

إلى والدي ووالدتي الغاليين ...

اخوتي عبد الستار و حسن

أخواتي ...

الزوجة الغالية

كل الأصدقاء...

خالد

بسم الله الرحمن الرحيم

الشكر والتقدير

لا يسعني بعد اكتمال هذا البحث إلا أن أقدم الشكر والحمد لله الذي أعانني ومدني بالصحة والعافية والتوفيق . ثم بعد ذلك أقدم الشكر والعرفان إلى الذين زرعوا في نفوسنا حب العلم وشيدوا في عقولنا معنى البناء والعطاء . أحي ومن الأعماق الجهد المخلص والموقف الملتزم والحريص الذي أبداه لي أستاذي

الفاضل البروفسير / سيد أحمد الشفيق / المشرف على رسالتي حتى رأت النور والذي لولا مشورته العلمية وتشجيعه المستمر لما أنجز هذا العمل . وأتقدم بالشكر الجزيل إلى البروفسير الفاضل/ عمر عبد الرحيم الخضر/ المشرف المساعد على هذه الرسالة لما قدمه لي من الإرشادات والتوجيهات الهامة في مجال البحث العلمي ، والمساعدة في مجال التحليل الإحصائي ، والذي لم يبخل علينا أبداً بعلمه وفكره النيرين.

وأتقدم بجزيل الشكر إلى العاملين في مركز بحوث الإنتاج الحيواني – حلة كوكو – على مساعدتهم لي لاكمال هذا البحث ، الدكتور عز الدين والدكتورة شاهناز والدكتورة نهى وكافة العاملين .

وأشكر الأستاذة روضة وكافة العاملين في المعامل والمخابر البيطرية (سوبا) على تقديمهم المساعدة . والأستاذ يوسف بخيت في كلية الطب البيطري والإنتاج الحيواني - جامعة السودان ، والأستاذ تاج في كلية الزراعة – جامعة السودان .

وأتوجه بالشكر الجزيل إلى كافة العاملين أساتذة وفنيين في كلية الطب البيطري والإنتاج الحيواني وجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا وحكومة السودان لاتاحتهم الفرصة لي بشرف الدراسة ببلدهم .

قائمة المحتويات

	الإهداء
i.....	الشكر والتقدير
ii.....	قائمة المحتويات
iii.....	قائمة الجداول
vii	قائمة الأشكال.....
viii	الملخص بالعربي
ix.....	... الملخص بالانجليزي
xi.....	

الباب الأول

1.....	المقدمة INTRODUCTION
--------	----------------------

الباب الثاني

	أدبيات البحث LITERATURE REVIEW
--	--------------------------------

4	
---------	--

1.1 حفظ اللحوم

5	
---------	--

5	1.1.1. تبريد اللحوم
	2.1.1. التغيرات التي تحصل على اللحوم عند التخزين بالتبريد
	7
	2.1. اللحوم المصنعة
8	
	1.2.1. أنواع اللحوم المصنعة
9	
	1.1.2.1. السجق
9	
	2.1.2.1. البيرغر
9	
	3.1.2.1. اللحمة المفرومة
9	
	3.1. التركيب الكيميائي للحوم
10	
	4.1. خواص اللحم
13	
	1.4.1. اللون
13	
	2.4.1. الطراوة
15	
	3.4.1. العصيرية
16	
	4.4.1. النكهة
17	
	5.1. ميكروبيولوجيا اللحم
18	
	1.5.1. مصادر التلوث
20	
	1.1.5.1. مصادر التلوث الداخلي
20	2.1.5.1. مصادر التلوث
20	الخارجي
	1.2.1.5.1. الجلد
21	
	2.2.1.5.1. الأدوات والعمال
21	

22	3.2.1.5.1 الماء
22	4.2.1.5.1 الهواء
23	2.5.1 فساد اللحم
25	3.5.1 التعداد الكلي للجراثيم
26	4.5.1 البكتريا العنقودية
28	5.5.1 بكتريا الكوليفورم
29	6.5.1 السالمونيلا

