تأثير المعززات الحيوية في تقليل الحمولة الميكروبية للبسطرمة العراقية المخزونة تحت التبريد

عامر حسين حمدان الزوبعي عامر عبد الرحمن محمد

جامعة بغداد / كلية الزراعة

الخلاصة :

خُزنت البسطرمة العراقية المصنعة من لحم البقر ودهن البطن ولحم الإبل ودهن السنام كلاً على إنفراد وبنسبة 3 لحم : 1 دهن ، تحت التبريد(2±5° م) بعد ان أُجريت عملية التخمير بإضافة بكتريا *Lactobacillus acidophilus* و *Lactobacillus casei* وبتركيز 2.5%و5% لكلا النوعين من البوادئ وكلا على إنفراد في درجة حرارة 37 م ورطوبة نسبية 80-85 % لمدة 48 ساعة بعد إضافة الملح والسكر. أُضيفت بقية المواد المستعملة في تصنيع البسطرمة والتي تشمل التوابل والثوم ، بعدها عُبئ خليط البسطرمة في الأغلفة الطبيعية. نُضجت البسطرمة في درجة حرارة تراوحت ما بين 15-17 م ورطوبة نسبية 75-80% لمدة 4 أسابيع . تمت متابعة التغيرات في النوعية الميكروبية لنماذج البسطرمة المبردة ولكلا النوعين من اللحم والدهن اسبوعياً وبواقع أربعة اسابيع، فضلاً عن إجراء الفحوص الحسية. أظهرت البسطرمة الملقحة ببكتريا *Lb.acidophilus* وبنسبة 5% تفوقاً على باقي المعاملات في المحافظة على أعلى أعداد لبكتريا البادئ وكذلك في تقليل أعداد الأحياء المجهرية غير المرغوبة(بكتريا القولون والبكتريا المحبة للبرودة والعنقوديات الذهبية والخمائر والاعفان) ولم تظهر بكتريا*Salmonella* ، فضلاً عن الحصول على أعلى درجات التقويم للخصائص المظهرية المتمثلة بالشكل العام واللون الظاهري ثم تاتي المعاملات الملقحة بنفس التركيز من بكتريا*Lb. casei* بالدرجة الثانية بالمقارنة مع بقية المعاملات ولكلا النوعين من البسطرمة.

Abstract:

Iraqi pastirma was manufactured from beef and abdominal fat and (camel meat and hump fat) individually, the ratio was 3 meat: 1 fat, were stored under refrigeration (5± C°) after inoculated with *Lactobacillus acidophilus and Lactobacillus casei* (in both percentages 2.5 and 5%) individually. Fermentation process was conducted at a temperature in 37 C° and 80-85% relative humidity for 48 hours for all treatments after adding sugar and salt. Added the other materials used in the manufacture pastirma which include spices and garlic, then packaged mixture of pastirma in natural casings. Pastirma matured at 15-17 C° and 75-80% relative humidity for 4 weeks. The microbial quality was followed during the cooling weekly for 4 weeks. Pastirma inoculated with 5% *Lb .acidophilus* gave the best results in high number of starter bacteria, decreasing the undesirable microorganisms such as (coliform bacteria, psychrophilic bacteria, *staphylococcus aureus* and molds & yeasts), *Salmonella* were not shown in all samples, and good results in (appearance & color) then pastirma inoculated with same concentration of *Lb.casei* in secondly than other treatments for two types of pastirma.

المقدمة :

البسطرمة pastirma كلمة تركية الأصل وتعني اللحم المضغوط Pressed meat (Internet, 2010) . تُعد البسطرمة العراقية واحدة من منتجات اللحوم المتخمرة شبه الجافة التي يطلق عليها في بلدان عديدة بالنقانق المتخمرة التي تُصنع من أنواع مختلفة من اللحوم ومنها الأبقار والأغنام والماعز والجاموس والإبل والدواجن والأسماك ، وتتميز لحوم الإبل

ISSN 2072-3875

بامتلاكها الخصائص نفسها الموجودة في اللحوم الحمراء من ناحية الطعم والنسجة ، فضلاً عن تميزها بارتفاع نسبة البروتين الذي يضفي خصائص تغذوية للمنتوج ويكون أقل طراوة بالمقارنة مع الأنواع الأخرى من اللحوم (Kalalou et al.,2004). ذكر Zafer وآخرون (2009) إن لمزارع البوادئ التجارية (*Staph.carnosus + Lb.pentosus*) تأثيراً في الخصائص الكيميائية والميكروبية لمنتوج البسطرمة المصنع من لحم الجاموس ، إذ أظهرت النتائج أن هناك إختلافات معنوية ظاهرية بين المعاملات أثناء الخزن إذ أعطت المعاملات الملقحة بالبادئ ثباتية ميكروبية أفضل وخصائص كيميائية وحسية أفضل للمنتوج النهائي، وتُعرف بوادئ اللحم بأنها المستحضرات التي تحتوي على الأحياء المجهرية الحية أو الساكنة Resting التي تطور النشاط الايضي المرغوب في اللحم (Porto-Fett et al.,2008 ; Rivera-Espinoza & Gallardo-Navarro, 2010).

