مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (36) العدد (2) 2014
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (36) No. (2) 2014

دراسة تأثير ظروف التخزين (درجة الحرارة، مدة التخزين) على أهم خصائص البسطرمة المسوقة محلياً

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

(تاريخ الإيداع 23 / 7 / 2013. قبل للنشر في 19 / 3 / 2014)

□ ملخّص □

خُزنت البسطرمة المصنعة من لحم البقر ودهن البطن وبنسبة 3 لحم:1 دهن، تحت التبريد (4 ±2مْ)، لمدد زمنية (0، 15، 30، 60، 120، 180 أيام)، وتمت دراسة تأثير مدة التخزين على أهم الخصائص الكيميائية، الميكروبية، الحسية 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 الحموضة، نسبة الآزوت الطيار الكلي، الآزوت الذائب ورقم البيروكسيد في البسطرمة مع تقدم مدة التخزين على درجة حرارة (4 ±2مْ). كما بينت الاختبارات الميكروبية خلو البسطرمة من بعض الأحياء الممرضة، وخاصة السالمونيلا والـ E.coli، وبينت أيضاً أن التعداد الكلي للبكتريا الهوائية والخمائر والفطور كان ضمن حدود المواصفة القياسية السورية، 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 نتيجة الارتفاع الكبير لأعداد البكتريا الهوائية والخمائر والفطور. كما بينت نتائج الاختبارات الحسية حصول تدهور في الخصائص الحسية مع تقدم زمن التخزين، وكان التدهور واضحاً بعد التخزين لمدة شهرين وخاصة الطعم، اللون، الرائحة والقوام، فقد أصبحت البسطرمة غير مقبولة حسياً.

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 (36) العدد (2) 2014
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (36) No. (2) 2014

The Effect of Storage Conditions (Temperature Degree and Storage Time) on the Most Important Properties of Locally Marketed Pastrami

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

(Received 23 / 7 / 2013. Accepted 19 / 3 /2014)

□ ABSTRACT □

Pastrami, manufactured from beef and abdominal fat and of a ratio of 3 meat to 1 fat, was stored under refrigeration at (4±2 ˚C) and storage times (0, 15, 30, 60, 120, and 180 days). The effects of storage times on the most important chemical, microbiological and sensory properties of pastrami were investigated.

The results of chemical analyzes showed that the studied pastrami conformed to the Syrian Standards in terms of the proportion of salt and fat content, and it nearly conformed to the standards in terms of humidity. The results also showed a slight decrease in the percentage of moisture, fat and protein, and an increase in each of the acidity, proportion of total volatile nitrogen, soluble nitrogen and peroxide value in pastrami with the progress of the storage period at the temperature degree (4±2 ˚C). The microbial tests showed that pastrami is free from some sickening organisms especially salmonella and E. coli. It also showed that the census of the aerobic bacteria, yeasts and fungi was within the limits of the Syrian standards. The results showed deterioration in the microbial properties of stored pastrami with the progress of time; pastrami became invalid from a microbial point of consumption after two months of storage as a result of the big number of aerobic bacteria, yeasts and fungi. The sensory tests showed deterioration in the organoleptic characteristics of storage with the progress of time, the deterioration was clear after two months of storage; pastrami became unacceptable in terms of taste, color, smell and texture.

Keywords: pastrami, 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**
[***] **Teaching Assistant, Department of Food Sciences, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria**

مقدمة:

