.025\pm0.004^{cc}$	$^{CF}0.079\pm0.002^{cf}$
120	$^{A}2.2\pm0.05^{a}$	$^{A}4.07\pm0.07^{c}$	$^{AC}2.59\pm0.04^{aa}$	$^{CC}3.36\pm0.04^{ae}$	$^{BD}0.40\pm0.01^{bb}$	$^{BE}0.63\pm0.03^{bg}$	$^{CE}0.047\pm0.003^{cc}$	$^{CF}0.081\pm0.005^{cg}$
180	$^{A}2.67\pm0.05^{a}$	$^{B}3.55\pm0.04^{d}$	$^{AD}2.22\pm0.04^{aa}$	$^{DD}2.77\pm0.03^{af}$	$^{BE}0.45\pm0.03^{bb}$	$^{BF}0.68\pm0.03^{bh}$	$^{CF}0.061\pm0.003^{cc}$	$^{CG}0.099\pm0.004^{ch}$
LSD	0.229	0.227	0.197	0.197	0.047	0.041	0.0043	0.0039

Total nitrogen =TN، Protein Nitrogen=PN، Non Protein Nitrogen= NPN،

Total Volatile Nitrogen=TVN

يعبر عن المحتوى من الآزوت الكلي والبروتيني والذائب والطيار الكلي بالمتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري حيث تشير الأحرف الكبيرة على يمين الأرقام A,B,C و AA,BB,CC و BB,BC,BD إلى الاختلاف المعنوي بين العينات ضمن العمود الواحد، أما الأحرف الصغيرة إلى يسار الأرقام a,b,c و aa, bb, cc فتشير إلى التأثير المعنوي للزمن في المحتوى من الآزوت الكلي والبروتيني والذائب والطيار الكلي ضمن السطر الواحد $P \leq 0.05$ وفقاً لاختبار Tukey .



الشكل (1): التغيرات في الآزوت الكلي والبروتيني والذائب والطيار الكلي للبسطرمة أثناء التخزين

يظهر من الشكل (1) انخفاض نسبة الآزوت الكلي والآزوت البروتيني، وارتفاع نسبة الآزوت الذائب (غير البروتيني) والآزوت الطيار في البسطرمة المخزنة على درجتي حرارة 4 و 7 °م على التوالي مع زيادة مدة التخزين، وخاصة بعد 60 يوماً من التخزين لعينات البسطرمة المخزنة على درجة حرارة 4 °م وبعد 30 يوماً من التخزين لعينات البسطرمة المخزنة على درجة حرارة 7 °م، ويعود ذلك إلى زيادة نشاط الأنزيمات المحللة للبروتينات، وخاصة أنزيمات البروتياز (Gök *et al.*,,2008). حيث وجد فروق معنوية عند مستوى ثقة 95% لتغيرات الآزوت الطيار والآزوت الذائب، وأن أكبر زيادة لنسبة الآزوت الطيار كانت بالفترة ما بين شهرين وأربعة أشهر من التخزين، حيث تضاعفت نسبة الآزوت الطيار، كما أن نسبة الآزوت الذائب تضاعفت مرتين ونصف بأول أسبوعين من التخزين، كما حصلت زيادة بقيمة الآزوت الطيار بمقدار 0.048 بالفترة بين شهرين وأربعة أشهر، وهذا يترافق مع زيادة الأحياء الدقيقة بنفس الفترة الزمنية للتخزين، ويمكن أن يفسر بزيادة كمية إنزيمات البروتياز المفرزة من قبل الأحياء الدقيقة.

من خلال الدراسة الإحصائية للنتائج نجد أن لزمن التخزين تأثير معنوي على كل من نسبة الآزوت البروتيني، الآزوت الذائب، الآزوت الطيار وليس له تأثير معنوي على نسبة الآزوت الكلي. كما أن لدرجة الحرارة تأثير معنوي على كل من نسبة الآزوت البروتيني، الآزوت الذائب، الآزوت الطيار ونسبة الآزوت الكلي.

