

## الملخص العربى

تعتبر اللحوم مصدر هام للبروتين و المعادن و الفيتامينات وحيث أنها تستخدم ومنتجاتها فى إعداد الوجبات والسندويتشات التى تعتبر من أشهر وجبات الغذاء فى مصر والعالم لذا كانت هذه الدراسة.

ونجد أن السندويتشات المحتوية على اللحوم ومنتجاتها تعتبر مصدر هام لإمداد الإنسان بالتغذية ، الطاقة ، النمو ومن أشهر أنواع اللحوم المستخدمة فى إعداد السندويتشات هى السجق، البرجر ، وبالتالى فإن هذه الأغذية تكون عرضة للتلوث أثناء الإعداد أو التداول مما يتسبب فى حدوث أضرار صحية للمستهلك وخصوصاً مع زيادة شعبية تناول وجبات الغذاء فى صورة سندويتش بعيداً عن المنزل. وحيث أن المطاعم بعمالها هى المسئولة عن إعداد هذه السندويتشات ، فيكون عمالها من ضمن اهم الاسباب المسئولة عن انتقال الميكروب الذهبى العنقودى إلى السندويتش.

و يعد هذا الميكروب من الميكروبات الهامة كمسبب للأمراض لإفرازه عدة أنواع من السموم مسبباً أعراض الإصابة به بعد هضمه فى الأمعاء نتيجة تناول الغذاء المحتوى عليه. ونجد أن انتقال هذا الميكروب يعتبر كدليل على زيادة احتمالات فرص التلوث بميكروبات اخرى خاصة ميكروب الأشرشيا كولاى O157:H7 كمسبب مرضي هام نتيجة تسببه فى حدوث نزيف فى القولون وقد تم الاهتمام به حديثاً بعد انتشار وباء تسمم الأغذية فى الولايات المتحدة ونظراً لخطورة هذين الميكروبين عند تواجدهما باللحوم ومنتجاتها والسندويتشات المصنعة بهم فقد تم تقدير وقت النقص العشرى وهو الوقت اللازم لتقليل اعداد الميكروبات الي العشر (D-value) ودرجات الحرارة اللازمة لخفض وقت النقص العشرى (Z-value) لهذين الميكروبين. كذلك فإن سندويتش البرجر إنما يحضر باستخدام أقراص اللحم بعد قليها أو شيها لذا كان من الضروري أيضاً دراسة المقاومة الحرارية لهذين الميكروبين بعد تلقحهما فى أقراص 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 الميكروبى به وليكون آمناً صحياً من الناحية الغذائية قبل استخدامه فى إعداد السندويتش.

وعادة يتم الاحتفاظ باللحوم المفرومة بالمطاعم أو المنازل قبل استخدامها في تصنيع السندويشات 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 الميكروبي ولا تؤدي الي قتله وبالتالي يمكن الاحتفاظ باللحوم أطول فترة ممكنة أما الحفظ بالتبريد لا يكون طويلاً وقد يتسبب عنه فساد اللحوم بواسطة النشاط الميكروبي أو الكيماوى خلال مدة تخزينه.

### لذلك كانت خطة الدراسة تتمثل فى النقاط التالية:

- ١- دراسة الجودة الميكروبيولوجية والتركيب الكيماوى لسندويشات السجق- البرجر المجمعة من مطاعم مختلفة.
- ٢- تقدير قيمة وقت النقص العشري (D-value) ودرجات الحرارة اللازمة لخفض وقت النقص العشري (Z-value) لميكروبي *E. coli* O157:H7 ، *Staph. aureus* فى البيئة السائلة.
- ٣- دراسة التأثير القاتل للحرارة والمقاومة للمعاملة الحرارية للميكروب *E. coli* O157:H7 وكذلك ميكروب *Staph. aureus*.
- ٤- دراسة تأثير التخزين بالتبريد على  $7^{\circ}\text{C}/11$  يوم والتجميد على  $18^{\circ}\text{C}$  لمدة ٤٢ يوم على الحمل الميكروبي ، التركيب الكيماوى واختبارات الطزاجة وبعض الخواص الطبيعية للحوم المفرومة المحفوظة.
- ٥- دراسة تأثير التخزين بالتبريد على  $7^{\circ}\text{C}/11$  يوم ، التجميد على  $18^{\circ}\text{C}/42$  يوم على نمو ميكروبي *E. coli* O157:H7 وميكروب *Staph. aureus* الملقحة فى اللحم المفروم.

