تقييم سلامة الجبن الأبيض الطري

رسالة مقدمة من

ضحى على عبدالمجيد على

بكالوريوس في العلوم الزراعية (البان) – كلية الزراعة – جامعة الفيوم (2018)

ماجستير في العلوم الزراعية (البان) – كلية الزراعة – جامعة الفيوم (2022)

كجزء من متطلبات الحصول على

درجة الدكتوراه فى العلوم الزراعية (البان)

قسم الألبان

كلية الزراعة - جامعة الفيوم

مصر

2025

تقييم سلامة الجبن الأبيض الطري

رسالة مقدمة من

ضحى على عبدالمجيد على

بكالوريوس في العلوم الزراعية (البان) – كلية الزراعة – جامعة الفيوم (2018)

ماجستير في العلوم الزراعية (البان) – كلية الزراعة – جامعة الفيوم (2022)

كجزء من متطلبات الحصول على

درجة الدكتوراه فى العلوم الزراعية (البان)

قسم الألبان

كلية الزراعة – جامعة الفيوم

لجنة الإشراف:

1- أ. د/ شيماء محمد حمدى (مشرفاً رئيسياً)

أستاذ الألبان– قسم الألبان – كلية الزراعة – جامعة الفيوم.

التوقيع.....

2- د/ هانى شعبان محمود عبدالمنطلب

أستاذ الألبان المساعد – قسم الألبان - كلية الزراعة – جامعة الفيوم.

.التوقيع.....

3- د/ وردة مصطفى عبدالتواب عبيد

أستاذ الألبان المساعد – قسم الألبان - كلية الزراعة – جامعة الفيوم.

التوقيع .....

الملخص العربى

يُعد الجبن الأبيض الطري من أكثر منتجات الألبان استهلاكًا في العديد من المناطق حول العالم، لما تتمتع به من قيمة غذائية عالية وتكلفة منخفضة وسهولة في التصنيع. إلا أن ارتفاع محتواها الرطوبي وانخفاض حموضتها نسبيًا يجعلها بيئة مناسبة لنمو الميكروبات مما قد يشكل مخاطر صحية إذا لم تُنتج وتُتعامل معها في ظل ظروف صحية صارمة. هدفت هذه الرسالة إلى تقييم سلامة الجبن الأبيض الطري بشكل شامل من خلال ثلاثة محاور رئيسية :الميكروبيولوجي والكيميائي وتطبيق استراتيجيات الحفظ الطبيعية.

شملت الدراسة الكشف عن الملوثات الميكروبية مثل *Escherichia coli* و *Bacillus subtilis* و *Bacillus licheniformis* و *Kocuria flava*، والتي تُعد مؤشرات محتملة على سوء الممارسات الصحية أو التلوث بعد التصنيع. كما تتضمن التقييم الكيميائي وتحديد تركيزات المعادن الثقيلة مثل الرصاص والكادميوم والتي قد تنجم عن تلوث بيئي أو مكونات خام ملوثة.

بالإضافة إلى ذلك، استكشفت الدراسة إمكانية استخدام قشور الفاكهة المجففة، وتحديدًا قشور المانجو والرمان، كمضافات غذائية طبيعية ذات خصائص مضادة للميكروبات ومضادة للأكسدة. تم دمج هذه المكونات الطبيعية في تركيب الجبن بهدف تقليل الحمل الميكروبي وتحسين فترة الصلاحية، وتعزيز القبول الحسي للمنتج، دون اللجوء إلى المواد الحافظة الصناعية.

لذا تركزت أهداف هذه الدراسة فى :

أولاً: التقييم الميكروبيولوجي والتعرف الجيني على بعض أنواع البكتيريا في الجبن الطري: الآثار المترتبة ضمن معايير سلامة الغذاء.

ثانياً: تقييم تلوث الجبن الطري بالمعادن الثقيلة: التعرض الغذائي وتقدير المخاطر الصحية.

ثالثاً: استكشاف إمكانية استخدام مساحيق قشور الرمان والمانجو كمضافات غذائية طبيعية تستهدف تعزيز سلامة الجبن الأبيض الطري.

ولقد تم تنفيذ هذه الدراسه فى ثلاثة أجزاء :

الجزء الأول: التقييم الميكروبيولوجي والتعرف الجيني على بعض أنواع البكتيريا في الجبن الطري

ركز هذا الجزء على تحليل الملف الميكروبيولوجي للجبن الأبيض الطري المنتج في مصر، مع التركيز على التعرف على أنواع معينة من البكتيريا وهي *Kocuria flava* :و *Bacillus licheniformis*

و *Bacillus subtilis* و *Escherichia coli*. تم جمع وتحليل 100 عينة من الجبن، وتحديد العزلات البكتيرية باستخدام تسلسل جين 16S rRNA، كما تم تسجيل النتائج في قاعدة بيانات GenBank.