خامساً: التعداد العام للبكتريا الهوائية والخمائر ($\log_{10}$ cfu g^{-1}) للبسطرمة أثناء التخزين:

يبين الجدول (6) التعداد العام للبكتريا الهوائية وتعداد الخمائر والفطور على شكل (log10 cfu g−1) أثناء التخزين على درجتي حرارة 4 و 7 °م.

الجدول (6):التعداد العام للبكتريا الهوائية وتعداد الخمائر والفطور ($\log_{10}$ cfu g^{-1}) للبسطرمة أثناء التخزين

زمن التخزين (يوم)	البكتريا الهوائية		الخمائر والفطور	
	العينة الأولى 4 ±2°م	العينة الثانية 7±2°م	العينة الأولى 4 ±2°م	العينة الثانية 7±2°م
0	$^{A}3.86 \pm 0.34^{a}$	$^{A}4.14 \pm 0.21^{a}$	$^{AA}3.54 \pm 0.32^{aa}$	$^{AA}3.73 \pm 0.11^{aa}$
15	$^{A}4.26 \pm 0.26^{a}$	$^{A}4.52 \pm 0.17^{b}$	$^{AA}3.65 \pm 0.24^{aa}$	$^{AA}3.93 \pm 0.25^{bb}$

30	$^{B}5.70 \pm 0.19^{a}$	$^{B}5.13 \pm 0.32^{b}$	$^{AB}3.85 \pm 0.43^{aa}$	$^{AB}4.30 \pm 0.36^{bb}$
60	$^{B}6.12 \pm 0.54^{a}$	$^{C}6.97 \pm 0.15^{b}$	$^{AC}4.14 \pm 0.36^{aa}$	$^{AC}6.41 \pm 0.54^{bb}$
120	$^{C}6.91 \pm 0.46^{a}$	$^{D}8.54 \pm 0.45^{b}$	$^{AD}6.43 \pm 0.48^{aa}$	$^{AD}7.13 \pm 0.65^{bb}$
180	$^{D}7.98 \pm 0.76^{a}$	$^{E}10.18 \pm 0.85^{b}$	$^{AE}8.09 \pm 0.61^{aa}$	$^{AE}10.00 \pm 0.69^{bb}$
LSD	0.56	0.58	0.22	0.29

يعبر عن التعداد العام للبكتريا الهوائية والخمائر والفطور بالمتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري حيث تشير الأحرف الكبيرة على يمين الأرقام A,B,C و AA,AB,AC إلى الاختلاف المعنوي بين العينات ضمن العمود الواحد، أما الأحرف الصغيرة إلى يسار الأرقام a,b,c و aa, bb, cc فتشير إلى التأثير المعنوي للزمن في التعداد العام للبكتريا الهوائية والخمائر والفطور ضمن السطر الواحد $P \leq 0.05$ وفقاً لاختبار Tukey .

