جامعة الفيوم

كلية الزراعة

دراسات ميكروبيولوجية وكيميائية علي جودة النقانق المتخمرة

رسالة مقدمة من

آية محمد فاروق اسماعيل

بكالوريوس العلوم الزراعية – كلية الزراعة – جامعة الفيوم - ٢٠١٩م

كجزء من متطلبات الحصول على

درجة الماجستير فى العلوم الزراعية

(الصناعات الغذائية)

قسم علوم وتكنولوجيا الأغذية

كلية الزراعة

جامعة الفيوم

مصر

٢٠٢٤

دراسات ميكروبيولوجية وكيميائية علي جودة النقانق المتخمرة

رسالة مقدمة من

آية محمد فاروق إسماعيل

بكالوريوس العلوم الزراعية– كلية الزراعة – جامعة الفيوم –٢٠١٩م

كجزء من متطلبات الحصول على

درجة الماجستير فى العلوم الزراعية

(الصناعات الغذائية)

لجنة الحكم والمناقشة:

١- **أ.د/ نعمت علي حسن عليو**

أستاذ ميكروبيولوجيا الألبان المتفرغ – كلية الزراعة – جامعة الفيوم (رئيساً للجنة)

التوقيع.....

٢- **أ.د/ أشرف أحمد معوض محمد**

أستاذ الرقابة الصحية علي الألبان المتفرغ بقسم الرقابة الصحية علي الأغذية – كلية الطب البيطري– جامعة القاهرة.

التوقيع.....

٣- **د/ علاء الدين محمود عبد اللطيف**

أستاذ الصناعات الغذائية المساعد المتفرغ –كلية الزراعة –جامعة الفيوم (مشرفاً رئيسياً)

التوقيع.....

تاريخ الموافقة : ٥ /٢ / ٢٠٢٤م

دراسات ميكروبيولوجية وكيميائية علي جودة النقانق المتخمرة

رسالة مقدمة من

آية محمد فاروق اسماعيل

بكالوريوس العلوم الزراعية-كلية الزراعة - جامعة الفيوم -٢٠١٩م.

كجزء من متطلبات الحصول على

درجة الماجستير فى العلوم الزراعية

(الصناعات الغذائية)

لجنة الإشراف العلمى:

١- **د/ علاء الدين محمود عبد اللطيف**

أستاذ الصناعات الغذائية المساعد المتفرغ – قسم علوم وتكنولوجيا الأغذية –كلية الزراعة –جامعة الفيوم (مشرفاً رئيسياً)

التوقيع.....

٢- **د/ حسام الدين محمود مصطفى الجارحى**

أستاذ ميكروبيولوجيا الألبان المساعد – قسم علوم وتكنولوجيا الألبان –كلية الزراعة – جامعة الفيوم

التوقيع.....

٣- **د/ ليلي احمد ربيع**

مدرس الصناعات الغذائية – قسم علوم وتكنولوجيا الاغذية – جامعة الفيوم

التوقيع.....

قسم علوم وتكنولوجيا الأغذية

كلية الزراعة

جامعة الفيوم

٢٠٢٤

الملخص العربي

تمكنت الكائنات الحيةقيقة التي يطلق عليها البروبايوتيك من النمو في منتجات اللحوم ، ومؤخر ًا، بـ ُذلت جهود لاستخدام بكتيريا البروبايوتيك لإنتاج منتجات اللحوم المخمرة. ومع ذلك، قد تكون هناك تحديات تقنية يجب التغلب عليها من أجل إنتاج منتجات اللحوم التي تحتوي على البروبايوتيك. وتشمل هذه العقبات البكتيريا المتأصلة في اللحوم، والحاجة إلى المواد المضافة، ونقص السكريات الطبيعية. حيث يجب أن تكون سلالات البروبايوتيك المناسبة للاستخدام في إنتاج منتجات اللحوم المتخمرة الجافة قادرة على تحمل الظروف الموجودة في المنتجات المتخمرة وينبغي أن تكون قادرة على التغلب على الكائنات الحية الدقيقة الأخرى الموجودة في المنتج النهائي.