إن مزارع البوادئ الوظيفية والتي أبرزها بكتريا حامض اللبنيك ومنها جنس *Lactobacillus* تقدم خصائص مفيدة إضافية مقارنة بمزارع البادئ التقليدية وتوظف لتحسين عمليات تخمير النقانق ، إذ تُعزز المذاق وتزيد من الأمان وتنتج منتجات مفيدة للصحة (Ammor & Mayo, 2007) .أشار Hui وآخرون (2001) إن نسبة اللقاح المستعملة في المنتوج 5% وأن لا تزيد عن 10%. ذكرNollet وToldra(2006) إن *Lb. casei, Lactobacillus acidophilus* , *Lb. pentosus, plantarum* و *Lb. sakei* تعد من أهم الانواع البكتيرية المستعملة في تخمير اللحوم. أشارLin وآخرون(2008) و Tannock (2002) إلى أن بكتريا *Lb.acidophilus* لها المقدرة في تثبيط نمو طيف واسع من البكتريا المرضية مثل *E.coli* ، *S.typhimurium* ، *Staph.aureus* و *B.cereus* ولها دور في حماية القناة الهضمية المعوية للبشر ، كذلك لها المقدرة في تثبيط البكتريا التي تسبب الكوليرا في جسم الإنسان. هدفت الدراسة إلى إطالة العمر الخزني وتحسين الخصائص الحسية المظهرية في منتوج البسطرمة العراقية الملقحة ببكتريا حامض اللبنيك والمخزونة تحت التبريد.

المواد والطرائق :

حُضرت البسطرمة العراقية من لحم الإبل المضاف إليه دهن السنام بنسبة 25 % وبعد عملية الفرم أُضيف الملح والسكر بنسبة (1.5 ,0.75 %) على الترتيب ثم أُضيفت بكتريا *Lb. acidophilus* وبنسبة (2.5 , 5 %) ثم أُجريت عملية التخمير على درجة حرارة 37 م ورطوبة نسبية تتراوح من 80-85 % مدة 48 ساعة (الزوبعي،2010). أُضيف خليط التوابل والثوم الطازج وبنسبة (0.5 ,1 %) وعلى الترتيب ثم تم تعبئتها بالأغلفة الطبيعية النظيفة والمعقمة ونُضجت المنتجات بدرجة حرارة 15-17 م ورطوبة نسبية 75-80 % مدة أربعة أسابيع (الفيضي،1996). خُزنت المنتجات تحت التبريد في درجة حرارة(2±5° م). قُدر العدد الكلي لبكتريا حامض اللبنيك والعدد الكلي للعنقوديات الذهبية حسب ما جاء به (Speak,1984) ، قُدر العدد الكلي لبكتريا القولون والبكتريا المحبة للبرودة والخمائر والاعفان وحسب ما أوردته (APHA,1978). أُجري فحص احتمالية وجود بكتريا الـ *Salmonella* وفق الطريقة التي ذكرها (الدليمي،1988). أُتبعت الطريقة التي ذكرها Peryam (1990) في تقدير درجات التقويم الحسي المظهري للمنتوج (10 مقومين) قبل عملية القلي ، وقد شملت جميع الصفات من الشكل العام واللون الظاهري.

النتائج والمناقشة:

يبين الجدول1 أعداد بكتريا البادئ تحت التبريد في نماذج البسطرمة المصنعة من لحم (البقر،الإبل) والملقحة بنوعي البادئ ولتركيزين مختلفين ، إذ نلاحظ إنخفاض خطي في أعداد هذه البكتريا مع مرور وقت الخزن وأحتفظت المعاملات التي أُضيف لها تركيز عالي من البادئ بأعداد أعلى مما هو عليه مع التركيز الأوطأ ،وكانت الأعداد في المعاملات الملقحة ببكتريا *Lb.acidophilus*أعلى مما هو علية من المعاملات الملقحة ببكتريا *Lb. casei*. تتفق النتائج مع ما توصل إليه Klingberg وآخرون (2005) إذ لاحظ إنخفاض أعداد بكتريا البادئ في نماذج النقانق المتخمرة من 3×10^8 و . م . م /غم (وحدة مكونة

ISSN 2072-3875

مستعمرة / غرام) بعد 28 يوم من الإنضاج إلى4.7 ×10^7 و . م . م /غم بعد الإسبوع الثاني من التبريد على درجة حرارة 5م . تتفق النتائج مع ما أشار إليه Minor-Pe´rez وآخرون(2004) إذ إنخفضت أعداد بكتريا البادئ من 5×10^8 و . م . م /غم بعد الإنضاج ثم إنخفضت إلى 9×10^7 و . م . م /غم بعد التبريد على درجة حرارة 4م ، ولم تتفق النتائج مع ما وجده Vieira وآخرون(2009) وStolzenbach وآخرون(2009) إذ لاحظا إرتفاع أعداد بكتريا حامض اللبنيك في منتجات لحم الأبقار المنضج بعد التبريد على درجة حرارة 8م.