الباب الثالث

MATERIALS AND METHODS مواد وطرق العمل

30	التعقيم
31	1.1.2.1 التعقيم بالتلبيب الكحولي
32	2.1.2.1 التعقيم باللهب المباشر
32	2.2 المنابت والأوساط المستعملة
32	1.2.2.1 الأوساط الصلبة
32	1.1.2.2.1 الأغار المغذي
32	2.1.2.2.1 أغار ملح المانيتول
33	

33	3.1.2.2. بيزموث سولفيت أغار
33	4.1.2.2. أغار ثلاثي السكر مع الحديد
33	2.2.2. الأوساط السائلة
33	1.2.2.2. شوربة النتريت
33	2.2.2.2. شوربة السيلينيت
33	3.2.2.2. شوربة الماكونكي
34	4.2.2.2. شوربة اللاكتوز الأخضر اللامع
34	5.2.2.2. المحلول الملحي المتعادل
34	3.2. التحليل المايكروبيولوجي
34	1.3.2. التعداد الكلي للجراثيم
34	2.3.2. تعداد البكتريا العنقودية
35	3.3.2. تعداد بكتريا الكوليفورم
35	4.3.2. تعداد البكتريا المحبة للحرارة المنخفضة
35	5.3.2. السالمونيلا
36	4.2. الاختبارات البيوكيميائية (الحيوية)
36	1.4.2. اختبار الكاتاليز
36	2.4.2. اختبار الاوكسيديز
36	3.4.2. صبغة غرام
37	

37	.....	5.2. التحليل الكيميائي
37	.....	1.5.2. الرطوبة
38	.....	2.5.2. الرماد
38	.....	3.5.2. البروتين
39	.....	4.5.2. الدهن
39	.....	5.5.2. درجة الحموضة
39	.....	6.2. خواص اللحم
39	.....	1.6.2. التقييم الحسي

الباب الرابع

النتائج RESULT

41	.....	1.3. الحمولة الجرثومية
42	.....	1.1.3. التعداد البكتيري الكلي
42	.....	2.1.3. تعداد البكتريا العنقودية
45	.....	3.1.3. تعداد بكتريا الكوليفورم
47	.....	2.3. التحليل الكيميائي للحوم المصنعة
56	.....	3.3. خواص اللحوم المصنعة
65	.....

الباب الخامس

	DISCUSSION المناقشة	
68	.....
	1.4. الحمولة الجرثومية	
69	.....
	1.1.4. التعداد البكتيري الكلي	
69	.....
	2.1.4. تعداد البكتريا العنقودية	
71	.....
	3.1.4. تعداد بكتريا الكوليفورم	
72	.....
	2.4. التحليل الكيميائي للحوم المصنعة	
73	.....
	3.4. خواص اللحوم المصنعة	
74	.....
	الخاتمة والتوصيات	
75	.....
	المراجع العربية والأجنبية	
77	.....

قائمة الجداول

الجدول
الصفحة

1. مدى التعداد البكتيري الكلي في اللحوم قبل التصنيع
44
2. مدى تعداد البكتريا العنقودية في اللحوم قبل التصنيع
46
3. مدى تعداد بكتريا الكوليفورم في اللحوم قبل التصنيع
48

4. تأثير التخزين المبرد على اللحوم المصنعة/ اللحمة المفرومة /
49.....
5. تأثير التخزين المبرد على اللحوم المصنعة/ السجق /
50
6. تأثير التخزين المبرد على اللحوم المصنعة/ البيرغر/
51.....
7. التركيب الكيميائي للحوم المصنعة/ اللحمة المفرومة / خلال مدة التخزين 57
8. التركيب الكيميائي للحوم المصنعة/ السجق/ خلال مدة التخزين
58
9. التركيب الكيميائي للحوم المصنعة/ البيرغر/ خلال مدة التخزين
59
10. يبين التقييم الحسي للحوم المصنعة خلال مدة التخزين
66
11. بعض الاختبارات البيوكيميائية /الحيوية / لتمييز البكتريا موجبة الغرام
(المكورات العنقودية) والبكتريا السالبة غرام (بكتريا الكوليفورم)
67
12. يبين درجات التقييم الحسي للحوم المصنعة
90.....

