

## الملخص العربي

تعتبر اللحوم مصدر هام للبروتين والمعادن والفيتامينات وحيث أنها تستخدم ومنتجاتها في إعداد الوجبات والسندويتشات التي تعتبر من أشهر وجبات الغذاء في مصر والعالم لذا كانت هذه الدراسة.

ونجد أن السندويتشات المحتوية على اللحوم ومنتجاتها تعتبر مصدر هام لإمداد الإنسان بال營ية ، الطاقة ، النمو ومن أشهر أنواع اللحوم المستخدمة في إعداد السندويتشات هي السجق، البرجر ، وبالتالي فإن هذه الأغذية تكون عرضة للتلوث أثناء الإعداد أو التداول مما يتسبب في حدوث أضرار صحية للمستهلك وخاصةً مع زيادة شعبية تناول وجبات الغذاء في صورة سندويتش بعيداً عن المنزل. وحيث أن المطاعم بعمالها هي المسئولة عن إعداد هذه السندويتشات ، فيكون عمالها من ضمن أهم الأسباب المسئولة عن انتقال الميكروب الذهبي العنقودي إلى السندويتش.

و يعد هذا الميكروب من الميكروبات الهمامة كمسبب للأمراض لإفرازه عدة أنواع من السموم مسبباً لأعراض الإصابة به بعد هضمه في الأمعاء نتيجة تناول الغذاء المحتوى عليه. ونجد أن انتقال هذا الميكروب يعتبر كدليل علي زيادة احتمالات فرص التلوث بميكروبات أخرى خاصة ميكروب الأشرشيا كولاي O157:H7 كمسبب مرضي هام نتيجة تسببه في حدوث نزيف في القولون وقد تم الاهتمام به حديثاً بعد انتشار وباء تسمم الأغذية في الولايات المتحدة ونظرًا لخطورة هذين الميكروبين عند تواجدهما باللحوم ومنتجاتها والسندويتشات المصنعة بهم فقد تم تقدير وقت النقص العشري وهو الوقت اللازم لتقليل اعداد الميكروبات الى العشر (D-value) ودرجات الحرارة اللازمة لخفض وقت النقص العشري (Z-value) لهذين الميكروبين. كذلك فإن سندويتش البرجر إنما يحضر باستخدام أفراق اللحم بعد قليها أو شيهها لذا كان من الضروري أيضاً دراسة المقاومة الحرارية لهذين الميكروبين بعد تلقيهما في أفراق اللحم قبل تسويته للتوجيه بإجراء تسوية جيدة للحوم على درجة حرارة مناسبة في منتصف القطعة مع الاستمرار عليها مدة من الزمن كافية لتلافي خطورة التلوث الميكروبي به ولذلك يكون آمناً صحياً من الناحية الغذائية قبل استخدامه في إعداد السندويتش.

وعادة يتم الاحفاظ باللحوم المفرومة بالمطاعم أو المنازل قبل استخدامها في تصنيع السنديتشات لفترة قد تطول أو تقصر وذلك بتخزين هذه اللحوم أما في جو التبريد أو التجميد والغرض من الحفظ بالتجميد هو المحافظة على جودة اللحوم أطول فترة ممكنة حيث أن التجميد إنما يؤدي إلى إيقاف النمو الميكروبى ولا تؤدى الي قتلها وبالتالي يمكن الاحفاظ باللحوم أطول فترة ممكنة أما الحفظ بالتبريد لا يكون طويلاً وقد يتسبب عنه فساد اللحوم بواسطة النشاط الميكروبى أو الكيمائى خلال مدة تخزينه.