البسطرمة pestarma كلمة تركية الأصل وتعني اللحم المضغوط Pressed meat، ويطلق عليها عدة تسميات حسب البلد، فتسمى في تركية pastirma، في البلدان العربية basterma و في ألبانيا pastërma (Internet, 2010). تعد البسطرمة واحدة من منتجات اللحوم شبه الجافة، التي يطلق عليها في بلدان عديدة بالنقانق المتخمّرة، والتي تصنع من أنواع مختلفة من اللحوم ومنها الأبقار، الأغنام، الماعز، الجاموس، الإبل، الدواجن والأسماك (محمد وآخرون، 2011). حيث يتم إزالة جميع الدهن الخارجي والأنسجة الضامة من اللحم، ثم يشفى اللحم الناتج، يجفف، يضغط ويغلف بطبقة عجينية لاصقة (Tekinsen & Dogruer, ; Aksu & Kaya, 2002 2000). إن الذي يحدد نكهة البسطرمة هو نوعية المكونات المستخدمة كالثوم، الفلفل الأحمر والفلفل الحلو(Veli .Gök et al، 2008)، وهذا الخليط يُعرف بالطبقة اللاصقة، وهو يسهم الى حد كبير في تحسين الخواص الحسية (المظهر، اللون، القوام، المذاق والنكهة) للبسطرمة، كما أن له فعالية مضادة للميكروبات ويحول دون الجفاف الزائد للبسطرمة (Isikli & Karababa, 2005). يتم إنتاج واستهلاك البسطرمة بشكل متزايد في مناطق مختلفة من العالم، وهي تلقى قبولاً متزايداً لدى المستهلكين (Aksu, Kaya, & Ockerman, 2005). وفي سوريا تتوافر البسطرمة بكثرة في الأسواق، حيث تعتبر من المنتجات التي تملك زمن حفظ وثباتية ميكروبيولوجية جيدة. حيث عرفت هيئة المواصفات والمقاييس السورية (م.ق.س) رقم 1300 لعام 1993 البسطرمة، بأنها المنتج المحضر من لحوم الأبقار، أو الأغنام، أو الجمال الصالحة للاستهلاك البشري بالتمليح، والتجفيف، والتتبيل، والمغلفة بطبقة من خليط مسحوق الحلبة، والثوم، والفليفلة الحمراء، والدقيق، ملح الطعام والتوابل. كما عرفت المواصفة القياسية المصرية (م.ق.م) رقم 1042 لعام 2005 البسطرمة، بأنها المنتج المعد من اللحم البقري، أو الجاموسي، أو الجملي والمعاملة بالتمليح مع أو بدون خلطها بنتريت، أو نترات الصوديوم، أو البوتاسيوم، أو خليط منهما والمجففة، والمتبلة، والمغلفة بطبقة من خليط مسحوق الحلبة والثوم، وملح الطعام، والتوابل.

إن اللحوم بأنواعها المختلفة تعد وسطاً تغذوياً جيداً للأحياء الدقيقة، لما تحتويه من رطوبة عالية، ومتطلبات تغذوية ملائمة، فضلاً عن رقم الـ pH (الأس الهيدروجيني)، الذي يسمح لهذه الأحياء الدقيقة بالنشاط، وفساد اللحوم، أو إفراز الكثير من المركبات المسببة للتسمم الغذائي للإنسان المستهلك لهذه اللحوم ومنتجاتها (Phillips وآخرون، 2001). لذلك فإن الكثير من الدراسات اهتمت بدراسة حفظ منتجات اللحوم وخاصة البسطرمة ودراسة التغيرات الحاصلة فيها، فقام محمد وآخرون 2011 بدراسة تحسين بعض الخصائص المايكروبية والشكلية في البسطرمة العراقية المصنعة من لحم الإبل والملقحة ببكتريا *Lactobacillus acidophilus* ، كما قام Veli Gök وآخرون 2008 بدراسة تأثير طريقة التغليف وزمن التخزين على الخصائص الميكروبية، والكيميائية، والحسية للبسطرمة التركية، كما قامت المزراني، 2008 بدراسة تأثير استخدام بعض المضافات في التركيب الكيميائي للبسطرمة المحلية أثناء الخزن، وقامت أيضاً 2010 بدراسة تأثير بعض المضافات في بعض أنواع البكتريا المرضية وسموم الافلاتوكسينات في منتج اللحوم العراقي (البسطرمة) أثناء الخزن. ودرس الزوبعي ومحمد 2012 تأثير المعززات الحيوية (المضافات الغذائية) في تقليل الحمولة الميكروبية للبسطرمة العراقية المخزنة تحت التبريد.