### وقد تم تلخيص النتائج لهذه الدراسة فى الآتى:

- ١- تم إجراء فحص لعينات المطاعم المختلفة السابق ذكرها وأظهرت الآتى:

#### \* سندويشات السجق:

- تراوح لوغار يتم العدد الكلى للميكروبات الهوائية بين مطعمي (D) و (B) بين ٤.٢٢ - ٥.١٢/جم

- البكتريا المحبة للبرودة كانت ٤,٩٤/جم و هي أعلى الأعداد فى عينات الصباح خلال عام ٢٠٠٤، و كانت اقل النتائج ٤,١/جم في مطعم (D) في الصباح خلال عام ٢٠٠٣.

- الفطريات والخمائر: لوحظ أن سندوتشات السجق تحتوى تقريبا أعداد متقاربة خلال عامى الفحص. بينما لوحظ أن أقل الأعداد كانت ٢,٢٤/جم خلال عام ٢٠٠٤ في مطعم (A) بينما اعلي الاعداد كانت ٢,٩٤/جم في مطعم (D).

- العصويات المتجرثمة الهوائية: وجد أن معظم النتائج للمطاعم كانت تحتوى على هذه النوعية من الميكروبات فى الحدود الطبيعية خلال عامى الدراسة حيث تراوح لوغاريتم العدد بين ٢.١٤-٣.٣٨/جم.

- البكتريا المحللة للدهون: لوحظ أن جميع العينات المسحوبة من المطاعم تحتوى على محلات الدهون وتراوح لوغاريتم العدد بين ٢.٤٦-٣.٥١/جم.

- البكتريا المحللة للبروتين: كان هناك تنوع فى لوغاريتم أعداد البكتريا المحللة للبروتين فى كل المطاعم حيث تراوحت من ٢.٣٩ الى ٣.٥٦/جم.

- مجموعة الكوليفورم: وجد أن بعض المطاعم تحتوى على أعداد ضعيفة جدا منها (٠.٤٨) فى حين احتوى البعض الآخر على أعداد عالية كان لوغاريتمها ٢.٩٤/جم في مطعم (B).

- ميكروب القولون النموذجى *E. coli*: لوحظ أن هناك مطعمين خالين تماما من هذا الميكروب خلال العامين فى العينات الصباحية (A , B) بينما فى عام ٢٠٠٤ 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 (٢٠٠٣, ٢٠٠٤) بينما احتوت باقى المطاعم عليه خاصة فى 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 ٤٧.٤٥-٥٤.٤٥ % خلال عامى الدراسة.
- بينما تراوحت نسبة البروتين بين ١٠.٩-١٢.٦٣ % فى حين المستخلص الأثيرى (الدهن) تراوح بين ٩.١٩-١١.٧٩ % بينما تراوح الرماد بين ١.٢٥-١.٥٣ % خلال عامى الفحص.

### سندوتشات البرجر البقرى:

- العدد الكلى للبكتريا الهوائية كان منخفض بصفة عامة فى عينات الصباح عن عينات المساء فى غالبية المطاعم خلال عامى الدراسة حيث كان احسن النتائج ٤.٤٤/جم فى مطعم (D).
- البكتريا المحبة للبرودة: تراوح لوغاريتم عددها بين ٤.٠٣-٤.٨٧ خلال عامى الدراسة.
- تراوح لوغاريتم أعداد العصويات المتجرثمة الهوائية بين ٢.٤٦-٣.٥٩/جم.
- البكتريا المحللة للدهون: تراوح لوغاريتم عددها بين ٢.٦٩-٣.٣٨/جم. وكانت هناك اختلافات واضحة بين المطاعم.
- البكتريا المحللة للبروتين: تراوح لوغاريتم عددها بين ٣.٠٢-٣.٣٥/جم.
- مجموعة الكوليفورم: تراوح لوغاريتم عددها بين ٠.٤٨-٢.٠٧/جم حيث أظهرت النتائج انه لا يوجد اختلافات واضحة بين عينات المطاعم.
- ميكروب القولون النموذجى *E. coli*: لوحظ أن مطعم (A) هو الخالى من هذا الميكروب خلال عامى الدراسة وطبيعياً يجب ان تخلو السندوتشات من هذا الميكروب الذي يعتبر دليلاً على التلوث بمياة المجارى ومخلفات الحيوانات.
- الميكروب الذهبى العنقودى *Staph. aureus*: وجد أن مطعم (A) فقط هو الخالى من هذا الميكروب خلال عام ٢٠٠٣ بينما احتوت باقي المطاعم عليه خلال عام ٢٠٠٤.
- ميكروب السالمونيلا: لوحظ أن جميع عينات المطاعم خالية من هذا الميكروب خلال عامى الفحص.

## التحليل الكيماوى:

- ترواح محتوى الرطوبة بين ٤٧.٥٥-٥١.٨٧% بينما ترواح محتوى البروتين بين ١١.٢٥-١٢.٦٧% بينما محتوى الدهن المستخلص ترواح بين ٨.٧٩-١١.٣٥%. أما محتوى الرماد فترواح بين ١.٣٣-١.٥٣% خلال عامى الدراسة.

