"بسم الله الرحمن الرحيم"

الملخص العربى

دراسات تكنولوجية وميكروبيولوجية على بعض منتجات اللحوم

استهدف البحث التقديرات الكيميائية والميكروبيولوجية لبعض منتجات اللحوم المصنعة معملياً ومنتج مصنع تجارياً، وقد شملت هذه المنتجات على المعاملات التالية:

١- لحم مفروم.
٢. لحم مفروم مصنع تجارية [مشترى من السوق]
٣- لحم مفروم مضاف اليه ٥٠ جزء فى المليون نيتريت صوديوم، ٥٠ جزء فى المليون نترات صوديوم، ١٪ حمض اسكوربيك.
٤- لحم مفروم مضاف اليه ٣٠ جزء فى المليون نيتريت صوديوم، ٣٠ جزء فى المليون نترات صوديوم، ٢٥٪ حمض اسكوربيك.
٥- لحم مفروم مخلوط بدقيق الترمس(٢٠٪)
٦- لحم مفروم مخلوط بدقيق الترمس٢٠٪ ومضاف اليه ٥٠ جزء فى المليون نيتريت صوديوم، ٥٠ جزء فى المليون نترات صوديوم، ١٪ حمض اسكوربيك.
٧- لحم مفروم مخلوط بدقيق الترمس٢٠٪ ومضاف اليه ٣٠ جزء فى المليون نيتريت صوديوم، ٣٠ جزء فى المليون نترات صوديوم، ٢٥٪ حمض اسكوربيك.

كما شمل البحث مدى تأثير التخزين تحت ظروف مختلفة [تجميد وتبريد - جو عادى] على هذه المنتجات المختلفة [المعاملات المختلفة] وقد دلت النتائج بصورة اجمالية على الآتى:

أولا : التقديرات الكيميائية :

١- وجد أن المحتوى الرطوبى - والمحتوى الكلى البروتينى والكربوهيدرات يقل تدريجياً بدرجة بسيطه بزيادة فترة التخزين [بالتجميد على درجة -٢٠° م]، والتبريد + ٤° م، والجو العادى] حتى نهاية التخزين وذلك لكل المعاملات السابقة وكذلك عينة المنتج التجارى [كمقارنة من السوق الخارجى] وتختلف نسبة الانخفاض فى كل من المحتويين الرطوبى والبروتينى وكذلك الكربوهيدرات وفقاً لظروف التخزين والمواد المضافة ·

٢- أظهرت النتائج زيادة طفيفة فى المحتوى الكلى للرماد والدهن أثناء التخزين بالتجميد وزيادة بمعدل أعلى فى حالة التخزين بالتبريد وأعلى منها فى حالة الجو العادى· لكل من هذه المعاملات السابقة والعينة التجارية ·

٣- وجد أن اختبارات الطزاجة [النتروجين الكلى المتطاير، ثلاثى ميثايل الأمين، حمض الثيوباربتيوريك] تزيد بصورة بسيطة لزيادة فترة التخزين بالتجميد وبزيادة بمعدل أعلى فى حالة التخزين بالتبريد وكذلك تزيد زيادة بمعدل أعلى من التخزين بالتبريد فى حالة التخزين فى الجو العادى·

٤- وجد أن رقم pH ينخفض قليلا فى كل من المعاملات الآتيه: ٢،٥،٦،٧ فى حالة التخزين بالتجميد وكذلك ينخفض رقم pH ويرتفع مرة أخرى فى بعض المعاملات الآتيه: [١،٢،٣،٤،٥،٦،٧] فى حالتى التخزين بالتبريد وعلى درجة الحرارة العادية ، [١،٣،٤] فى حالة التخزين بالتجميد·

٥- وجد أن تركيز اللون ينخفض بدرجة بسيطة فى حالة التخزين بالتجميد وينخفض بمعدل أعلى فى حالة التخزين بالتبريد وأن الانخفاض يزداد عن ذلك فى حالة التخزين فى الجو العادى، وكذلك يختلف هذا الانخفاض فى تركيز اللون وفقاً لنسبه حمض الاسكوربيك المضاف حيث يقل الانخفاض فى اللون

بصورة واضحة فى حالة اضافة ٠٫٢٥٪ حمض اسكوربيك عنها فى حالة إضافة ١٠٠٫٠٪ حمض اسكوربيك فى كل من المعاملات الآتية: ٣، ٤، ٦، ٧ وأن إضافة نترات ونيتريت الصوديوم يؤثر على انخفاض اللون.