بالإضافة إلى ذلك، يجب أن يحافظ المنتج على صفاته الحسية حيث إن عملية إنضاج وحفظ النقانق المتخمرة له تأثير مباشر على جودتها. يشجع هذا الإجراء نمو الكائنات الحية الدقيقة (البروبايوتيك) مما يؤثر على الخصائص الحسية والغذائية لهذا النوع من منتجات اللحوم، وسلامتها، وغيرها من الميزات، وقد تحقق بروبايوتيك اللحوم فوائدها من خلال مجموعة متنوعة من الأساليب.

وبالتالي، كان الغرض من هذه الدراسة هو تقديم رؤية إضافية حول:

١ .تأثير إضافة سلالات البروبايوتيك مثل بكتيريا حمض اللاكتيك وبكتيريا البيفيدوبكتريا إلى النقانق المتخمرة وتم اختيار Lactobacillus acidophilus و Lactobacillus paracasei و Bifidobacterium bifidum كسلالات للتلقيح.

٢ .استبدل الدهن المستعمل بدرنات الطرطوفة المجففة.

٢.١ استبدال الدهون بنسبة ١٠%-٢٠%-٤٠% لكل سلالة مستخدمة.

٣ .تقديم الدعم للمنتج بالبريميت المجفف.

يمكن أن يكون استخدام هذه السلالات طريقة بديلة لزيادة سلامة المنتج ومدة صلاحيته، مما يقلل من الحاجة إلى الاضافات الكيميائية في تخزين الأغذية وحفظها.

وكانت النقاط الرئيسية التي يمكن استخدامها لتلخيص النتائج التي تم الحصول عليها هي كما يلي:

١. تمت دراسة التغيرات في قيم الأس الهيدروجيني لعينات النقانق المتخمرة خلال فترة النضج، ووفقاً للنتائج المتحصل عليها، انخفضت قيم الأس الهيدروجيني للنقانق المتخمرة بشكل ملحوظ في الـ ١٤ يوماً الأولى في جميع الدفعات .($P < 0.05$) كانت قيمة الرقم الهيدروجيني الأولية حوالي ٤-٤.٩. بعد ١٤يوم ًا من التخمر في المعاملات، انخفض الرقم الهيدروجيني لعنصر التحكم و A10 و A20و A40و P10و P20و P40و B10 و B20و B40إلى ٥.٠٥، ٤.٠٩، ٤.٩١، ٥.٠٠، ٤.٨٢، ٤.٧٤، ٤.٨٧ و ٤.١٦ و ٤.٣٠ و ٤.٠٠ على التوالي. تسبب LAB في انخفاض قيم الرقم الهيدروجيني في النقانق المتخمرة أكثر مما كانت عليه في عينة التحكم. وفي نهاية فترة النضج ارتفعت قيم الرقم الهيدروجيني لجميع معاملات النقانق المتخمرة بمتوسط يتراوح بين ٤.٦٥ و ٦.٢٠. يمكن أن تعزى هذه الظاهرة إلى توليد النيتروجين غير البروتيني في اللحوم عن طريق عملية التحلل البروتيني، والتي من شأنها أن تمنع انخفاض الرقم الهيدروجيني من خلال تخزين حمض اللاكتيك.

٢. حموضة النقانق المتخمرة بـ *L. acidophilus* أعلى من حموضة النقانق المتخمرة بـ *L. paracasei* و *B. bifidum* . تم تسجيل الحموضة النهائية للمنتجات النهائية عند ٠.٦٨-٠.٧٠% حمض اللاكتيك بواسطة *L. acidophilus*، ٠.٦١-٠.٦٥% حمض اللاكتيك بواسطة *L. paracasei* ، و٠.٥٩-٠.٦١% حمض اللاكتيك بواسطةB. bifidum

٣. تم عرض نتائج المحتوى الرطوبي للنقانق المتخمرة في الجدول (٩) والشكل (٣) وتبين أن المحتوى الرطوبي في جميع المعاملات يتناقص بشكل ثابت مع زيادة فترة النضج.