## تقدير المقاومة الحرارية لميكروبى *E. coli* O157: H7 and *Staph. aureus* فى البيئة السائلة:

- تراوحت قيمة D value بين ٠.٤٣-٢.٢٥ وكانت قيم Z value ١٣.٩٢-١٩.٤٦ لسلالتى *E. coli*. بينما تراوحت قيم الـ D value من ٠.٧٨-٣.٧ دقيقة وكانت قيم الـ Z value ١٤.٩٣-٢٠.٢٨ درجة مئوية لسلالتى *Staph. aureus* فى البيئة السائلة.

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

- وجد أن معدل التنشيط بالحرارة لميكروب *E. coli* هو ٧٠.٥٩% فى اقراص البرجر الملقحة بعد نصف دقيقة فى السلالة (A) من التسوية اما بعد ٢.٥ دقيقة من التسوية أصبح معدل التنشيط ٩٩.٩٩%. كذلك ميكروب *Staph. aureus* وصل معدل التنشيط للسلالة (A) بعد التسوية لمدة ٢.٥ دقيقة إلى ٩٩.٩٩% بينما وصل فى السلالة (B) الى ٩٩.٩٩% بعد دقيقتين.

## تأثير التخزين بالتبريد فى جو الثلاجة على ٧°م لمدة ١١ يوم:

### على الحمل الميكروبى:

- كان محتوى البكتريا الهوائية فى اللحم الخام فى بداية التبريد ١٠×٢.٥ مستعمرة/جم وفى نهاية التبريد وصل إلى ١٠×٥.٢<sup>٧</sup> مستعمرة/جم. بينما اللحم الملقح كان فى بداية التخزين ١٠×٢.٨<sup>٨</sup> مستعمرة/جم ووصل فى نهاية التخزين إلى ١٠×٤.٧<sup>١١</sup> مستعمرة/جم.
- البكتريا المحبة للبرودة فى بداية التبريد كانت ١٠×١.٨<sup>٤</sup> مستعمرة/جم فى اللحم المفروم الغير ملقح وزاد إلى ١٠×٤.٦<sup>٦</sup> مستعمرة/جم فى نهاية مدة

التخزين. بينما في اللحم الملقح كان العدد  $1.8 \times 10^6$  مستعمرة/جم ووصل إلى  $4.8 \times 10^8$  مستعمرة/جم في نهاية مدة التخزين.

- أما مجموعة الكوليفورم في اللحم غير الملقح فكان  $1.1 \times 10^3$  مستعمرة/جم بينما وصل العدد في الملقحة إلى أكبر من  $2.4 \times 10^3$  مستعمرة/جم ولكن لوحظ أن هناك نقص في أعدادها بزيادة مدة التخزين حتى ١١ يوم.

- *C. perfringens* لم يلاحظ تناقص واضح في أعداده خلال مدة التخزين بالتبريد سواء للعينات الغير ملقحة والملقحة. مما يؤكد ان التخزين بالتبريد لم يؤثر علي اعداد هذا الميكروب.

- البكتريا المحللة للدهون كانت أعدادها  $3.4 \times 10^4$  مستعمرة/جم في غير الملقحة بينما في الملقحة فكانت  $4.2 \times 10^4$  مستعمرة/جم وتناقصت في نهاية التخزين بالتبريد إلى  $2.2 \times 10^4$ ،  $1.5 \times 10^4$  مستعمرة/جم للعينتين.

- البكتريا المحللة للبروتين كانت عددها متقارب في الغير ملقحة والملقحة حيث كان  $2 \times 10^4$ ،  $2.2 \times 10^4$  مستعمرة/جم على التوالي. ولكن في الملقحة تناقصت في نهاية مدة التبريد بشكل ملحوظ إلى  $0.8 \times 10^4$  مستعمرة/جم.

- *Staph. aureus* كان عدد في غير الملقحة  $8.8 \times 10^1$  مستعمرة/جم ولم يحدث تغير يذكر في نهاية مدة التخزين بالتبريد. بينما كان عددها في الملقحة في بداية التبريد  $2.0 \times 10^6$  مستعمرة/جم وتناقص ببطء إلى  $1.5 \times 10^6$  مستعمرة/جم في نهاية مدة التخزين بالتبريد.

#### التركيب الكيماوى:

- كان محتوى الرطوبة في العينات غير الملقحة والملقحة ٦٩.٩٨% وحدث فيها تناقص طفيف خلال فترة التخزين بالتبريد للعينتين.

- كان محتوى البروتين ٢٠.٩٢% في بداية التبريد وتناقص بشكل طفيف جدا في نهاية التبريد.