٦- اضافة نترات ونيتريت الصوديوم لبعض المعاملات السابقة [٣، ٤، ٦، ٧] يقل من التغيرات السابقة خلال فترات التخزين فى الحالات السابقة الثلاثة للتخزين [تجميد-تبريد-جو عادى].

ثانياً: التقديرات الميكروبيولوجية:

أظهرت نتائج الفحص الميكروبيولوجى أن العدد الكلى للبكتريا والبكتريا المتجرثمة و Pseudomonas sp. و Staphylococcus aureus فى جميع المعاملات المختبرة تقل بنسبة بسيطة بزيادة فترة التخزين بالتجميد، بينما تزداد فى حالتى التخزين بالتبريد والجو العادى، حيث وجد أن هذه الزيادة تقل فى العينات المضاف اليها نيتريت ونترات الصوديوم وكذلك تختلف وفقاً لنسبة نيتريت ونترات الصوديوم المضافة، حيث تقل الزيادة فى عدد البكتريا بمعدل أعلى فى حالة إضافة ٥٠ جزء فى المليون نترات صوديوم، ٥٠ جزء فى المليون نيتريت صوديوم عنه فى حالة إضافة ٣٠ جزء فى المليون نترات صوديوم، ٣٠ جزء فى المليون نيتريت صوديوم. وذلك لكل من المعاملات السابقة والمضافة اليها نترات ونيتريت الصوديوم.

أولا: التحليل الكيمياوى:

١- أظهرت نتائج التحليل الكيمياوى لكل من منتجات المعاملات السابقة وكذلك عينة المنتج التجارى أن النسبة المئوية للرطوبة بعد التصنيع مباشرة وقبل التخزين ما يلى: ٦٧٫١٣، ٧٠٫١، ٦٨٫٥٦، ٦٧٫٩٢، ٦٥٫٢٥، ٦٤٫١٢، ٦٦٫٥٠٪ على التوالى ثم قلت هذه النسب لتصل [فى نهاية مدة التخزين

بالتجميد خلال ٦ أشهر] فكانت كالأتى: ٦٦ر٧٩، ٦٩ر٣٤، ٦٨ر١٨، ٦٧ر٥٧، ٦٤ر٣٩، ٦٣ر٦٥، ٦٦ر١٦٪ على التوالى، [وفى حالة نهاية مدة التخزين بالتبريد خلال ٩ أيام كانت النسب كالآتى: ٦٢ر٩٩، ٦١ر١٠، ٦٠ر٦٥، ٦٣ر٠٧، ٦١ر٩٥، ٦١ر١٤، ٦٢ر٨١٪ على التوالى، [فى حالة التخزين فى الجو العادى [لمدة ٤ أيام] كانت النسب ما يلى: ٦١ر٩٥ ـ٥٧، ٦٢ر٠٣، ٦١ر٩٤، ٥٩ر٨٦، ٥٨ر٦٤، ـ٦٠٪ على التوالى.

٢- كما أظهر التحليل الكيميائى للمعاملات السابقة والعينة التجارية أن المحتوى البروتينى الكلى قبل التخزين مباشرة للمعاملات السابقة والعينة التجارية ما يلى: ٥٤ر٥٦، ٥١ر٣٤، ٥٤ر٥٤، ٥٤ر٥٧، ٥٢ر٠٨، ٥١ر٨٠، ٥٢ر١٢٪ على التوالى، ثم قلت اثناء التخزين [بالتجميد خلال ٦ أشهر] لتصل فى نهاية التخزين الى: ٥٣ر٩٢، ٣٣ر٦٥، ٥٣ر٩٨، ٥١ر٥٦، ٥١ر٤٥، ٥١ر٧١ على التوالى، [والتخزين بالتبريد خلال ٩ ايام] تصل الى: ٥٣ر١٨، ٣٢ر٩٥، ٥٤ر١٤، ٥٣ر٤٨، ٥٠ر٩٢، ٥١ر٢١ على التوالى، [التخزين على الجو العادى خلال ٤ أيام] تصل فى نهاية التخزين الى ٥٣ر١١، ٣٢ر٨٩، ٥٣ر٨٧، ٥٣ر٥٢، ٥٠ر٧، ٥٠ر٨٦، ٥١ر١٢٪ على التوالى.