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 درجة حرارة التبريد التجاري الشائع وهي (4±2 مْ).

طرائق البحث ومواده:

1) المنتج المدروس:

تم جمع عينات البسطرمة من مراكز تجارية مختلفة من مدينة اللاذقية، ونقلت إلى المختبر، وخزنت عند ظروف تخزين تجاري عند درجات حرارة 4 ±2 مْ، 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: (AOAC, 1990)

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

أ- الاختبارات الميكروبيولوجية:

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 الـE.coli باستخدام وسط الآغار البنفسجي الأحمر والأصفر Violet Red Bile Agar (V.R.B.A)، والتحضين على 44.5ْ م 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، بعد إضافة يوديد البوتاسيوم تتم معايرة المتحرر من جراء وجود البروكسيدات بمحلول ثيوسلفات الصوديوم بوجود دليل النشا.
7. تحديد النسبة المئوية للرماد بالحرق على 550مْ.
8. تقدير المحتوى من الآزوت الكلي والبروتيني والذائب (غير البروتيني) والطيار بطريقة كلداهل واستخدم في تقدير الآزوت جهاز نصف آلي (Gerhardt-Vapodest 45S).

حيث يتم تقدير الآزوت الكلي بطريقة كلدال، من خلال هضم العينة بحمض الكبريت، والتقطير بماءات الصوديوم، والمعايرة بحمض كلور الماء معروف النظامية، ولتقدير الآزوت الذائب، يتم ترسيب البروتين بثلاثي كلور حمض الخل، وفصل الراسب عن الرشاحة، ثم تقدير الآزوت في الرشاحة بطريقة كلدال السابقة، أما لتقدير الآزوت الطيار فتؤخذ الرشاحة السابقة ويتم تقطير الآزوت مباشرة بماءات الصوديوم 10%، والمعايرة بحمض كلور الماء معروف النظامية.

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 (Veli 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 و الانحراف المعياري، كما قورنت الفروقات بين المتوسطات للعينات المدرسة باستخدام أقل فرق معنوي، وذلك بمستوى معنوية 5 % في حال وجوده.

النتائج والمناقشة:

أولاً: التركيب الكيميائي البسطرمة:

يبين الجدول التالي رقم (1) نتائج التحليل الكيميائي للبسطرمة المدروسة.

الجدول رقم (1) : متوسط التركيب الكيميائي للبسطرمة المدروسة

رطوبة (%)	دهن (%)	رقم البيروكسيد ملي مكافئ/كغ	رماد (%)	بروتين (%)	Nacl %	حموضة (%) كحمض لاكتيك	pH
±43.923 1.3371	± 6.016 0.1463	± 1.939 0.1946	± 1.444 0.0249	± 20.931 0.1678	± 5.9 0.1845	0.01 ± 0.367	± 6.32 0.036

يبين الجدول رقم (1) نتائج التركيب الكيميائي للبسطرمة المدروسة، فمن ناحية الرطوبة 43.923% فهي تقترب من القيمة الموجودة في م.ق.س 40% كحد أقصى، وهي ضمن م.ق.م 60% كحد أقصى. أما الدهن فهي 6.016%، وهي أعلى قليلاً من القيمة الموجودة في م.ق.س التي تبلغ 5% كحد أقصى. وبلغت نسبة البروتين 20.931% وهي تقترب مع ما توصل إليه الزوبعي وآخرون 2011، حيث بلغت نسبة البروتين 21.64%. وصلت نسبة الرماد إلى 1.444%، 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%، وهي أقل 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، وهي أعلى قليلاً من القيمة العظمى المسموح بها ضمن م.ق.م وهي 6، كما أن قيمة الحموضة والتي هي 0.367% كحمض لبن، هي ضمن حدود الحموضة المسموح بها لمنتجات اللحم. أما رقم البيروكسيد فكان 1.939، وهو أعلى من القيمة التي توصل إليها الزوبعي وآخرون,2011، وهي 0.69 ويمكن أن يعود ذلك لارتفاع نسبة الدهن بالبسطرمة السورية 6.016% مقارنة مع نسبة الدهن بالبسطرمة العراقية 3.15%.