- بينما كان محتوى الدهن في اللحم المفروم الخام غير الملقح والملقح ٧.٢٥% وتناقص في نهاية التخزين بالتبريد انخفض إلى ٧.١٠، ٦.٩١% على الترتيب. في حين كان محتوى الرماد ٠.٨٥% ولم يحدث فيه تغير ملحوظ في نهاية التخزين بالتبريد سواء في اللحم غير الملقح أو الملقح.

### اختبارات الطزاجة:

- 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 ملقحة، بينما وصلت إلى ٢٧.٩٥ مجم/١٠٠ جم فى اللحم الملقح فى نهاية التبريد.
- حمض الثيوباربتوريك كان ٠.٣٣ مجم مالونألدهيد/كجم عينة فى بداية التبريد وزاد بزيادة مدة التبريد حتى وصل إلى ٠.٩٨ مجم/كجم لحم غير الملقح بينما وصل إلى ١.٣٤ مجم/كجم اللحم الملقح فى نهاية مدة التخزين بالتبريد.

### تأثير التخزين بالتجميد على - ١٨°م لمدة ٤٢ يوم:

#### على الحمل الميكروبي:

- عدد الميكروبات الهوائية والكوليفورم والبكتريا المحللة للدهون والبكتريا المحللة للبروتين فى اللحم الخام والملقح تناقص بطول مدة التخزين بالتجميد الى ٤٢ يوم
- كان عدد البكتريا 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 ملقحة و الملقحة.
- *E. coli* لم يتم اكتشافه فى اللحم الخام المجمد غير الملقح بينما اللحم الملقح كان عددها  $10^3 \times 3.4$  مستعمرة/جم فى اللحم الخام الملقح وانخفض إلى  $10^2 \times 2.2$  مستعمرة/جم بعد عملية التجميد واستمر الإنخفاض بزيادة مدة التخزين بالتجميد حتى وصل إلى  $10^6 \times 6.0$  مستعمرة/جم فى نهاية التخزين بالتجميد (٤٢) يوم.
- ميكروب *Staph. aureus* انخفض العدد تدريجياً بزيادة مدة التخزين بالتجميد حتى وصل إلى  $10^4 \times 1.0$  ،  $10^9 \times 1.0$  مستعمرة/جم لحم غير الملقح والملقح على التوالى فى نهاية التخزين بالتجميد.

#### التركيب الكيماوى:

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

- كان محتوى البروتين ٢٠.٩٢% فى بداية التجميد وتناقص بشكل طفيف جدا فى نهاية التخزين بالتجميد.
- بينما كان محتوى الدهن فى اللحم المفروم الخام غير الملقح والملح ٧.٢٥% وتناقص الي ٧.١٧% و ٧.٠٨% فى نهاية التخزين بالتجميد. فى حين كان محتوى الرماد ٠.٨٥% ولم يحدث فيه تغير ملحوظ فى نهاية التخزين بالتجميد سواء فى اللحم غير الملقح أو الملقح.

#### اختبارات الطزاجة:

- كانت قيمة النيتروجين المتطاير الكلى ٢.٨ مجم/١٠٠ جم عينة وزادت فى نهاية مدة التخزين بالتجميد إلى ١٣.٤ مجم/١٠٠ جم فى عينة اللحم الغير ملقحة، بينما وصلت إلى ٢٠.٤١ مجم/١٠٠ جم فى اللحم الملقح فى نهاية التخزين بالتجميد.
- حمض الثيوباربتوريك كان ٠.٣٣ مجم مالونالدهيد/كجم عينة فى اللحم المفروم الخام وزاد بزيادة مدة التخزين بالتجميد حتى وصل إلى ٠.٧٩ مجم مالونالدهيد/كجم للحم غير الملقح بينما وصل إلى ١.٢٦ مجم/كجم للحم الملقح فى نهاية مدة التخزين بالتجميد (٤٢) يوم.



## التقييم الحسى و الخواص الطبيعية للحوم المفرومة الخام (الغير ملقحه) 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 فى اللحم المحفوظ بالتجميد (الغير ملقح) لم يحدث تغير ملحوظ فى الخواص محل الاختبار خلال مدة التخزين بالتجميد والتي استمرت لمدة ٤٢ يوما (سنة أسابيع).
- لكن قياس القوام بجهاز Instron أظهر تدهور فى القوام مع استمرار التخزين بالتبريد بالمقارنة عند التخزين بالتجميد للحم المفروم الخام (الغير ملقح) فى نهاية مدة التخزين مما يؤكد ان التخزين بالتجميد كان افضل فى نتائجه من التخزين بالتبريد و ذلك يتضح من قيم التوزيع للقوام.