٣- كما وجد ان نسبة الكربوهيدرات تقل أثناء التخزين.

٤- وجد أن نسبة الرماد والدهن تزداد بزيادة التخزين.

٥- أظهرت النتائج ان محتوى النتروجين الكلى المتطاير للمعاملات السابقة والعينة التجارية على التوالى بعد التصنيع مباشرة وقبل التخزين ما يلى: ٧ر٦٠، ١٠ر٣٠، ١٦ر٨، ٨٧ر٧، ١٢ر٦، ١٢ر٧، ١٢ر٥٠، ١٢ر٠٠ مجم/ ١٠٠ جرام عينة وزادت أثناء التخزين [بالتجميد] وصلت فى نهاية التخزين الى: ٢٤ر٨٥، ٣٥ر٣٠، ١٧ر١٨، ١٩ر٩٠، ١٨ر٨٣، ١٦ر٧٠، ١٧ر٢٠ مجم/ ١٠٠ جرام عينة على التوالى، [التخزين بالتبريد خلال ٩ أيام] وصل الى: ٣٥ر٠٩،

٢٠ر٤٢، ٢٠ر٠٦، ٢٢ر٢٣، ٢٠ر١٧، ٢١ر١٨، ٢٠ر١٩، مجم /١٠٠ عينة على التوالى، وفى حالة التخزين فى الجو العادى [لمدة ٤أيام] وصل الى: ٣١ر٣٨، ٥٠ر٤٨، ٨٧ر٢٩، ٨٣ر٣٣، ١٢ر٢٩، ٤٠ر٢٧، ١٠ر٢٨مجم/ ١٠٠ جرام عينة على التوالى.
[كل المعاملات السابقة على أساس الوزن الرطب].

٦- وجد أن ثلاثى ميثايل الامين بعد التصنيع مباشرة وقبل التخزين للمعاملات السابقة ما يلى: ٧١ر٢، ٢٠ر٣، ٨٨ر٢، ٦٣ر٢، ٤٥ر٢، ٦٣ر٢، ٤٩ر٢، مجم/ ١٠٠ جرام عينة على التوالى وبعد التخزين: على التجميد [لمدة ٦ أشهر] وصل الى : ٨٢ر٥، ٨ر٥، ـر٥، ١٣ر٥، ١٢ر٥، ٠٣ر٤، ٤٥ر٥، مجم/١٠٠ جرام عينة على التوالى، وفى حالة التخزين بالتبريد لمدة ٩ أيام] يصل فى النهاية الى: ٠٨ر٦، ٣٠ر٨، ٦٠ر٥، ٩٩ر٥، ٣٢ر٧، ٠٢ر٦، ٢٠ر٧مجم/١٠٠ جرام عينة وفى حالة التخزين فى الجو العادى [خلال ٤ أيام] وصل فى نهاية التخزين الى: ٣٢ر٧، ٥٠ر٩، ٣٥ر٦، ٩١ر٦ ، ٤٠ر٩، ٤٤ر٨، ٧٠ر٨، مجم/١٠٠ جرام عينة للمعاملات السابقة والعينة التجارية [على أساس الوزن الجاف].

٧- كما وجد ان قيمة حمض الثيوباربتيورك بعد التصنيع مباشرة وقبل التخزين للمعاملات السابقة: ما يلى ١٢ر، ٤٥ر، ١٧ر، ١٦ر، ٠٩ر، ٠٦ر، ٠٨ر مجم مالون الدهيد/كجم عينه على التوالى وبعد التخزين على التجميد [لمدة سته اشهر] وصل الى: ٣٤ر، ٦١ر، ٢٧ر، ٢٩ر، ١٧ر، ١٣ر، ١٤ر مجم مالون الدهيد / كجم عينه على التوالى ، وفى حالة التخزين بالتبريد [لمدة تسع ايام] يصل فى النهاية إلى: ٥٦ر، ٨٥ر، ٣٤ر، ٣٩ر، ١٩ر، ١٤ر، ١٧ر مجم مالون الدهيد/ كجم عينه على التوالى وفى حالة التخزين فى الجو العادى [خلال ٤ ايام] وصل فى نهاية التخزين الى: ٦٣ر، ٩٨ر، ٥٥ر، ٥٩ر، ٣١ر، ٢٢ر، ٢٣ر مجم مالون الدهيد /كجم عينه على التوالى، وذلك لكل من المعاملات السابقه [على اساس الوزن الرطب]