يبين الجدول (6) حدوث تزايد كبير في أعداد البكتريا الهوائية مع زيادة مدة الزمن، حيث أصبح التعداد الكلي للبكتريا الهوائية بعد التخزين لمدة شهرين 6.12 ، 6.97 على درجتي حرارة 4 و7 مْ على التوالي أكبر من القيمة العظمى المسموح بها ضمن م.ق.م وهي 6 على شكل $\log_{10}$ cfu g^{-1} (م.ق.س لم تحدد القيمة العظمى المسموح بها)، وهذا لا يتوافق مع ما تم التوصل إليه من (Gök *et al.*, 2008)، والذي وجد أنه بزيادة مدة تخزين البسطرمة المخزنة على 4 مْ، ينخفض التعداد الكلي للبكتريا الهوائية من 7.83 إلى 7.11 نتيجة انخفاض الرطوبة. كما أن تعداد الخمائر والفطور يزداد، ويصبح أيضاً بعد شهرين عند التخزين على درجة حرارة 4 م°، وبعد شهر عند التخزين على درجة حرارة 7 م°، خارج الحد الأقصى المسموح به ضمن م.ق.م، وهو 4 على شكل $\log_{10}$ cfu g^{-1} ، وهذا أيضاً لا يتوافق مع ما توصل إليه (Gök *et al.*, 2008)، والذي توصل إلى أن تعداد الخمائر والفطور ينخفض من 5.79 إلى 4.75 ، وأيضاً لا يتوافق مع ما وجده الزوبعي ومحمد 2012، حيث وجدا أن تعداد الخمائر والفطور ينخفض نتيجة فقدان الرطوبة أثناء التبريد والذي يؤدي إلى زيادة تركيز بعض الأملاح، وبالتالي تثبيط النمو للأحياء الدقيقة، وبالمقارنة فقد كان الانخفاض بالرطوبة أثناء التخزين لدينا بسيطاً مقارنة مع ما توصل إليه محمد وآخرون، ومن خلال الدراسة الإحصائية للنتائج نجد أن لزمن التخزين ودرجة الحرارة تأثير معنوي على كل من التعداد الكلي للبكتريا الهوائية وتعداد الخمائر والفطور.

سادساً: التغيرات في أهم الخصائص الحسية للبسطرمة أثناء التخزين:

يبين الجدول (7) التغيرات في أهم الخصائص الحسية للبسطرمة المخزنة على درجتي حرارة 4 و7 م°.

الجدول رقم (7): التغيرات في أهم الخصائص الحسية للبسطرمة أثناء التخزين

زمن التخزين (يوم)	اللون		المذاق		القوام		المظهر		الرائحة	
	العينة الأولى 4 ±2مْ	العينة الثانية 7±2مْ	العينة الأولى 4 ±2مْ	العينة الثانية 7±2مْ	العينة الأولى 4 ±2مْ	العينة الثانية 7±2مْ	العينة الأولى 4 ±2مْ	العينة الثانية 7±2مْ	العينة الأولى 4 ±2مْ	العينة الثانية 7±2مْ
0	$^{A}8.32 \pm 0.8^{a}$	$^{A}8.56 \pm 0.6^{a}$	$^{AA}8.89 \pm 0.7^{aa}$	$^{AA}8.89 \pm 0.6^{aa}$	$^{BB}9 \pm 0.5^{bb}$	$^{BB}9.12 \pm 0.6^{bb}$	$^{CC}8.91 \pm 0.4^{cc}$	$^{CC}8.91 \pm 0.3^{cc}$	$^{DD}8.54 \pm 0.4^{dd}$	$^{DD}8.87 \pm 0.5^{dd}$
15	$^{B}7.21 \pm 0.5^{a}$	$^{B}7.13 \pm 0.5^{b}$	7.28 ± 0.5^{aa}	$^{AB}7.35 \pm 0.4^{ab}$	$^{BC}8.3 \pm 0.4^{bb}$	$^{BB}8.67 \pm 0.5^{bc}$	$^{CD}8.1 \pm 0.5^{cc}$	$^{CD}8.13 \pm 0.4^{cd}$	$^{DD}8.19 \pm 0.4^{dd}$	$^{DE}7.75 \pm 0.4^{de}$
30	$^{C}6.15 \pm 0.4^{a}$	$^{C}5.93 \pm 0.6^{c}$	6.78 ± 0.6^{aa}	$^{AC}6.85 \pm 0.6^{ac}$	$^{BD}7.7 \pm 0.4^{bb}$	$^{BC}7.09 \pm 0.5^{bd}$	$^{CE}7.22 \pm 0.3^{cc}$	$^{CE}7.22 \pm 0.3^{ce}$	$^{DE}7.56 \pm 0.3^{dd}$	$^{DF}5.11 \pm 0.4^{df}$
60	$^{C}5.93 \pm 0.3^{a}$	$^{D}5.15 \pm 0.5^{d}$	6.15 ± 0.4^{aa}	$^{AD}5.25 \pm 0.6^{ad}$	$^{BE}6.98 \pm 0.5^{bb}$	$^{BD}6.17 \pm 0.4^{be}$	$^{CF}6.18 \pm 0.4^{cc}$	$^{CF}6.18 \pm 0.4^{cf}$	$^{DF}6.29 \pm 0.4^{dd}$	$^{DG}3.98 \pm 0.3^{dg}$
120	$^{D}4.32 \pm 0.3^{a}$	$^{E}4.32 \pm 0.5^{f}$	–	–	$^{BF}5.76 \pm 0.3^{bb}$	$^{BE}5.11 \pm 0.5^{bf}$	$^{CG}5.27 \pm 0.3^{cc}$	$^{CG}4.27 \pm 0.4^{cg}$	$^{DG}5.31 \pm 0.2^{dd}$	$^{DH}2.54 \pm 0.4^{dh}$
180	$^{D}4.01 \pm 0.2^{a}$	$^{F}3.92 \pm 0.3^{g}$	–	–	$^{BG}5.21 \pm 0.3^{bb}$	$^{BF}4.28 \pm 0.3^{bg}$	$^{CH}4.98 \pm 0.4^{cc}$	$^{CH}3.98 \pm 0.3^{ch}$	$^{DH}4.01 \pm 0.3^{dd}$	$^{DI}1.98 \pm 0.3^{di}$
LSD	0.59	0.62	0.41	0.49	0.5	0.73	0.42	0.72	0.59	0.94