قائمة الأشكال

الشكل رقم (1) يبين تأثير التخزين بالتبريد على التعداد البكتيري الكلي في اللحوم
المصنعة

52

الشكل رقم (2) يبين تأثير التخزين بالتبريد على تعداد البكتريا المحبة لدرجات
الحرارة المنخفضة في اللحوم المصنعة

53

الشكل رقم (3) يبين تأثير التخزين بالتبريد على تعداد البكتريا العنقودية في اللحوم
المصنعة

54

الشكل رقم (4) يبين تأثير التخزين بالتبريد على تعداد بكتريا الكوليفورم في اللحوم
المصنعة

55

الشكل رقم (5) يبين تأثير التخزين بالتبريد على التركيب الكيميائي في اللحوم
المصنعة (الرطوبة

60

الشكل رقم (6) يبين تأثير التخزين بالتبريد على التركيب الكيميائي في اللحوم
المصنعة (الرماد

61

الشكل رقم (7) يبين تأثير التخزين بالتبريد على التركيب الكيميائي في اللحوم
المصنعة (البروتين

62

الشكل رقم (8) يبين تأثير التخزين بالتبريد على التركيب الكيميائي في اللحوم
المصنعة

63.....(الدهن)

الشكل رقم (9) يبين تأثير التخزين بالتبريد على درجة الحموضة في اللحوم
المصنعة

64.....

ملخص الأطروحة

أجريت هذه الدراسة لمعرفة مدى تلوث اللحوم الطازجة واللحوم المعدة للتصنيع
واللحوم المصنعة بالبكتيريا الهوائية، ولمعرفة تأثير التخزين بالتبريد في الثلاجة على
المحتوى البكتيري والتركييب الكيميائي لكل من اللحوم المصنعة / اللحمة المفرومة

السجق – البيرغر / . حيث تم الحصول على هذه العينات من مركز بحوث الإنتاج
الحيواني – حلة كوكو .

عكست النتائج أن متوسط التعداد البكتيري الكلي (1.26×10^5) وحدة مستعمرة
بكتيرية لكل جرام وتعداد المكورات العنقودية (1.05×10^2) وحدة مستعمرة
بكتيرية لكل جرام وتعداد بكتريا الكوليفورم (43) وحدة مستعمرة بكتيرية لكل
جرام بالنسبة للحوم الطازجة .

وبعد التقطيع وفرم هذه اللحوم وقبل التصنيع ووضع الإضافات تبين لدينا أنه كانت
الحمولة الجرثومية (1.18×10^5) وحدة مستعمرة بكتيرية لكل جرام وبالنسبة
للمكورات العنقودية (8.8×10) وحدة مستعمرة بكتيرية لكل جرام وتعداد بكتريا
الكوليفورم (39) وحدة مستعمرة بكتيرية لكل جرام .

وبعد التصنيع لهذه اللحوم إلى كل من اللحمة المفرومة والسجق و البيرغر وحفظها
بالتبريد بالثلاجة بدرجة حرارة (4) درجة مئوية ، وجد أنه في اليوم الأول (اليوم
الصفرى) لإحضار العينة قبل أن تخضع لأي تخزين كان العدد الكلي للبكتيريا لكل
من اللحمة المفرومة والسجق و البيرغر كالاتي 1.43×10^5 و 8.14×10^5 و
 2.64×10^5 وحدة مستعمرة بكتيرية / جرام.