ثانياً: الخصائص الميكروبية للبسطرمة المدروسة :

يبين الجدول رقم (2) التعداد العام للبكتريا الهوائية، والخمائر والفطور و E.coli والسالمونيلا للبسطرمة.

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

البكتريا الهوائية	الخمائر والفطور	E.coli	السالمونيلا
0.1731 ± 3.8633	0.10476 ±3.544	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 3.8633 ± 0.1731، وهو أقل من الحد الأقصى 6 المسموح به في م.ق.م، كما اللوغاريتم العشري لتعداد الخمائر والفطور في الغرام الواحد بلغ 3.544± 0.10476،

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 على درجة حرارة 4 ±2 مْ:

يبين الجدول رقم (3) تغيرات أهم الخصائص الكيميائية للبسطرمة.

الجدول رقم (3) : التغيرات في التركيب الكيميائي للبسطرمة المدروسة أثناء التخزين على حرارة 4 ±2مْ

زمن التخزين	رطوبة (%)	دهن (%)	رقم البيروكسيد ملي مكافئ/كغ	بروتين (%)	حموضة (%) كحمض لاكتيك	pH
0	43.923	6.016	1.939	20.931	0.367	6.32
15	43.567	5.591	2.322	18.625	0.39	6.2
30	43.012	5.545	2.65	17.662	1.075	6.15
60	42.567	5.424	3.011	17.868	1.119	6.08
120	42.013	5.324	4.043	16.168	1.245	5.88
180	41.125	5.201	4.743	13.893	1.31	5.76
LSD	0.5154	0.2436	0.2471	1.231	0.1213	0.2323

نلاحظ من الجدول رقم (3) حصول انخفاض بسيط في نسبة الرطوبة، حيث انخفضت إلى 41.125% في نهاية التخزين بعد 180 يوم، وهذا يتطابق مع ما توصل إليه محمد وآخرون، 2011. كما انخفضت نسبة الدهن من 6.016% إلى 5.501% بنهاية مدة التخزين، 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، ويعزى ذلك إلى زيادة نشاط أنزيمات الليبوكسيداز، وهذا يتفق مع ما توصل إليه Pleser وآخرون، 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)، حيث انخفضت قيم الـ pH لتصبح أقل من 6 وهي القيمة العظمى المسموح بها ضمن م.ق.م، وبالمقابل ارتفعت نسبة الحموضة لتصبح 1.119% كحمض لبن بعد شهرين من التخزين، وهي أعلى من القيم التي توصل إليها الفيضي، 1996، لتصل إلى 1.31% كمحض لاكتيك بعد التخزين لمدة ستة أشهر، وهذا يعود إلى نشاط البكتريا المنتجة للحموضة ومنها البكتريا اللبنية وذلك يتوافق مع ما توصل إليه الفيضي، 1996.

رابعاً: التغيرات في الآزوت الكلي والبروتيني والذائب والطيار الكلي للبسطرمة أثناء التخزين على حرارة 4 ±2مْ:

يعرف الآزوت الطيار الكلي TVN بأنه مجموعة من المركبات كـ تري ميتيل أمينTMA (ناتج عن البكتريا المفسدة)، ودي ايتيل أمينDMA (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 هو