يعبر عن الخصائص الحسية بالمتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري حيث تشير الأحرف الكبيرة على يمين الأرقام A,B,C و AA,AB,AC إلى الاختلاف المعنوي بين العينات ضمن العمود الواحد، أما الأحرف الصغيرة إلى يسار الأرقام a,b,c و aa, bb, cc و aa,ab, ac فتشير إلى التأثير المعنوي للزمن في الخصائص الحسية ضمن السطر الواحد $P \leq 0.05$ وفقاً لاختبار Tukey .

يشير هذا الجدول إلى حصول تغيرات في الخواص الحسية للبسطرمة المخزنة مع تقدم الزمن، حيث وجد فروق معنوية عند مستوى ثقة 95%، وهذا يشير إلى أن التخزين يؤثر على الخواص الحسية، وأن أكبر أثر لهذا التخزين يظهر بعد شهرين من التخزين على درجة حرارة 4مْ وبعد شهر من التخزين على درجة حرارة 7م، كما تفقد البسطرمة عند تخزينها لمدة أربعة أشهر جزءاً كبيراً من خواصها الحسية المميزة، وهذا يتفق مع ما تم التوصل إليه من قبل (V. Gök *et al.,* 2008)، والذي توصل إلى أن جميع الخواص الحسية (اللون، المذاق، المظهر، القوام، القبولية) المدروسة للبسطرمة المخزنة عند الظروف الهوائية عند درجة حرارة 4 مْ، تنخفض إلى أدنى قيم عند التخزين لمدة 120 يوماً.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

من خلال النتائج التي تم الحصول عليها من الاختبارات الكيميائية، الميكروبية والحسية على البسطرمة السورية والمحفوظة على درجتي حرارة (4 ، 7 مْ) لمدد مختلفة (15، 30، 60، 120، 180 يوم).

تقترب البسطرمة السورية المصنعة والمسوقة في الأسواق المحلية من تحقيق المواصفة القياسية السورية وأيضاً بعض المواصفات القياسية العربية، كالمواصفة القياسية المصرية من جميع النواحي الكيميائية والميكروبية.

التوصيات:

لا ينصح بحفظ البسطرمة المصنعة والمسوقة بالأسواق المحلية السورية على درجة حرارة 4 ± 2مْ أكثر من شهرين، كما لا ينصح بحفظها أكثر من شهر عند تخزينها على درجة حرارة 7 ± 2مْ.