جدول1. أعداد بكتريا البادئ في نماذج البسطرمة المصنعة من لحم البقر ولحم الإبل تحت التبريد

مدة الحضن	نسبة اللقاح	نوع اللحم / نماذج البسطرمة	بكتريا البادئ (و. م. م/غم)	
			البقر	الإبل
الأسبوع الأول	2.5%	*Lb.acidophilus*	30×10^7	19×10^7
		Lb.casei	18×10^7	13×10^7
	5%	*Lb.acidophilus*	65×10^7	42×10^7
		Lb.casei	44×10^7	20×10^7
الأسبوع الثاني	2.5%	*Lb.acidophilus*	21×10^7	11.5×10^7
		Lb.casei	12×10^7	6×10^7
	5%	*Lb.acidophilus*	48×10^7	23×10^7
		Lb.casei	31×10^7	12×10^7
الأسبوع الثالث	2.5%	*Lb.acidophilus*	14×10^7	88×10^6
		Lb.casei	6×10^7	64×10^6
	5%	*Lb.acidophilus*	34.5×10^7	16.4×10^7
		Lb.casei	22×10^7	7.8×10^7
الأسبوع الرابع	2.5%	*Lb.acidophilus*	88×10^6	67×10^6
		Lb.casei	69×10^6	41×10^6
	5%	*Lb.acidophilus*	21.5×10^7	11×10^7
		Lb.casei	13.7×10^7	89×10^6

*** كل رقم يمثل معدلاً لمكررين**

قد يكون السبب في إنخفاض أعداد بكتريا حامض اللبنيك هو إنخفاض درجة الحرارة والتي تكون غير ملائمة لنمو هذا النوع من البكتريا(Talon et al.,2007) ، أو قد يكون السبب في إنخفاض أعداد هذه البكتريا هو فقدان الرطوبة أثناء التبريد والذي يؤدي إلى زيادة تركيز بعض الاملاح ، إذ وجد أن زيادة تركيز أملاح لاكتات الصوديوم بمقدار 2.5-3.3 % يثبط نمو بكتريا *Lb. curvatus* في منتجات اللحوم المتخمرة (Drosinos et al.,2006).

يوضح الجدول 2 أعداد بكتريا القولون في نماذج البسطرمة المصنعة من لحم (البقر،الإبل) والملقحة بنوعي البادئ بعد التبريد ، إذ نلاحظ انخفاض في أعداد هذه البكتريا بعد الإسبوع الثاني من التبريد ، واستمر الانخفاض في اعداد هذه البكتريا مع مرور وقت التبريد في الاسبوع الثالث وتناسبت أعدادها تناسباً عكسياً مع تركيز البادئ المضاف إلى نوعي البسطرمة ، ولم تظهر هذه البكتريا في الاطباق بعد الاسبوع الرابع من الخزن المبرد ولكلا النوعين من البسطرمة ولكلا النوعين من البادئ وللتركيزين المختلفين . تتفق النتائج مع ما جاء به Porto-Fett وآخرون (2008) إذ لاحظ انخفاض خطي في أعداد هذه البكتريا بعد الخزن المبرد على درجة حرارة 4 ،10 م مدة 22 يوم في النقانق شبة الجافة في حين لم تتفق النتائج مع ما توصل إليه Al-Bachir و Zeinou (2009) من إرتفاع أعداد بكتريا القولون في النقانق المتخمرة المصنعة من لحم الإبل بعد الخزن المبرد على درجة حرارة 4م . يعزى سبب ذلك إلى مقدرة بكتريا حامض اللبنيك في تخفيض أعداد بكتريا القولون إلى ثلاث دورات لوغارتيمية وهذا يتوافق مع ما جاء به Muhammet وآخرون (2008) ومن خلال مقدرة بكتريا حامض اللبنيك في إنتاج مركبات مضادة مثل البكتريوسينات وبيروكسيد الهيدروجين والحوامض العضوية في الوسط وجعله غير ملائم للنمو.

ISSN 2072-3875

جدول 2. أعداد بكتريا القولون في نماذج البسطرمة المصنعة من لحم البقر ولحم الإبل تحت التبريد

مدة الحضن	نسبة اللقاح	نوع اللحم / نماذج البسطرمة	بكتريا القولون (و. م. م/غم)	
			البقر	الإبل
الأسبوع الأول	2.5%	*Lb.acidophilus*	12×10^1	15×10^1
		Lb.casei	17×10^1	21×10^1
	5%	*Lb.acidophilus*	8×10^1	13×10^1
		Lb.casei	14×10^1	3×10^1
الأسبوع الثاني	2.5%	*Lb.acidophilus*	3.5×10^1	7×10^1
		Lb.casei	4.5×10^1	10×10^1
	5%	*Lb.acidophilus*	2.5×10^1	4.6×10^1
		Lb.casei	3×10^1	8.5×10^1
الأسبوع الثالث	2.5%	*Lb.acidophilus*	5×10^1	6×10^1
		Lb.casei	4×10^1	8×10^1
	5%	*Lb.acidophilus*	2.5×10^1	5.5×10^1
		Lb.casei	3×10^1	7.5×10^1
الأسبوع الرابع	2.5%	*Lb.acidophilus*	0	0
		Lb.casei	0	0
	5%	*Lb.acidophilus*	0	0
		Lb.casei	0	0

*** كل رقم يمثل معدلاً لمكررين**

فضلاً عن انخفاض النشاط المائي وانخفاض درجة الحرارة الذي يحول دون نموها (Drosinos et al.,2005; Soyer et al., 2005). نلاحظ من خلال النتائج عدم وجود قيم لمعاملتي السيطرة في المنتجات قيد الدراسة لخروجها عن الحدود المسموح بها لهذه المنتجات لهذه الصفة في مرحلة الانضاج التي تسبق تبريد المنتجات التي تنص على أن لا تتجاوز أعداد بكتريا القولون 10^3 و. م . م /غم (الزوبعي ،2010).