أما بالنسبة للمكورات العنقودية فكان العدد لكل منها كالاتي 1.46×10^2
و 1.19×10^2 و 1.17×10^2 وحدة مستعمرة بكتيرية / جرام .
أما بالنسبة لبكتريا الكوليفورم فالتعداد كالاتي 83.6 و 180 و 160 وحدة مستعمرة
بكتيرية / جرام .

وكان تعداد البكتريا المحبة لدرجة الحرارة المنخفضة كالأتي 1.47×10^4 و 3.17×10^4 و 2.62×10^4 لكل من اللحمة المفرومة والسجق و البيرغر

و عند الحفظ بالتبريد لمدة خمسة أيام ارتفعت أعداد البكتريا ارتفاعا ملحوظا وكان التعداد البكتيري الكلي لكل من اللحمة المفرومة والسجق و البيرغر هو 3.84×10^6 و 1.14×10^7 و 3.12×10^6 وحدة مستعمرة بكتيرية / جرام .

وبالنسبة للمكورات العنقودية كان التعداد كالأتي 2.18×10^2 و 1.17×10^2 و 2.07×10^2 وحدة مستعمرة بكتيرية / جرام . أما مجموعة بكتريا الكوليفورم كانت

231.6 و 595 و 451.6 وحدة بكتيرية / جرام . أما بالنسبة للبكتريا المحبة لدرجة الحرارة المنخفضة كانت 2.49×10^5 و 6.33×10^5 و 3.09×10^6 وحدة مستعمرة بكتيرية / جرام .

وفي اليوم العاشر من التخزين بالتبريد كانت الزيادة في المحتوى البكتيري ملحوظة وذلك لحدوث الفساد في هذه المنتجات فكان التعداد البكتيري الكلي لكل من اللحمة المفرومة والسجق و البيرغر كالأتي 2.14×10^8 و 4.15×10^8

و 8.24×10^8 وحدة مستعمرة بكتيرية / جرام . أما المكورات العنقودية فبلغت أعدادها 2.59×10^2 و 2.81×10^2 و 2.77×10^2 وحدة مستعمرة بكتيرية / جرام .

أما بكتريا الكوليفورم فكانت كالأتي 1426.6 و 1966.66 و 1750 وحدة مستعمرة بكتيرية / جرام . أما البكتريا المحبة لدرجة الحرارة المنخفضة فكان تعدادها 9.21×10^6 و 1.82×10^7 و 5.59×10^7 وحدة مستعمرة بكتيرية / جرام لكل من اللحمة المفرومة والسجق و البيرغر .

أما التركيب الكيميائي فقد أعطت النتائج انخفاض ملحوظ خلال التخزين بالثلاجة ، وكان محتوى الرطوبة في العينات الثلاثة في حالة انخفاض في اللحمة المفرومة من 76.33 إلى 75.6 وفي السجق من 74.8 إلى 74.16 وفي البيرغر من 75.06 إلى 74.38 ، أيضا حدث انخفاض في نسبة البروتين

لكل من العينات السابقة وكذلك بالنسبة للدهون ففي اللحمة انخفضت من 2.12 إلى 1.7 وفي السجق من 2.88 إلى 2.63 وفي البيرغر من 2.6 إلى 2.52.

أما الرماد فقد تبنى نسبته في جميع مصنفات اللحوم التي درست بشكل بسيط . وعند دراسة عناصر الجودة للعينات الثلاثة كان هناك تحسن في الطراوة ويعزى ذلك للتغير في تركيب البروتين وزيادة التزنخ للدهون خلال مدة التخزين بالتبريد . أما بالنسبة للون فقد انخفضت قيمته وخاصة الاحمرار ويرجع ذلك إلى التغير في طبيعة صبغة اللحم .

ومن هذه الدراسة فقد وجد أن مدة الصلاحية للحوم المصنعة لا تتجاوز خمسة أيام عند الحفظ بالتلاجة بدرجة حرارة (4) درجة مئوية وهي تعتمد على المحتوى البكتيري في اللحوم التي درست ومقارنة النتائج مع المواصفات والمقاييس السودانية للحوم والتي تسمح بأن يكون التعداد البكتيري الكلي من 1×10^6 إلى 1×10^7 وحدة مستعمرة بكتيرية / جرام ، وتعداد البكتريا العنقودية من 5×10^2 إلى 1×10^3 وحدة مستعمرة بكتيرية / جرام .