**لذلك كانت خطة الدراسة تمثل في النقاط التالية:**

- دراسة الجودة الميكروبولوجية والتركيب الكيمائى لسنديتشات السجق- البرجر المجمعة من مطاعم مختلفة.
- تقدير قيمة وقت النقص العشري (D-value) ودرجات الحرارة اللازمة لخض وقت النقص العشري (Z-value) لميكروبى *E. coli* O157:H7 ، *Staph. aureus* فى البيئة السائلة.
- دراسة التأثير القاتل للحرارة والمقاومة للمعاملة الحرارية للميكروب *E. coli* O157:H7 وكذا ميكروب *Staph. aureus*.
- دراسة تأثير التخزين بالتبريد على ١١٠م° يوم والتجميد على ١٨٠م° لمدة ٤٢ يوم على الحمل الميكروبى ، التركيب الكيمائى واختبارات الطرازجة وبعض الخواص الطبيعية للحوم المفرومة المحفوظة.
- دراسة تأثير التخزين بالتبريد على ١١٠م° يوم ، التجميد على ٤٢٠م° يوم على نمو ميكروبى *E. coli* O157:H7 وميكروب *Staph. aureus* الملقة في اللحم المفروم.

**وقد تم تلخيص النتائج لهذه الدراسة في الآتى:**

- ١ - تم إجراء فحص لعينات المطاعم المختلفة السابق ذكرها وأظهرت الآتى:  
**\* سنديتشات السجق:**

- تراوح لوغاریتم العدد الكلى للميكروبات الهوائية بين مطعمي (D) و (B) بين ٤٠٥٠ - ٤٢٠ جم

- البكتيريا المحبة للبرودة كانت  $4,94$  / جم و هي أعلى الأعداد في عينات الصباح خلال عام  $2004$  ، وكانت أقل النتائج  $1,4$  / جم في مطعم (D) في الصباح خلال عام  $2003$ .

- الفطريات والخمائر: لوحظ أن سندوتشات السجق تحتوى تقريباً أعداد متقاربة خلال عامى الفحص. بينما لوحظ أن أقل الأعداد كانت  $2,24$  / جم خلال عام  $2004$  في مطعم (A) بينما أعلى الاعداد كانت  $2,94$  / جم في مطعم (D).

- العصويات المتجرثمة الهوائية: وجد أن معظم النتائج للمطاعم كانت تحتوى على هذه النوعية من الميكروبوات في الحدود الطبيعية خلال عامى الدراسة حيث تراوح لوغاريتيم العدد بين  $1.4 - 3.8$  / جم.

- البكتيريا المحللة للدهون: لوحظ أن جميع العينات المسحوبة من المطاعم تحتوى على محللات الدهون وتراوح لوغاريتيم العدد بين  $2.4 - 3.51$  / جم.

- البكتيريا المحللة للبروتين: كان هناك تنوع في لوغاريتيم أعداد البكتيريا المحللة للبروتين في كل المطاعم حيث تراوح من  $2.39$  إلى  $3.56$  / جم.

- مجموعة الكولييفورم: وجد أن بعض المطاعم تحتوى على أعداد ضعيفة جداً منها ( $\geq 40.48$ ) في حين احتوى البعض الآخر على أعداد عالية كان لوغاريتيمها  $2.94$  / جم في مطعم (B).

- ميكروب القولون النموذجي *E. coli*: لوحظ أن هناك مطعمين خالين تماماً من هذا الميكروب خلال العامين في العينات الصباحية (B ، A) بينما في عام  $2004$  لوحظ احتواء جميع المطاعم على هذا الميكروب.

- الميكروب الذهبى العنقودى *Staph. aureus*: كان مطعم A خالياً من هذا الميكروب بالمقارنة بباقي المطاعم خلال عامى الفحص ( $2004, 2003$ ) بينما احتوت باقى المطاعم عليه خاصة في الصباح خاصة مطعم (D).

ميكروب السالمونيلا: لوحظ أن جميع عينات المطاعم خالية من هذا الميكروب خلال عامى الفحص.

**التحليل الكيماوى: أظهرت النتائج المتحصل عليها أن:**

- تراوح محتوى الرطوبة بين ٤٥-٤٧.٤% خلال عامى الدراسة.
- بينما تراوحت نسبة البروتين بين ١٠.٩-١٢.٦%. فى حين المستخلص الأثيرى (الدهن) تراوح بين ١١.٧٩-٩.١%. بينما تراوح الرماد بين ١.٥٣-١.٢٥% خلال عامى الفحص.