يوضح الجدول3 إرتفاع خطي في أعداد البكتريا المحبة للبرودة في نماذج البسطرمة المصنعة من لحم (البقر،الإبل) والملقحة بنوعي البادئ ولكلا التركيزين والمخزونة تحت التبريد إلا أنها بقيت ضمن الحدود القياسية الخاصة في البكتريا المحبة للبرودة والتي تنص على أن لاتتجاوز 10^3 و . م . م /غم عدا معاملتي السيطرة التي خرجت عن الحدود المسموح بها خلال مرحلة الانضاج التي سبقت التبريد(الزوبعي ،2010).

ISSN 2072-3875

جدول 3. أعداد البكتريا المحبة للبرودة في نماذج البسطرمة المصنعة من لحم البقر ولحم الإبل تحت التبريد

مدة الحضن	نسبة اللقاح	نوع اللحم / نماذج البسطرمة	البكتريا المحبة للبرودة (و. م. م/غم)	
			البقر	الإبل
الأسبوع الأول	2.5%	*Lb.acidophilus*	6×10^2	8×10^2
		Lb.casei	7×10^2	9×10^2
	5%	*Lb.acidophilus*	5.5×10^2	6×10^2
		Lb.casei	6.5×10^2	7.5×10^2
الأسبوع الثاني	2.5%	*Lb.acidophilus*	11×10^2	13×10^2
		Lb.casei	12.5×10^2	15×10^2
	5%	*Lb.acidophilus*	6.5×10^2	8.5×10^2
		Lb.casei	7.5×10^2	9.5×10^2
الأسبوع الثالث	2.5%	*Lb.acidophilus*	24×10^2	27×10^2
		Lb.casei	29×10^2	32×10^2
	5%	*Lb.acidophilus*	13×10^2	16×10^2
		Lb.casei	17×10^2	20×10^2
الأسبوع الرابع	2.5%	*Lb.acidophilus*	36×10^2	43×10^2
		Lb.casei	41×10^2	56×10^2
	5%	*Lb.acidophilus*	22×10^2	31×10^2
		Lb.casei	28×10^2	38×10^2

*** كل رقم يمثل معدلاً لمكررين**

تتفق النتائج مع ما توصل إليه Vieira وآخرون (2009) من إرتفاع أعداد البكتريا المحبة للبرودة من 5.3×10^2 و . م . م /غم في بداية الخزن المبرد لتصل بعد 10 أيام إلى 1.5×10^3 و . م . م /غم في المنتوج المصنع من لحم الأبقار ، ويعزي الباحث إرتفاع هذه البكتريا إلى توفرالظروف الملائمة لنمو هذا النوع من البكتريا من إنخفاض درجة الحرارة الأمر الذي يؤدي إلى إنخفاض أعداد البكتريا المثبطة لنمو هذه البكتريا والمتمثلة ببكتريا حامض اللبنيك ، وتتفق النتائج مع ما وجده Zafer وآخرون(2009) من إرتفاع أعداد البكتريا المحبة للبرودة في نماذج البسطرمة المصنعة من لحم الجاموس والمعاملة ببكتريا *Lb. pentosus* وبكتريا *Staph. carnosus* من 2.5×10^3 إلى 1.23×10^5 و . م . م /غم بعد 15 يوم من الخزن على درجة حرارة 4م . لم تتفق النتائج مع ما جاء به Rubio وآخرون(2007) من ثبات أعداد هذه البكتريا بعد 15 يوم من الخزن المبرد في منتوج نقانق السالكيكون Salchichon .

يوضح الجدول 4 أعداد العنقوديات الذهبية في نماذج البسطرمة المصنعة من لحم (البقر،الإبل) والملقحة بنوعي البادئ ولتركيزين مختلفين عند الخزن المبرد ، إذ نلاحظ إنخفاض في أعداد هذه البكتريا بعد الاسبوع الثاني من الخزن المبرد بشكل خطي يتناسب طرديا مع تركيز البادئين ولكلا النوعين من البسطرمة ثم وصول الأعداد الى الصفر بعد الاسبوع الثالث والرابع من الخزن المبرد ولكل المعاملات قيد الدراسة. تتفق النتائج مع ما جاء به Castillejo-Rodríguez وآخرون(2002) إذ لم يلاحظ نمو لهذه البكتريا في منتجات لحم الدجاج المبرد على درجة حرارة 10م . أشارت البحوث إلى وجود بكتريا *Staph. aureus* في الأغذية المعدة للأكل والأغذية المعرضة للتلف مثل اللحوم الطرية ، منتجات الدواجن ، الأسماك ، الأغذية

ISSN 2072-3875

المحضرة والموضوعة في التبريد ، كما يمكن أن تتواجد في الأغذية المتخمرة ومنتجات اللحوم المطبوخة والاجبان(Pepe et al.,2006; Simon & Sanjeev, 2007).