SUMMARY

The effect of chilling and storage on bacterial contamination and quality of red meat and its manufactured products.

This study was conducted to examine the extent of bacterial contamination of fresh meat, prepared meat and manufactured meat products; and also to know the effect of refrigerator storage on bacterial content of meat and the chemical composition of manufactured meat (minsed meat, sausage and

burger). All meat samples were obtained from Animal Production Research Centre at Kuku, Khartoum North.

The study showed that the average bacterial count was 1.26×10^5 colonies per gramme meat and the Staphylococcus were 1.05×10^2 colonies per gramme and 43 colonies per gramme fresh meat for the Coliform bacteria.

After cutting and mincing of meat, but before being manufactured or mixed with additives , the observed bacterial load was found 1.18×10^5 , 8.8×10 and 39 colonies per gramme of meat for total bacterial count , Staphylococcus and Coliform bacteria, respectively.

After manufacturing of meat into minced meat, sausage and burger and their storage into the refrigerator at 4°C , it was found

that in the first day (zero time) the total bacterial colonies count was 1.43×10^5 , 8.14×10^5 and 2.64×10^5 per gramme for the three meat products, respectively.

As for the Staphylococcus and Coliform the counting of colonies was found 1.46×10^2 , 1.19×10^2 , 1.17×10^2 and 83.6 , 180, 160 for the two bacterial species in the three meat products, respectively .

The counting of colonies for psychrophiles (bacteria growing at low temperature) was found 1.47×10^4 , 3.17×10^4 and

2.62×10^4 in minced meat, sausage and burger samples, respectively. Cold storage of these samples for five days lead to a considerable rise in bacterial colonies counting estimated at 3.84×10^6 , 1.14×10^7 and 3.12×10^6 colonies per gramme , respectively. In this respect the counting of Staphylococcus was 2.18×10^2 , 1.17×10^2 and 2.07×10^2 and for Coliform bacteria 231.6 , 595 and 451.6 and for psychrophiles 2.49×10^5 , 6.33×10^5 and 3.09×10^6 colonies per gramme of the three meat samples, respectively .

In the 10th day of cold storage the minced meat , sausage and burger samples showed higher bacterial counting estimated at 2.14×10^8 , 4.15×10^8 and 2.4×10^8 colonies per gramme, respectively. Whereas counting of the Staphylococcus was found 2.59×10^2 , 2.8×10^2 and 2.77×10^2 ; and for Coliform 1426.6 , 1966.66 and 1750; and for psychrophiles was 9.21×10^6 , 1.82×10^7 and 5.59×10^7 colonies per gramme of the samples, respectively .

The chemical composition of the meat samples showed observable decreasing change due to cold storage estimated for;

Moisture , from 76.33 to 75.6 % in minced meat ,
from 74.8 to 74.16% in sausage ,

and from 75.06 to 74.38% in burger ;
and for fat, from 2.12 to 1.7% in minced meat ,
from 2.88 to 2.63% in sausage ,
and from 2.6 to 2.52% in burger .

Also a decrease in protein and ash content of the three samples was observed due to cold storage.

Study of quality parameters of meat showed an improvement in tenderness due to change in protein composition and rancidity of fat during cold storage. The value of colour was reduced , specially redness, due change in the nature of meat staining .

It was concluded from this study that the expiry date of refrigerated meat at 4°C doesn't exceed five days and that was based on bacterial load of meat samples used. However according to the Sudanese quality control code the allowed total bacterial count in meat is 1×10^6 to 1×10^7 colonies per gramme and 5×10^2 to 1×10^3 colonies per gramme for Staphylococcus .