**سندوتشات البرجر البقرى:**

- العدد الكلى للبكتيريا الهوائية كان منخفض بصفة عامة فى عينات الصباح عن عينات المساء فى غالبية المطاعم خلال عامى الدراسة حيث كان احسن النتائج ٤.٤/جم في مطعم (D).
- البكتيريا المحبة للبرودة: تراوح لوغاريتيم عددها بين ٤٠٣-٤٨٧٪ خلال عامى الدراسة.
- تراوح لوغاريتيم أعداد العصويات المتجرثمة الهوائية بين ٢.٤٦-٣.٥٩٪/جم.
- البكتيريا المحلاة للدهون: تراوح لوغاريتيم عددها بين ٢.٦٩-٣.٣٨٪/جم. وكانت هناك اختلافات واضحة بين المطاعم.
- البكتيريا المحلاة للبروتين: تراوح لوغاريتيم عددها بين ٣.٠٢-٣.٣٥٪/جم.
- مجموعة الكولييفورم: تراوح لوغاريتيم عددها بين ٤٨-٢٠٧٪/جم حيث اظهرت النتائج انه لا يوجد اختلافات واضحة بين عينات المطاعم.
- ميكروب القولون النموذجى *E. coli*: لوحظ أن مطعم (A) هو الحالى من هذا الميكروب خلال عامى الدراسة وطبعياً يجب ان تخلو السندوتشات من هذا الميكروب الذى يعتبر دليلاً على التلوث بمياه المجاري ومخلفات الحيوانات.
- الميكروب الذهبى العنقودى *Staph. aureus*: وجد أن مطعم (A) فقط هو الحالى من هذا الميكروب خلال عام ٢٠٠٣ بينما احتوت باقى المطاعم عليه خلال عام ٢٠٠٤.
- ميكروب السالمونيلا: لوحظ أن جميع عينات المطاعم خالية من هذا الميكروب خلال عامى الفحص.

## **التحليل الكيماوى:**

- تراوح محتوى الرطوبة بين ٤٧.٥٥% - ٨٧.٥١% بينما تراوح محتوى البروتين بين ١٢.٦٧% - ١١.٢٥% بينما محتوى الدهن المستخلص تراوح بين ١١.٣٥% - ٨.٧٩%. أما محتوى الرماد فتراوح بين ١١.٥٣% - ١.٣٣% خلال عامى الدراسة.

**E. coli O157: H7 and Staph.aureus** تقدیر المقاومة الحرارية لميكروبى في البيئة السائلة:

- تراوحت قيمة D value بين ٤٣.٢٥ - ٠.٤٣ وكانت قيمة Z value ١٣.٩٢ لسلالى E.coli بينما تراوحت قيمة D value من ٣.٧٠ - ٠.٧٨ دقيقة وكانت قيمة Z value ٢٠.٢٨ - ١٤.٩٣ درجه مئويه لسلالى Staph. aureus في البيئة السائلة.

## **:E. coli and Staph. aureus التأثير القاتل للحرارة على ميكروبى**

وجد أن معدل التثبيط بالحرارة لميكروب E. coli هو ٧٠.٥٩% في اقراص البرجر الملقة بعد نصف دقيقة في السلالة (A) من التسوية أما بعد ٢.٥ دقيقة من التسوية أصبح معدل التثبيط ٩٩.٩٩%. كذلك ميكروب Staph. aureus وصل معدل التثبيط للسلالة (A) بعد التسوية لمدة ٢.٥ دقيقة إلى ٩٩.٩٩% بينما وصل في السلالة (B) إلى ٩٩.٩٩% بعد دقيقتين.

**تأثير التخزين بالتبريد في جو الثلاجة على ٠٧° م لمندة ١١ يوم:**

## **على الحمل الميكروبى:**

- كان محتوى البكتيريا الهوائية في اللحم الخام في بداية التبريد ٢.٥ × ١٠<sup>٥</sup> مستعمرة/جم وفي نهاية التبريد وصل إلى ٢.٥ × ١٠<sup>٢</sup> مستعمرة/جم. بينما اللحم الملحق كان في بداية التخزين ٢.٨ × ١٠<sup>٨</sup> مستعمرة/جم ووصل في نهاية التخزين إلى ٤.٧ × ١٠<sup>٤</sup> مستعمرة/جم.
- البكتيريا المحبة للبرودة في بداية التبريد كانت ١.٨ × ١٠<sup>٤</sup> مستعمرة/جم في اللحم المفروم الغير ملتح وزاد إلى ٤.٦ × ١٠<sup>٦</sup> مستعمرة/جم في نهاية مدة