ربما يعود السبب إلى تواجد بكتريا *Staph. aureus* في منتجات اللحوم المتخمرة في ظروف التبريد إلى مقدرة هذه البكتريا على النمو في درجات حرارة التبريد وعند رقم هيدروجيني يتراوح من 4-10 مع تركيز لكلوريد الصوديوم يصل إلى 25% وأن هذه البكتريا تمتلك من الخصائص التي تمكنها من المحافظة على عيوشيتها في مديات واسعة من الظروف القاهرة مثل الاسطح الصلبة ولفترات طويلة (Koutsoumanis et al., 2004; Skandamis et al., 2007).

جدول (4) أعداد العنقوديات الذهبية في نماذج البسطرمة المصنعة من لحم البقر ولحم الإبل تحت التبريد

مدة الحضن	نسبة اللقاح	نوع اللحم / نماذج البسطرمة	العنقوديات الذهبية (و. م. م/غم)	
			البقر	الإبل
الأسبوع الأول	2.5%	*Lb.acidophilus*	6×10^2	13×10^2
		Lb.casei	9×10^2	16×10^2
	5%	*Lb.acidophilus*	2.5×10^2	8.5×10^2
		Lb.casei	4×10^2	11×10^2
الأسبوع الثاني	2.5%	*Lb.acidophilus*	3.5×10^2	10×10^2
		Lb.casei	5×10^2	8×10^2
	5%	*Lb.acidophilus*	1×10^2	3.5×10^2
		Lb.casei	2.5×10^2	7×10^2
الأسبوع الثالث	2.5%	*Lb.acidophilus*	0	0
		Lb.casei	0	0
	5%	*Lb.acidophilus*	0	0
		Lb.casei	0	0
الأسبوع الرابع	2.5%	*Lb.acidophilus*	0	0
		Lb.casei	0	0
	5%	*Lb.acidophilus*	0	0
		Lb.casei	0	0

*** كل رقم يمثل معدلاً لمكررين**

ذكر Charlier وآخرون (2009) أن بكتريا حامض اللبنيك تثبط نمو العنقوديات الذهبية عن طريق عدة عوامل منها خفض الرقم الهيدروجيني وإنتاج المركبات المثبطة مثل بيروكسيد الهيدروجين والبكتريوسينات ، فضلاً عن استهلاك المغذيات الضرورية لنموها مثل الفيتامينات والحوامض الامينية والسكريات والمعادن. يلاحظ من خلال النتائج عدم وجود قيم لمعاملتي السيطرة في المنتجات قيد الدراسة لخروجها عن الحدود المسموح بها لهذه المنتجات في هذه الصفة خلال مرحلة الانضاج التي سبقت التبريد والتي تنص أن لا تتجاوز اعداد العنقوديات الذهبية 10^3 و . م . م /غم .

يبين الجدول5 إنخفاض بسيط في أعداد الخمائر والأعفان في البسطرمة المصنعة من لحم (البقر،الإبل) والملقحة بنوعي البادئ وللتركيزين المختلفين عند الخزن المبرد بعد الاسبوع الثاني، وأظهرت النتائج أن الإنخفاض يتناسب طرديا مع تركيزالبادئ ولكلا النوعين من البسطرمة، ثم أستقرت أعداد الخمائر والأعفان خلال الأسبوعين الثالث والرابع من الخزن المبرد ولكلا النوعين من البسطرمة ولكلا النوعين من البادئ وللتركيزين قيد الدراسة. تتفق النتائج ما أشار إليه Gõk

ISSN 2072-3875

وآخرون(2008) إذ لاحظ إنخفاض في أعداد هذه الصفة أثناء التبريد في البسطرمة التركية، ولم تتفق النتائج مع ما وجده Zafer وآخرون(2009) من إرتفاع أعداد الخمائر والأعفان في البسطرمة المصنعة من لحم الجاموس لتصل إلى 3.9×10^2 و . م . م /غم بعد 15 يوم من الخزن المبرد على درجة حرارة 4م. ربما يعود السبب في ذلك إلى مقدرة بكتريا حامض اللبنيك في إنتاج مركبات مضادة مثل البكتريوسينات وبيروكسيد الهيدروجين والحوامض العضوية في الوسط وجعله غير ملائم لنمو الفطريات فضلاً عن إنخفاض النشاط المائي الذي يحول دون نموها(Soyer et al.,2005).