حيث تلاحظ أن اضافة نيتريت ونترات الصوديوم الى بعض المعاملات السابقة حدت من ارتفاع كل من النيتروجين الكلى المتطاير وثلاثى ميثايل امين وحمض الثيوباربتيورك فى كل من ظروف التجميد والتبريد ودرجة الحرارة العادية.

وقد لوحظ أن تركيز اللون فى بداية التخزين كان : ٠٨١٠ر، ٠٤٣٠ر، ٤٨٤ر، ٧٦٤ر ، ٥٦٤ر، ٧٥٦ر، ٠٨٠٥ر. وقد انخفض الى ٠٧١٠ر، ٠٤٠٠ر، ٧٦٣ر، ٠٧٠٠ر ، ٤٦٢ر، ٥٦٥ر، ٠٧٣٥ر. فى نهاية التخزين بالتجميد، وقد وصل الى ٦٨٩ر، ٦٨٣ر، ٧٤٦ر، ٦٨٠ر، ٤٢٣ر، ٦١٠ر، ٠٧٠٠ر فى نهاية التخزين بالتبريد ووصل الى ٦٦٣ر، ٠٣٧٠ر، ٧٢١ر، ٦٦٠ر، ٠٣٥٠ر، ٠٥٥٠ر، ٥٨٦ر، بعد ٤ أيام خلال الجو العادى.

ثانيا التقديرات الميكروبيولوجية

اظهر الفحص الميكروبيولوجى لكل من المعاملات السابقة المخزنه كالاتى:

١- وجد من التحليل الميكربيولوجى ان العدد الكلى من البكتريا بعد التصنيع مباشراً وقبل التخزين ما يلى: ٥٩ر٤×١٠^٥، ٢×١٠^٦، ١٠ر٧×١٠^٤، ٢٦ر١×١٠^٥، ٤ر١×١٠^٥، ٦×١٠^٥، ٩×١٠^٤ خليه / جرام للمعاملات السابقه على التوالى وفى حالة التخزين بالتجميد انخفض العدد [خلال فترة التخزين لمدة ستة اشهر] إلى : ٥٦ر٢×١٠^٥، ٨ر٧×١٠^٥، ٩ر١×١٠^٤، ٣ر٥×١٠^٤، ١ر٦×١٠^٤، ٥×١٠^٤، ١ر٢×١٠^٤ خليه /جم عينه على الترتيب للمعاملات السابقة فى نهاية التخزين بالتجميد اما فى حالتى التخزين بالتبريد والجو العادى ارتفع العدد فكان فى نهاية التخزين بالتبريد [٩ ايام] ما يلى : ٤٩ر٥×١٠^٦، ٦×١٠^٧، ٣ر١×١٠^٦، ٥٢ر٥×١٠^٦، ٤٧ر٢×١٠^٧، ٤ر٨×١٠^٦، ٢ر١×١٠^٧ خليه /جم على الترتيب للمعاملات السابقة وكان العدد فى حالة التخزين على درجة الحرارة العادية فى نهاية التخزين [٤ عدد ايام] ما يلى : ٥ر١×١٠^٧، ٢ر١×١٠^٨، ٦٥ر٧×١٠^٦، ١ر١×١٠^٧، ١٢ر٥×١٠^٧، ٥ر٢×١٠^٧، ٨ر٣×١٠^٧ خليه / جم للعينات السابقة على الترتيب.