- التخزين. بينما فى اللحم الملقح كان العدد  $1.8 \times 10^4$  مستعمرة/جم ووصل إلى  $4.8 \times 10^4$  مستعمرة/جم فى نهاية مدة التخزين.
- أما مجموعة الكوليفورم فى اللحم غير الملقح فكان  $1.1 \times 10^3$  مستعمرة/جم بينما وصل العدد فى الملقحة إلى أكبر من  $2.4 \times 10^3$  مستعمرة/جم ولكن لوحظ أن هناك نقص فى أعدادها بزيادة مدة التخزين حتى 11 يوم.
- *C. perfringens* لم يلاحظ تناقص واضح في اعداده خلال مدة التخزين بالتبريد سواء للعينات الغير ملقحة والملقحة. مما يؤكد ان التخزين بالتبريد لم يؤثر على اعداد هذا الميكروب.
- البكتيريا المحللة للدهون كانت أعدادها  $4 \times 10^3$  مستعمرة/جم فى غير الملقحة بينما فى الملقحة كانت  $2 \times 10^4$  مستعمرة/جم وتناقصت فى نهاية التخزين بالتبريد إلى  $2.2 \times 10^4$ ،  $1.5 \times 10^4$ ،  $1.0 \times 10^4$  مستعمرة/جم للعينتين.
- البكتيريا المحللة للبروتين كانت عددها متقارب فى الغير ملقحة والملقحة حيث كان  $2 \times 10^4$ ،  $2.2 \times 10^4$  مستعمرة/جم على التوالى. ولكن فى الملقحة تناقصت فى نهاية مدة التبريد بشكل ملحوظ إلى  $0.8 \times 10^4$  مستعمرة/جم.
- *Staph. aureus* كان عدد فى غير الملقحة  $8.8 \times 10^4$  مستعمرة/جم ولم يحدث تغير يذكر فى نهاية مدة التخزين بالتبريد. بينما كان عددها فى الملقحة فى بداية التبريد  $2.0 \times 10^7$  مستعمرة/جم وتناقص ببطء إلى  $1.5 \times 10^4$  مستعمرة/جم فى نهاية مدة التخزين بالتبريد.
- التركيب الكيماوى:**
- كان محتوى الرطوبة فى العينات غير الملقحة والملقحة  $99.98\%$  وحدث فيها تناقص طفيف خلال فترة التخزين بالتبريد للعينتين.
  - كان محتوى البروتين  $20.92\%$  فى بداية التبريد وتناقص بشكل طفيف جدا فى نهاية التبريد.
  - بينما كان محتوى الدهن فى اللحم المفروم الخام غير الملقح والملقح  $7.25\%$  وتناقص فى نهاية التخزين بالتبريد انخفض إلى  $7.10\%$ ،  $6.91\%$  على الترتيب. في حين كان محتوى الرماد  $8.50\%$  ولم يحدث فيه تغير ملحوظ فى نهاية التخزين بالتبريد سواء فى اللحم غير الملقح أو الملقح.

## **اختبارات الطرازاجة:**

- كانت قيمة النيتروجين المتطاير الكلى ٢.٨ مجم/١٠٠ جم وزادت فى نهاية مدة التخزين بالتبريد إلى ٢٥.٢ مجم/١٠٠ جم فى عينة اللحم الغير ملقة، بينما وصلت إلى ٢٧.٩٥ مجم/١٠٠ جم فى اللحم الملقح فى نهاية التبريد.
- حمض الثيوباربتيوريك كان ٣٣.٠ مجم مالونالدهيد/كجم عينة فى بداية التبريد وزاد بزيادة مدة التبريد حتى وصل إلى ٩٨.٠ مجم/كجم للحم غير الملقح بينما وصل إلى ١٣٤.١ مجم/كجم للحم الملقي فى نهاية مدة التخزين بالتبريد.