جدول 5. أعداد الخمائر والأعفان في نماذج البسطرمة المصنعة من لحم البقر ولحم الإبل تحت التبريد

مدة الحضن	نسبة اللقاح	نوع اللحم / نماذج البسطرمة	الخمائر والأعفان (و. م. م/غم)	
			البقر	الإبل
الأسبوع الأول	2.5%	*Lb.acidophilus*	26×10^2	29×10^2
		Lb.casei	32×10^2	41×10^2
	5%	*Lb.acidophilus*	18×10^2	23×10^2
		Lb.casei	21×10^2	29×10^2
الأسبوع الثاني	2.5%	*Lb.acidophilus*	16×10^2	24×10^2
		Lb.casei	20×10^2	33×10^2
	5%	*Lb.acidophilus*	7×10^2	18×10^2
		Lb.casei	14×10^2	22×10^2
الأسبوع الثالث	2.5%	*Lb.acidophilus*	14×10^2	18×10^2
		Lb.casei	17×10^2	21×10^2
	5%	*Lb.acidophilus*	8.5×10^2	12×10^2
		Lb.casei	13×10^2	15×10^2
الأسبوع الرابع	2.5%	*Lb.acidophilus*	10×10^2	16×10^2
		Lb.casei	12×10^2	19×10^2
	5%	*Lb.acidophilus*	6×10^2	10×10^2
		Lb.casei	8×10^2	13×10^2

*** كل رقم يمثل معدلاً لمكررين**

نلاحظ من خلال النتائج عدم وجود قيم لمعاملتي السيطرة في المنتجات قيد الدراسة لخروجها عن الحدود المسموح بها لهذه المنتجات في هذه الصفة خلال مرحلة الانضاج التي سبقت التبريد والتي تنص أن لا تتجاوز أعداد الخمائر والأعفان 10^4 و . م . م /غم (الزوبعي،2010). لم تظهر النتائج بكتريا *Salmonella* في النماذج قيد الدراسة.

يبين الجدول6 قيم الشكل العام(8 ممتاز-1 مرفوض) في نماذج البسطرمة المصنعة من كلا النوعين من اللحم (البقر،الإبل) والملقحة بشكل منفرد بنوعي البادئ ولتركيزين مختلفين عند الخزن المبرد ،إذ نلاحظ إنخفاض خطي في قيم الشكل العام بعد الإسبوع الأول والثاني من التبريد ولم يكن هناك تباين في القيم بين نوعي البسطرمة (البقر،الإبل) ثم نلاحظ ظهور تجاعيد في شكل البسطرمة بعد الإسبوع الرابع من الخزن المبرد وخاصة في المعاملات الملقحة ب2.5% من كلا النوعين من البادئ ولكلا المنتوجين ، ويتضح من خلال النتائج أن البسطرمة المصنعة من لحم الإبل قد تدهور شكلها أسرع مما هو عليه في البسطرمة المصنعة من لحم البقر وربما يعود السبب إلى طبيعة الدهن المستعمل في صناعة البسطرمة كما أكد ذلك Pelser وآخرون (2007) إذ لاحظ أن النقانق المحتوية على نسبة قليلة من الدهون غير المشبعة(النباتية) حافظت على قيم الشكل العام أفضل من النقانق المحتوية على الدهون الحيوانية فقط وهذا يعلل الإنخفاض في قيم الشكل العام في البسطرمة المصنعة من لحم الإبل بفعل دهن السنام الذي يحتوي على دهون مشبعة تصل إلى 70%. تتفق النتائج مع ما ذكره Rubio وآخرون(2007) من الإنخفاض في قيم الشكل العام في النقانق عند الخزن المبرد وربما يعود ذلك إلى تحرر الماء من مكونات الغذاء ، ولم تتفق

ISSN 2072-3875

النتائج مع ما أشار إليه Cabeza وآخرون(2009) إذ لم يلاحظ إنخفاض في قيم الشكل العام في النقانق خلال الخزن على درجة حرارة 4م وتحت الضغط المفرغ .

جدول 6. الفحوص الحسية لنماذج البسطرمة المصنعة من لحم البقر ولحم الإبل تحت التبريد

مدة الحضن	نسبة اللقاح	نوع اللحم / نماذج البسطرمة	الفحوص الحسية			
			1—8▲ ▼ الشكل العام		اللون الظاهري 1◄ —►8	
			البقر	الإبل	البقر	الإبل
الأسبوع الأول	2.5%	*Lb.acidophilus*	5.3	5.2	6.4	6.5
		Lb.casei	5.2	5.0	6.5	6.55
	5%	*Lb.acidophilus*	5.5	5.0	6.3	6.45
		Lb.casei	5.5	5.3	6.35	6.4
الأسبوع الثاني	2.5%	*Lb.acidophilus*	4.8	4.6	6.9	7.0
		Lb.casei	4.7	4.5	7.0	7.1
	5%	*Lb.acidophilus*	5.0	4.8	6.8	6.9
		Lb.casei	4.9	4.7	6.82	6.95
الأسبوع الثالث	2.5%	*Lb.acidophilus*	4.4	4.3	7.2	7.4
		Lb.casei	4.2	4.2	7.3	7.6
	5%	*Lb.acidophilus*	4.6	4.4	7.1	7.3
		Lb.casei	4.5	4.3	7.15	7.5
الأسبوع الرابع	2.5%	*Lb.acidophilus*	4.2	4.1	7.6	7.6
		Lb.casei	4.1	3.9	7.75	7.8
	5%	*Lb.acidophilus*	4.4	4.3	7.3	7.5
		Lb.casei	4.25	4.2	7.4	7.6