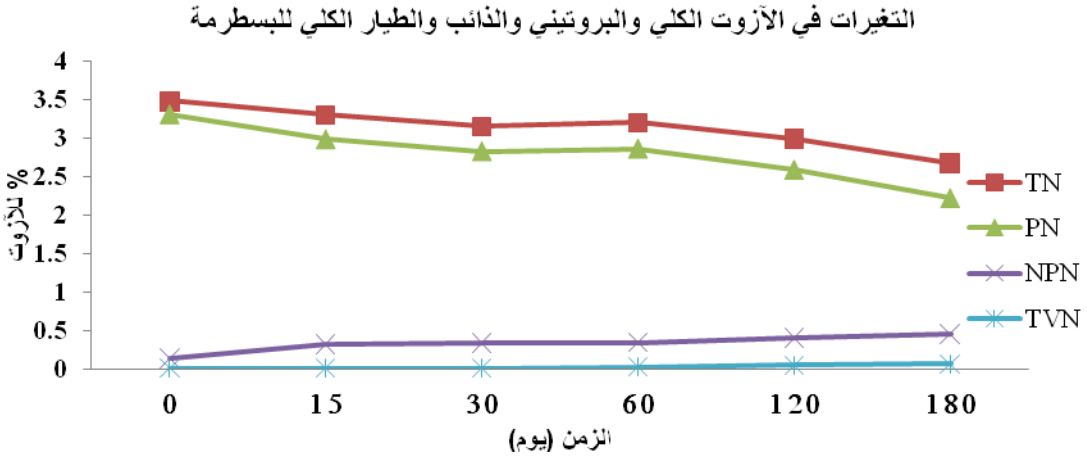
الأحماض الأمينية، ايميدازول $(CH)_2N(NH)CH$، البيتيدات الثنائية، النيوكليوتيدات، تري ايتيل أمين أوكسيد، تري ايتيل أمين، يوريا، البيتايين، وتتراوح نسبته في البقري الطازج بين 0.1-0.4% (Sikorski, Z. E.,1994).

يبين الجدول رقم (4) التغيرات في الآزوت الكلي والآزوت البروتيني والذائب والطيار للبسطرمة أثناء تخزينها على درجة حرارة 4 ± 2 مْ.

الجدول رقم (4):التغيرات في الآزوت الكلي والبروتيني والذائب والطيار الكلي للبسطرمة أثناء التخزين على حرارة 4 ±2مْ.

زمن التخزين	الآزوت الكلي TN	الآزوت البروتيني PN	الآزوت الذائب (الغير بروتيني) NPN	الآزوت الطيار الكلي TVN
0	3.48	3.349	0.131	0.009
15	3.299	2.98	0.319	0.011
30	3.152	2.826	0.326	0.013
60	3.198	2.859	0.339	0.025
120	2.988	2.587	0.401	0.047
180	2.672	2.223	0.449	0.061
LSD	0.2294	0.1969	0.04727	0.004378

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



الشكل رقم (1): التغيرات في الآزوت الكلي والبروتيني والذائب والطيار الكلي للبسطرمة أثناء التخزين على 4 ±2مْ

يظهر من الشكل (1) انخفاض نسبة الآزوت الكلي والآزوت البروتيني، وارتفاع نسبة الآزوت الذائب (غير البروتيني) والآزوت الطيار في البسطرمة المخزنة على درجة حرارة 4 ± 2 مْ مع زيادة مدة التخزين، وخاصة بعد 60 يوماً من التخزين، ويعود ذلك إلى زيادة نشاط الأنزيمات المحللة للبروتينات، وخاصة أنزيمات البروتياز (Veli 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.

خامساً: التعداد العام للبكتريا الهوائية والخمائر (log_{10} cfu g^{-1}) للبسطرمة أثناء التخزين على 4 ±2 مْ:

يبين الجدول رقم (5) التعداد العام للبكتريا الهوائية وتعداد الخمائر والفطور على شكل (log10 cfu g-1) أثناء التخزين على درجة حرارة 4 ±2 مْ.

الجدول رقم (5):التعداد العام للبكتريا الهوائية وتعداد الخمائر والفطور (log_{10} cfu g^{-1}) للبسطرمة أثناء التخزين على 4 ±2 مْ

زمن التخزين	البكتريا الهوائية	الخمائر والفطور
0	3.8633	3.544
15	4.2648	3.6493
30	5.7024	3.85125
60	6.12057	4.1413
120	6.913813	6.432
180	7.98227	8.0899
LSD	0.5657	0.2207

يبين هذا الجدول حدوث تزايد كبير في أعداد البكتريا الهوائية مع زيادة مدة الزمن، حيث أصبح التعداد الكلي للبكتريا الهوائية بعد التخزين لمدة شهرين 6.1205 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 Veli Gök وآخرون 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 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 Veli Gök وآخرون 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.