وقد لوحظ أن اضافة النيتريت ونترات الصوديوم الى بعض العينات حد من ارتفاع عدد الميكروبات

٢- وقد وجد أن العدد الكلى للبكتريا المتجرثمة بعد التصنيع مباشرة وقبل التخزين ما يلى: ٩ر١×١٠^٣، ٦×١٠^٤، ٢×١٠^٢، ٥ر٥×١٠^٢، ٠٥ر٠×١٠^٣، ١ر٢×١٠^٣، ٥ر٤×١٠^٣ خليه /جم لكل من العينات السابقه على الترتيب حيث ان هذا العدد قد انخفض فى حالة التخزين بالتجميد فوصل فى نهاية مدة التخزين [٦ اشهر] الى ما يلى: ٥ر٤×١٠^٢، ٧ر١×١٠^٤، ٤ر٠×١٠^٢، ٨ر١×١٠^٢، ٢٦ر٣×١٠^٣،

١ر٦x١٠^٢، ٨ر٢x١٠^٢ خليه /جم لكل عينه من المعاملات السابقه على الترتيب.
وقد ارتفع العدد فى حالتى التخزين بالتبريد والجو العادى فكان نهاية التخزين بالتبريد [٩ ايام] ما يلى: ٥ر٢x١٠^٥، ٥ر٧x١٠^٩، ٥١ر٨x١٠^٤، ٣ر١x١٠^٩، ١٢ر١x١٠^٥، ٤٢ر٥x١٠^٤، ٦١ر٩x١٠^٤، خليه /جم عينه على الترتيب
كما ارتفع العدد فى حالة التخزين على درجة الحرارة العاديه فكان العدد الكلى فى نهاية التخزين ما يلى: ٦ر٣x١٠^٥، ٨٨ر٧x١٠^٦، ٧٧ر٩x١٠^٤، ٤٦ر١x١٠^٥، ٨ر٢x١٠^٥، ٩١ر٦x١٠^٤، ٥ر١x١٠^٥ خليه /جم عينه لكل من المعاملات السابقة على الترتيب.

وقد تلاحظ ان اضافة النترات ونيتريت الصوديوم قد اخفضت من ارتفاع عدد البكتريا فى حالتى التخزين بالتبريد والجو العادى.

٣- وجد من التحليل الميكروبيولوجى ان العدد الكلى Pseudomonas sp. بعد التصنيع مباشراً وقبل التخزين ما يلى: ٥ر٦x١٠^٣، ٩x١٠^٣، ١٣ر١x١٠^٣، ٢ر١x١٠^٣، ٩x١٠^٣، ٢x١٠^٣، ١٢ر٢x١٠^٣ خليه /جم عينه على الترتيب وقد انخفض العدد فى حالة التخزين بالتجميد فكان فى نهاية التخزين ما يلى: ٩٣ر٣x١٠^٣، ٨ر٦x١٠^٣، ٥x١٠^٢، ٢ر٧x١٠^٢، ٦٤ر٥x١٠^٣، ٢ر٠x١٠^٢، ٢ر٦x١٠^٢ خليه /جم عينه على الترتيب وقد ارتفع العدد فى حالة التخزين بالتبريد فكان فى نهاية التخزين ما يلى: ٥ر٤x١٠^٥، ٥x١٠^٥، ٤ر٠x١٠^٥، ٩٦ر٢x١٠^٥، ١٤ر٢x١٠^٥، ٤٢ر٦x١٠^٤، ٣٤ر١x١٠^٥ خليه /جم عينه على الترتيب كما ارتفع العدد فى حالة التخزين على درجه الحرارة العاديه فكان فى نهاية التخزين ما يلى: ٢ر٦x١٠^٥، ٥ر١x١٠^٦، ٢٥ر١x١٠^٥، ٦ر٣x١٠^٩، ٧ر٥x١٠^٥، ٤ر١x١٠^٥، ٠٩ر٢x١٠^٥ خليه / جم عينه على الترتيب لكل من المعاملات السابقة.

٤- ووجد أن العدد Staphylococcus aureus بعد التصنيع وقبل التخزين مباشراً فكان ما يلى: ٢ر٢x١٠^٣، ٥x١٠^٤، ٩ر٤x١٠^٤، ٨ر٧x١٠^٢، ٥ر٦x١٠^٣، ٣x١٠^٣، ٠٩ر٤x١٠^٣ خليه لكل جرام على الترتيب لكل من المعاملات السابقة