يوضح الجدول 6 أيضاً إنخفاض خطي في قيم اللون الظاهري(8 بني غامق-1 احمر غامق والافضل المحصور بين القيمتين) مع مرور وقت التبريد لنماذج البسطرمة المصنعة من كلا النوعين من اللحم (البقر،الإبل) والملقحة بكلا النوعين من البادئ ولتركيزين مختلفين ، إذ نلاحظ أن القيم تراوحت من اللون البني الفاتح إلى اللون البني خلال الإسبوعين الأوليين من التبريد وهو اللون المرغوب في البسطرمة ثم بدأ اللون بالتدهور بعد الإسبوع الثالث والرابع من الخزن المبرد في المعاملات المضاف إليها 2.5% من كلا النوعين من البادئ ليتحول اللون من اللون البني إلى اللون البني الغامق ثم نلاحظ تدهور اللون في المعاملات المضاف إليها 5% من كلا النوعين من البادئ بعد الإسبوع الرابع من الخزن المبرد . تتفق النتائج مع ما وجده Vieira وآخرون(2009) الذي لاحظ تدهور اللون في لحم البقر المخزون تحت التبريد والذي ربما يحدث بسبب البكتريا الملوثة التي تنشط بغياب العامل المثبط المتمثل بأنخفاض أعداد بكتريا البادئ أثناء التبريد والتي تعمل على أكسدة الدهون والذي ينتج عنها مواد حاثة للأكسدة prooxidation التي تمتلك المقدرة على التفاعل مع oxymyoglobin والذي يؤدي إلى تكوين metmyoglobin وهي الصبغة المسؤولة عن تدهور اللون لتحوله إلى اللون البني الغامق. تتفق النتائج أيضا مع ما أشار إليه Gomez وآخرون(2008) إذ لاحظ تدهور صفة اللون الظاهري في نقانق الكوريزو عند الخزن المبرد على درجة حرارة 5م ، ولم تتفق النتائج مع ما توصل إليه Al-Bachir و Zeinou(2009) من عدم تأثر صفة اللون الظاهري في لحم الإبل والمعرض للأشعاع والمخزون على درجة حرارة 4م كما لم تتفق النتائج مع ما وجده Zafer وآخرون(2009) إذ لم يلاحظ تغيير في صفة اللون الظاهري عند خزن البسطرمة المصنعة من لحم الجاموس عند الخزن على درجة حرارة 4م مدة 30 يوم .

ISSN 2072-3875

المصادر:

الدليمي ، خلف صوفي داود. 1988 . علم الأحياء المجهرية للأغذية. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل، 165-166.

الزوبعي ، عامر حسين حمدان.2010 .إستعمال المعززات الحيوية في إنتاج البسطرمة العراقية من لحم البقر والإبل. أطروحة دكتوراه. قسم علوم الأغذية والتقانات الأحيائية، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.

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

Al-Bachir, M. & R. Zeinou 2009. Effect of gamma irradiation on microbial load and quality characteristics of minced camel meat. J. Meat Sci. 82:119–124.

Ammor, M.S. & B. Mayo 2007. Selection criteria for lactic acid bacteria to be used as functional starter cultures in dry sausage production: An update. J. Meat Sci. 76:138–146.

APHA (American Public Health Association), 1978. Standard Methods for the Examination of Dairy Products.14th Ed. In E.H. Marth, edr. American Public Health Association. Washington .D.C., USA.

Cabeza, M.C.; Hoz, L.; Velasco, R.; Cambero, M.I. & Ordóñez, J.I. 2009. Safety and quality of ready-to-eat dry fermented sausages subjected to E-beam radiation. J. Meat Sci. 83:320–327.

Castillejo-Rodríguez, A. ; García-Gimeno, R.M.; Zurera Cosano, G.; Barco-Alcalá, E. & Rodríguez- Pérez, R. 2002. Assessment of mathematical models for predicting *Staphylococcus aureus* growth in cooked meat products. J. Food Protec. 65: 659–665.

Charlier, C.; Cretenet, M. ; Even, S. & Loir, Y. 2009. Interactions between *Staphylococcus aureus* and lactic acid bacteria: An old story with new perspectives. Inter. J. Food Microbiol. 131:30–39.

Drosinos, E.H.; Mataragas, M.; Kampani, A.; Kritikos, D. & Metaxopoulos, I. 2006. Inhibitory event of organic acid salts on spoilage Xora in culture medium and cured cooked meat products under commercial manufacturing conditions. J. Meat Sci. 73:75–81.

Drosinos, M. ; Mataragas, N. ; Xiraphi, G. ; Moschonas, F. & Gaitis, J.M. 2005. Characterization of the microbial flora from a traditional Greek fermented sausage. Meat Sci. 69:307–317.

Gök, V.; Obuz, E. & Akkaya, L. 2008. Effects of packaging method and storage time on the chemical, microbiological, and sensory properties of Turkish pastirma – A dry cured beef product. J. Meat Sci. 80:335–344.

Gómez, R.; Alvarez-Orti, M. & Pardo, J.E. 2008. Influence of the paprika type on redness loss in red line meat products. J. Meat Sci. 80:823–828.

Hui, Y. H.; Nip, W.-K. ; Rogers, W. R. & O.A. Young 2001. Meat science and application. Marcel Dekker, INC. New York. Basel.