سادساً: التغيرات في أهم الخصائص الحسية للبسطرمة أثناء التخزين على 4 ±2 مْ:

يبين الجدول رقم (6) التغيرات في أهم الخصائص الحسية للبسطرمة المخزنة على 4 ± 2 مْ.

الجدول رقم (6): التغيرات في أهم الخصائص الحسية للبسطرمة أثناء التخزين على 4 ±2 مْ

زمن التخزين	اللون	المذاق	القوام	المظهر	الرائحة
0	8.32	8.89	9	8.91	8.54
15	7.21	7.28	8.32	8.13	8.19
30	6.15	6.78	7.76	7.22	7.56
60	5.93	6.15	6.98	6.18	6.29
120	4.32	-	5.76	5.27	5.31
180	4.01	-	5.21	4.98	4.01
LSD	0.59	0.41	0.5	0.42	0.59

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، حيث تفقد البسطرمة عند تخزينها لمدة أربعة أشهر جزءاً كبيراً من خواصها الحسية المميزة، وهذا يتفق مع ما تم التوصل إليه من قبل Veli Gök وآخرون 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:

من خلال النتائج التي تم الحصول عليها من الاختبارات الكيميائية، الميكروبية والحسية على البسطرمة السورية والمحفوظة على درجة حرارة (4 ± 2 مْ) لمدد مختلفة (0، 15، 30، 60، 120، 180 يوم).

1. 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 .
2. لا ينصح بحفظ البسطرمة المصنعة والمسوقة بالأسواق المحلية السورية على درجة حرارة 4 ± 2مْ أكثر من شهرين.

المراجع:

1) المرزاني، ناسكة عبد القادر محمد ، أحمد، صلاح عمر والأسود، ماجد بشير 2008. *دراسة تأثير استخدام بعض المضافات في التركيب الكيميائي للبسطرمة المحلية أثناء الخزن*. مجلة زراعة الرافدين، 36 (1): 108-115.

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

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

4) 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. 42(5) 59-66.

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

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

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

8) Aksu, M. I., Kaya, M., & Ockerman, H. W. (2005). *Effect of modified atmosphere packaging and temperature on the shelf life of sliced pastirma produced from frozen/thawed meat.* Journal of Muscle Foods, 16, 192-206.

9) Aksu, M. I., & Kaya, M. (2002). *Effect of commercial starter cultures on the fatty acid composition of pastirma (Turkish dry meat product).* Journal of Food Science, 67(6), 2342-2345.

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

11) Internet, (2010). http:// www.wikipedia.org.pastirma.2-4-2013.2:30 AM.

12) Isıklı, N. D., & Karababa, E. (2005). *Rheological characterization of fenugreek paste (cemen)*. Journal of Food Engineering, 69, 185-190.

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

14) Philips, D., J. Summer, F. Jodie, Alexander and M. Kym Dutton (2001). *Microbiological quality of Australian sheep meat*. J. of Food Prot., 64: 697-700.

15) R. Irkin , O.K. Esmer, N.Degirmencioglu And A. Degirmencioglu, 2011.Influence of packaging condions on some microbial properties of minced beef at 4̊C storage. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 17 (No 5) , 655-663.

16) Tekins_en, O. C., & Dogruer, Y. (2000). *Pastirma. From every aspects*. Konya, Turkey: Selcuk University Press.

17) V. Gök, E. Obus, L. Akkaya 2008. *Effects of packaging method and storage time on the chemical, microbiological, and sensory properties of Turkish pastirma ‐A dry cured beef product*. Meat science 80 . 335-344.
18) 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, pp. 168-195 (1994).