٤. كان لمحتوى الدهن في معاملات النقانق المتخمرة اختلافات معنوية في الوقت الطازج بسبب عملية استبدال الدهن بواسطة JAP والتي تم تطبيقها على جميع المعاملات التي تحتوي على JAP بتركيزات مختلفة. زاد محتوى الدهن قليلاً خلال فترة النضج من خلال تقليل محتوى الرطوبة في جميع معاملات السجق.

٥. يتم زيادة محتوى البروتين لجميع المعاملات تدريجياً بزيادة فترة النضج. تم تسجيل أعلى محتوى من البروتين بنسبة ١٧.٦% فيA40 ، الذي يحتوي على أعلى تركيز منJAP ، وفي بداية من فترة النضج. كما سجل A40أعلى نسبة بروتين في نهاية فترة النضج بلغت ١٨.٠%. بينما تم تسجيل المحتوى الأقل من البروتين ١٥.٨% و١٦.٤% في عينةC ، التي لا تحتوي علىJAP ، في بداية ونهاية فترة النضج، على التوالي.%.

٦. لم يتم الكشف عن فروق معنوية في محتوى الرماد بين جميع معاملات السجق المتخمر في الوقت الطازج من فترة النضج. تم تسجيل النسبة الأعلى لمحتوى الرماد في A40 و P40وB40بقيم ٢.٨٤ و٢.٨٣ و٣.٠% على التوالي.

٧. لم تكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية في TBA لجميع معاملات النقانق المتخمرة في الوقت الطازج من فترة النضج. ومع ذلك، بدأت تظهر فروق معنوية ($p<0.05$) عند الأيام ١٤ و ٢١ و ٢٨ من فترة النضج. تم تسجيل أعلى قيمة TBA بواسطة عينة التحكم ووصلت إلى ١.١٠ ملجم / MDA كجم في نهاية فترة النضج. حيث تم اكتشاف انخفاض قيمة TBA بواسطة عينة B40 وسجلت ٠.٧٦ ملجم / MDA كجم في نهاية فترة النضج.

٨. تم تسجيل أعلى TVB-N بواسطة عينة التحكم ووصلت إلى ٣٢.٣ ملجم / ١٠٠ جم في نهاية فترة النضج. من ناحية أخرى، تم تسجيل انخفاض TVB-N بواسطة العينات P10 و B40والتي وصلت إلى ٢٥.٠ و٢٥.١ ملجم/١٠٠جم على التوالي في نهاية فتر ة النضج. كان محتوى TVB-N في معاملات النقانق المتخمرة الملقحة بالبروبايوتيك أقل بكثير من محتوى السيطرة.

٩. وفقا للبيانات المبلغ عنها سابقا، كانت هناك مستويات متفاوتة من الأمينات الحيوية في النقانق المخمرة في اليوم الثامن والعشرين ، تتراوح من لا شيء إلى آثار. ويمكن أن تعزى هذه النتائج إلى واحد أو أكثر من الأسباب التالية:

٩.١ .الدرجة العالية من المواد الخام المستخدمة

٩.٢ .لقد وجد أن مستويات الأمين الحيوي في هذا المنتج، والذي تمت إعادة صياغته باستخدامJA، لا تشكل خطراً على صحة المستخدمين.

٩.٣ .في حين أن نزع الكربوكسيل من الأحماض الأمينية الحرة يؤدي إلى إنتاج الأمينات الحيوية، فإن وجود هذه الأحماض الأمينية لا يعني دائم ًا تطور الأمين الحيوي المقابل، لأن هذا يعتمد على عدد من الظروف. كان وجود إنزيم ديكاربوكسيلاز الأحماض الأمينية للكائنات الحية الدقيقة ونشاطه في الوسط ضروري ًا لإنتاج الأمينات.

١٠ .بكتريا العصيات اللبنية التي لها تأثير مثبط لنمو TVC في المنتج النهائي أظهرت في النقانق، تم منع نمو البكتيريا الهوائية عن طريق عملية التخمير. بالإضافة إلى أن استخدام تركيز عالٍ من المسحوق المتخلل يمكن أن يشجع تطور البكتيريا. وعلى نفس المنوال، فإن إضافة JAلكسكر إلى المنتجات يشجع أيض ًا نمو البكتيريا.