ISSN 2072-3875

Internet, 2010. http:// www.wikipedia.org.pastirma.

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

Klingberg, T.D.; Axelsson L.; Naterstad, K.; Elsser, D. & Budde, B.B. 2005. Identification of potential probiotic starter cultures for Scandinavian-type fermented sausages. Inter. J. Food Microbiol. 105:419– 431.

Koutsoumanis, K.P.; Kendall, P.A. & Sofos, J.N. 2004. A comparative study on growth limits of *Listeria monocytogenes* as affected by temperature, pH and Aw when grown in suspension or on a solid surface. J. Food Microbiol. 21:415–422.

Lin, C.K.; Tsai, H.C.; Lin, P.P.; Tsen, H. & C. Tsai 2008. *Lactobacillus acidophilus* LAP5 able to inhibit the *Salmonella choleraesuis* invasion to the human Caco-2 epithelial cell. J. Anaerobe. 14:251–255.

Minor-Pe´rez, H.; Ponce-Alquicira, E.; Macı´as-Bravob, S. & Guerrero-Legarreta, i. 2004. Changes in fatty acids and microbial populations of pork inoculated with two biopreservative strains .J. Meat Sci. 66:793–800.

Muhammet, I.; Mukerrem, K. & Fath, O. 2008. Effect of *Lactobacillus Saki* and *Staphylococcus xylosus* on the inhibition of *Escherichia coli* O157:H7 in pastirma, A dry – cured meat product. J. Food Safety.28:47-58.

Nollet, L.M.L. & F. Toldrá 2006. Advanced technologies for meat processing. A CRC title, part of the Taylor & Francis imprint, a member of the Taylor & Francis Group, the academic division of T&F Informa plc.USA.

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

Pepe, O.; Blaiotta, G.; Bucci, F.; Anastasio, M.; Aponte, M. & Villani, F. 2006. *Staphylococcus aureus* and *staphylococcal* enterotoxin A in breaded chicken products: detection and behavior during the cooking process. Appl. & Environ. Microbiol. 72:7057–7062.

Peryam, D.R. 1990. Sensory evalution –The early days. Food Tech. 44:86.

Porto-Fett, A.C.S.; Hwang, C.-A. ; Call, J.E.; Juneja, V.K.; Ingham, S.C.; Ingham, B.H. &. Luchansky, J.B. 2008. Viability of multi-strain mixtures of *Listeria monocytogenes, Salmonella typhimurium*, or *Escherichia coli O157:H7* inoculated into the batter or onto the surface of a soudjouk-style fermented semi-dry sausage.J. Food Microbiol. 25:793–801.

Rivera-Espinoza, Y. & Y. Gallardo-Navarro 2010. Non-dairy probiotic products. J. Food Microbiol. 27:1–11.

ISSN 2072-3875

Rubio, B.; Martínez, B.; Sánchez, M.; García-Cachán, M.D.; Rovira, J. & Jaime, I. 2007. Study of the shelf life of a dry fermented sausage "salchichon" made from raw material enriched in monounsaturated and polyunsaturated fatty acids and stored under modiWed atmospheres. J. Meat Sci. 76:128–137.

Simon, S.S. & Sanjeev, S. 2007. Prevalence of enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* in fishery products and fish processing factory workers. J. Food Control. 18:1565–1568.

Skandamis, P.N. ; Stopforth, J.D. ; Kendall, P.A. ; Belk, K.E. ; Scanga, J.A. ; Smith, G.C. & Sofos, J.N. 2007. Modeling the effect of inoculum size and acid adaptation on growth/no growth interface of Escherichia coli O157:H7. Inter. J. Food Microbiol. 120:237–249.

Soyer, A.H.; Ertas, U. & Uzumcuoglu. 2005. Effect of processing conditions on the quality of naturally fermented Turkish sausages (sucuks). J. Meat Sci. 69, 1:135–141.

Speak, M. 1984. Compendium of method for the microbiological examination for food. 2nd edn. Washington, D.C. USA.

Stolzenbach, S.; Leisner, J.J. & Byrne, D.V. 2009. Sensory shelf life determination of a processed meat product 'rullepølse' and microbial metabolites as potential indicators. J. Meat Sci. 83:285–292.

Talon, R. ; Leroy, S. & Lebert, I. 2007. Microbial ecosystems of traditional fermented meat products: The importance of indigenous starters. J. Meat Sci. 77:55–62.

Tannock, G.W. 2002. Analysis of the intestinal microflora using molecular methods. Eur. J. Clin.Nutr. 56, 4:44–49.

Vieira, C.; Diaz, M.T.; Martinez, B. & Garcia-Cachan, M.D. 2009. Effect of frozen storage conditions (temperature and length of storage) on microbiological and sensory quality of rustic crossbred beef at different states of ageing. J. Meat Sci. 83:398–404.

Zafer, G.; Yeliz, Y.; Nurhan, E. & K. Filiz 2009. Effects of starter culture use on some quality parameters of pastrami manufactured from water Buffalo meat. J. Ani. & veteran. Advan. 8, 10:2094-2099.

ISSN 2072-3875