المراجع:

1) المرزاني، ناسكة عبد القادر محمد ، أحمد، صلاح عمر والأسود، ماجد بشير. *تأثير بعض المضافات في بعض أنواع البكتريا المرضية وسموم الافلاتوكسينات في منتج اللحوم العراقي (البسطرمة) أثناء الخزن*. مجلة زراعة الرافدين، 2010، 38 (4): ISSN 1815-316X.

2) الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة. *البسطرمة*. مواصفة رقم 1042 لعام 2005، http://www.eos.org.eg

3) حسين حمدان الزوبعي، عامر، عبد الرحمن محمد، عامر، محمد صالح، أميرة. *خفض نسبة الكولسترول وتقليل عمليات الأكسدة في البسطرمة العراقية المصنعة من لحم البقر والملقحة ببكتريا Lactobacillus casei*. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 2011، 42(5) 59-66.

4) عبد الرحمن محمد، عامر، حسين حمدان الزوبعي، عامر. محمد صالح، أميرة. *تحسين بعض الخصائص المايكروبية والمظهرية في البسطرمة العراقية المصنعة من لحم الإبل والملقحة ببكتريا Lactobacillus acidophilus*. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 2011، 42(1) 101-110.

5) عبد الرحمن محمد، عامر، حسين حمدان الزوبعي، عامر. *تأثير المعززات الحيوية في تقليل الحمولة الميكروبية للبسطرمة العراقية المخزونة تحت التبريد*. مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 2012، 3(2): 143-153.

6) هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية. *البسطرمة*. مواصفة رقم 1300 لعام 1993، وزارة الصناعة. سورية.

7) الفيضي، عرفان عبد الوهاب. *دراسة فنية وتقنية لتطوير نوعية النقانق العراقية المتخمرة* . أطروحة دكتوراه. قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة بغداد، 1996، 115-117.

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

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

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

11) AOAC. Association of Official Analytical Chemistsy. Official methods of Analysis, 15th edition, Arlington, 1990,USA.

12) Anonymous. 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¨], (2005), 131/Nisan 2005

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

14) Gök,V., Obus, E.,Akkaya, L., *Effects of packaging method and storage time on the chemical, microbiological, and sensory properties of Turkish pastirma –A dry cured beef product*. Meat science, 2008, 80, 335-344.

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

16) Isıkli, N. D., & Karababa, E., *Rheological characterization of fenugreek paste (cemen).* Journal of Food Engineering, (2005), 69, 185–190.

17) Kalalou, I.; Faid M. & Ahmed, T.A., *Extending shelf life of fresh minced camel meat at ambient temperature by Lactobacillus dlbrueckii subsp. Delbrueckii.* Electronic J. Biotech. 2004, 43, 246-251.

18) Malle, P. and Poumeyrol, M. *A new chemical criterium for the quality control of fish: Trimethylamine /Total Volatile Basic Nitrogen (%).* Journal of Food Protection, 1989, 52,419-423.

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

20) Pelser, W.M. ; Linssen, J.P.H. ; Legger, A. & J.H. Houben. *Lipid oxidation in n _ 3 fatty acid enriched Dutch style fermented sausages.* J. Meat Sci. . 2007, 75: 1–11.

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

22) Sikorski, Z. E. and Pan, S. N., "*Preservation of seafood quality," In: Shahidi, F. and Botta*, J. R. (Eds.), Seafoods: Chemistry, Processing Technology and Quality, Blackie Academic and Professional, London, (1994), 12, 168-195.

23) Soyutemiz, E., Cetinkaya, E., & Anar, F.S . *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), (2001), 27(1), 90–113.

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

25) Yetim, H., Kayacier, A., Kesmen, Z., and Sagdica ,O., *The effects of nitrite on the survival of Clostridium sporogenes and the autoxidation properties of the Kavurma.* J. Meat Sci., (2006),72: 206–210.

26) Gök, V., Obus, E., Akkaya, L., *Effects of packaging method and storage time on the chemical, microbiological, and sensory properties of Turkish pastirma –A dry cured beef product*. Meat science, 2008, 80 . 335-344.