١١ .في الوقت الطازج، كان LC من الثقافات البادئة المضافة إلى عينات النقانق المخمرةA10) ، A20، A40، P10، P20، P40، B10، B20و (B40أعلى بكثير من عينة التحكم .(P <0.001) حيث أن LC للعينات التي تحتوي على العصيات اللبنية تراوحت من ٧.٠٣ إلى ٧.٧٠log cfu g−1 ، لكن عينة التحكم كانت ٤.٤٠ log cfu g−1.تم تلقيح LC من العلاجات بـ *L. paracasei* و *L. acidophilus* بنسبة ٤٠% من JA و Bifido.ارتفع البيفيدوم الذي يحتوي على ٢٠% من P40) JA و A40و (B20بسرعة ووصل في اليوم السابع من التخمير إلى ١٠.٤٠،١٠.٨٠ و١٠.٤٠ log cfu g−1 على التوالي، ثم استمر في الارتفاع طوال فترة النضج. في نهاية فترة النضج، زاد تركيز LC للعينات التي تحتوي على سلالات العصيات اللبنية بشكل ملحوظ وتراوح من ١١.٠٠ إلى ١١.٩٠ .log cfu g−1 حيث أن LC لعينة التحكم سجلت ٧.٢٠ log cfu g−1 في نهاية فترة النضج.

١٢ .لم يتم الكشف عن الخميرة والعفن في جميع المعاملات المحتوية على بكتيريا البروبايوتيك طوال فترة النضج ماعدا نهاية فترة النضج. في حين ظهرت الخميرة والعفن بأعداد معنوية في نهاية فترة النضج لجميع العينات التي تحتوي على البروبايوتيك، باستثناء عينات البيفيدوبكتريا التي اختفت فيها الخميرة والعفن أو لم يتم اكتشافها طوال فترة النضج. من ناحية أخرى، ظهرت الخميرة والعفن في معاملة المقارنة طوال فترة النضج، وارتفعت من ١.١٠ log cfu g−1في الوقت الطازج إلى ٣.٧٠ log cfu g−1 في نهاية فترة النضج. قد تكون هذه النتيجة بسبب تأثير البكتيريا بروبايوتيك على نمو الخميرة والعفن في المعالجات التي تحتوي على بكتيريا بروبايوتيك.

١٣ .في بداية الفترة ، تراوحت مستويات المكورات العنقودية من ٢.١ إلى ٢.٥ لوغاريتم CFU جم−١ في جميع المعاملات. أثناء مرحلة النضج، كان عدد المكورات العنقودية أقل بشكل ملحوظ في العينات التي تحتوي على البكتيريا المشقوقة مقارنة بالعينات الأخرى .($P < 0.001$) تعتبر المكورات العنقودية من البكتيريا التي تنتج النكهة في جميع مصانع اللحوم المصنعة. وقد لوحظت أعداد عالية من المكورات العنقودية في المجموعتين A10 و P10 في هذه الدراسة في نهاية فترة النضج، الأمر الذي قد يكون قد عزز نكهة النقانق المخمرة. من ناحية أخرى، تم تسجيل أعلى ذروة لعدد المكورات العنقودية في معاملة المقارنة عند ٣.٠ log cfu g−1 في اليوم الحادي والعشرين من فترة النضج، ومن الجدير بالذكر أنه لم يتم اكتشاف المكورات العنقودية الذهبية في جميع عينات النقانق المتخمرة.

١٤ .لم يتم اكتشاف مجموعة البكتيريا القولونية الكلية في جميع المعالجات التي تحتوي على بكتيريا بروبايوتيك. لكن ظهرت القولونيات في معاملة المقارنة بأعداد صغيرة جداً تراوحت بين ٠.٣ إلى ١.٣ لوغاريتمCFU/g

تم إيقاف نمو البكتيريا المسببة للتلف لأن LAB يثبط الكائنات الحية الدقيقة الضارة والمسببة للفساد.