**تأثير التخزين بالتجميد على - ٤٠° م لـ ٤٢ يوم:**

### **على العمل الميكروبي:**

- عدد الميكروبات الهوائية والكوليفورم والبكتيريا المحللة للدهون والبكتيريا المحللة للبروتين فى اللحم الخام والملقح تناقص بطول مدة التخزين بالتجميد إلى ٤٢ يوم
- كان عدد البكتيريا المحبة للبرودة  $1.1 \times 10^4$  ،  $1.1 \times 10^5$  بعد عملية التجميد ولم يحدث تغير ملحوظ في اعدادها أثناء التخزين بالتجميد لكل من الغير ملقة والملقحة.
- لم يتم اكتشافه فى اللحم الخام المجمد غير الملقح بينما اللحم الملقي كان عددها  $1.0 \times 10^3$  مستعمرة/جم فى اللحم الخام الملقي وانخفض إلى  $2.0 \times 10^2$  مستعمرة/جم بعد عملية التجميد واستمر الانخفاض بزيادة مدة التخزين بالتجميد حتى وصل إلى  $1.0 \times 10^0$  مستعمرة/جم فى نهاية التخزين بالتجميد (٤٢ يوم).

- ميكروب *Staph. aureus* انخفض العدد تدريجياً بزيادة مدة التخزين بالتجميد حتى وصل إلى  $1.0 \times 10^4$  ،  $1.0 \times 10^9$  مستعمرة/جم للحم غير الملقي والملقح على التوالى فى نهاية التخزين بالتجميد.

### **التركيب الكيماوى:**

- كان محتوى الرطوبة فى العينات غير الملقة والملقحة ٦٩.٩٨ % وحدث فيها تناقص طفيف خلال فترة التخزين بالتجميد.

- كان محتوى البروتين ٢٠.٩٢% في بداية التجميد وتناقص بشكل طفيف جداً في نهاية التخزين بالتجميد.
- بينما كان محتوى الدهن في اللحم المفروم الخام غير الملقط والملقط ٧.٢٥% و٧.١٧% و٧.٠٨% في نهاية التخزين بالتجميد. في حين كان محتوى الرماد ٠.٨٥% ولم يحدث فيه تغير ملحوظ في نهاية التخزين بالتجميد سواء في اللحم غير الملقط أو الملقط.

#### اختبارات الطراوة:

- كانت قيمة النيتروجين المتطابير الكلى ٢.٨ مجم/١٠٠ جم عينة وزادت في نهاية مدة التخزين بالتجميد إلى ١٣.٤ مجم/١٠٠ جم في عينة اللحم الغير ملقطة، بينما وصلت إلى ٢٠.٤١ مجم/١٠٠ جم في اللحم الملقط في نهاية التخزين بالتجميد.
- حمض الثيوباربتيوريك كان ٣٣.٠ مجم مالونالدهيد/كجم عينة في اللحم المفروم الخام وزاد بزيادة مدة التخزين بالتجميد حتى وصل إلى ٠.٧٩ مجم مالونالدهيد /كجم للحم غير الملقط بينما وصل إلى ١.٢٦ مجم/كجم للحم الملقط في نهاية مدة التخزين بالتجميد (٤٢) يوم.

## **التقييم الحسى و الخواص الطبيعية للحوم المفرومة الخام (الغير ملقة) المبردة و المجمدة:**

- حدث تغير طفيف فى كلا من اللون والرائحة والقوام والقابلية العامة خلال مدة التخزين بالتبريد حتى اليوم الخامس حيث ظهر التغير واضحا خصوصا فى الرائحة واللون وهذا انعكس على القابلية العامة.
- بينما في اللحم المحفوظ بالتجميد (الغير ملقة) لم يحدث تغير ملحوظ في الخواص محل الاختبار خلال مدة التخزين بالتجميد والتي استمرت لمدة ٤٢ يوما (ستة أسابيع).
- لكن قياس القوام بجهاز Instron أظهر تدهور في القوام مع استمرار التخزين بالتبريد بالمقارنة عند التخزين بالتجميد للحم المفروم الخام (الغير ملقة) في نهاية مدة التخزين مما يؤكد ان التخزين بالتجميد كان افضل في نتائجه من التخزين بالتبريد و ذلك يتضح من قيم التوزيع للفوام.