- أكدت التحليلات الوراثية انتماء العزلات إلى الأجناس البكتيرية المعروفة، وتم تصنيفها إلى مجموعتين وراثيتين رئيسيتين.
- أظهرت التقييمات الميكروبية اختلافًا كبيرًا في أعداد البكتيريا بين أنواع الجبن المختلفة.
- تم الكشف عن *Salmonella* بتركيزات أعلى في جبني إسطنبولي وتلاجة، بينما كانت *B. licheniformis* أكثر شيوعًا في جبن التلاجة، الفيتا، والقريش.
- كانت *E. coli* أكثر وفرة في جبن إسطنبولي، تلتها التلاجة والقريش، وسجلت أدنى مستوياتها في جبن الفيتا.
- وُجد أن *B. subtilis* كان الأعلى في جبن الفيتا، بينما ارتبطت *K. flava* غالبًا بجبن إسطنبولي.
- تشير هذه النتائج إلى ضرورة تحسين ممارسات النظافة ومتابعة التلوث الميكروبي بشكل دوري لضمان سلامة المستهلك وجودة المنتج.

الجزء الثاني: تقييم تلوث الجبن الطري بالمعادن الثقيلة وتقدير المخاطر الصحية

قيّم هذا الجزء تركيزات المعادن الثقيلة والعناصر النادرة (مثل الحديد، المغنيسيوم، المنغنيز، الزنك، الصوديوم، النحاس، السيلينيوم، الكروم، الرصاص، الكادميوم) في أربعة أنواع من الجبن المصري التقليدي: الفيتا، الجبن الطري منخفض الملح، الإسطنبولي، والقريش. تم استخدام تقنية الامتصاص الذري لتحليل المعادن، وتقييم المخاطر الصحية من خلال نماذج التعرض الغذائي اليومي(EDI) ، ونسبة الخطر المستهدف(THQ) ، ومؤشر الخطر(HI) ، ومخاطر السرطان المحتملة.(CR)

- أظهرت النتائج أن جميع تركيزات المعادن كانت ضمن الحدود المقبولة دوليًا، وكانت المعادن السامة مثل الرصاص والكادميوم والكروم دون حدود الكشف في جميع العينات.
- ساهم المغنيسيوم والصوديوم بأعلى نسب من المدخول الغذائي المسموح به، حيث بلغت مساهمة المغنيسيوم 17.81–22.72%، والصوديوم حوالي 3.15%.
- كانت جميع مؤشرات الخطر أقل من القيم الحرجة ($THQ, HI < 1, CR < 1\times10^{-6}$) مما يشير إلى عدم وجود مخاطر صحية كبيرة.

- تؤكد النتائج أن أنواع الجبن المدروسة آمنة للاستهلاك من حيث تلوث المعادن وتتماشى مع معايير سلامة الغذاء العالمية.

الجزء الثالث: استخدام مساحيق قشور الرمان والمانجو كمضافات طبيعية لتعزيز سلامة الجبن الأبيض الطري

تناول هذا الجزء إمكانية دمج مساحيق قشور المانجو والرمان في الجبن الأبيض الطري كمواد حافظة طبيعية. تم تحليل محتوى القشور من البوليفينولات والفلافونويدات المعروفة بخصائصها الحيوية.

- أظهرت التحليلات الميكروبية أن القشور كانت فعالة في تثبيط نمو العديد من الميكروبات الضارة والمسببة للتلف، بما في ذلك *E. coli, Salmonella spp., B. subtilis, B. licheniformis, K. flava*، وتم تحديد قيم MIC وMLC.
- ساهمت إضافة القشور بتركيزات تصل إلى 2% في تقليل التلوث الميكروبي، وتحسين الخواص الكيميائية الفيزيائية، وتعزيز الخصائص الحسية للجبن مثل الطعم والقوام والمظهر.
- تشير النتائج إلى أن هذه القشور يمكن أن تكون بديلًا طبيعيًا وآمنًا للمواد الحافظة الصناعية، مما يعزز من جودة المنتج وسلامته.

<u>ومن خلال ذلك يمكن إستنتاج مايلى :</u>

1. **السلامة الميكروبيولوجية :**وجود ميكروبات ضارة ومسببة للتلف في الجبن الأبيض الطري يستدعي تطبيق ممارسات صحية صارمة خلال مراحل الإنتاج والتخزين والتوزيع.
2. **السلامة الكيميائية (المعادن) :**أظهرت جميع العينات مستويات آمنة من المعادن، ولم تُكتشف معادن سامة، مما يؤكد عدم وجود مخاطر صحية كبيرة من ناحية التلوث المعدني.
3. **الحفظ الطبيعي وتحسين الجودة :**أظهرت قشور الرمان والمانجو كفاءة في تقليل التلوث الميكروبي وتحسين جودة الجبن، مما يجعلها بديلًا واعدًا وآمنًا للمواد الحافظة الصناعية.