الخلاصة

الهدف الرئيسى لهذه الدراسة هو التركيز على فساد اللبن المعامل حراريا UHT أما بواسطة الميكروبات الحية الدقيقة أو العوامل الأخرى خلاف الميكروبات مثل الأنزيمات الميكروبية لذلك شملت هذه الدراسة الأجزاء الأتية.

الجزء الأول : البكتيريا المكونة للجراثيم فى اللبن الخام:

فى هذا الجزء تم دراسة أعداد البكتيريا الهوائية المكونة للجراثيم فى اللبن الخام حيث وصلت أعدادها فى المتوسط حوالى ١٩٦,٥ × ١٠ ^{٢} ميكروب /مل بينما البكتيريا اللاهوائية المتجرثمة المحللة للسكريات والمحللة للبروتينات كانت حوالى ٤,٨ × ١٠ ^{٢} و ٨٨, × ١٠ ^{٢} ميكروب / مل على الترتيب.

الجزء الثانى: الجودة البكتريولوجية للبن UHT :

فى هذا الجزء تم إختبار لبن UHT من حيث وجود البكتيريا الهوائية واللاهوائية المحبة للحرارة العالية وكذلك المحبة للحرارة المتوسطة حيث وجد أن جميع العينات كانت خالية من الميكروبات اللاهوائية سواء المحبة للحرارة العالية أو المتوسطة والميكروبات الهوائية المحبة للحرارة العالية وكذلك أيضا الميكروبات الهوائية المحبة للحرارة المتوسطة فيما عدا ثلاث عينات فقط وبعد التخزين على درجة حرارة ٣٠°م لمدة ١٤ يوم أو ٥٥°م لمدة ٧ أيام وجد أن الميكروبات اللاهوائية المحبة للحرارة المتوسطة والمحبة للحرارة العالية لم تتواجد إلا فى بعض العينات وبأعداد قليلة جدا.

الجزء الثالث : تأثير الصدمة الحرارية وبعض المنشطات على أعداد البكتيريا فى لبن UHT:

فى هذا الجزء تم استخدام بعض المنشطات والصدمة الحرارية للجراثيم البكتيرية الموجودة باللبن حيث وجد أن استخدام بعض المنشطات أدى إلى زيادة أعداد البكتيريا الهوائية المحبة للحرارة المتوسطة العالية بينما أعداد البكتيريا اللاهوائية المحللة للسكريات أو المحللة للبروتين لم تتواجد على الإطلاق باستخدام تلك المنشطات.

الجزء الرابع : عزل وتصنيف لبعض البكتيريا المتجرثمة من لبن UHT :

فى هذا الجزء تم عزل ١٠٩ عزله من اللبن بعد إستخدام بعض المنشطات ووجد أن كل البكتيريا المعزولة كانت تابعة لجنس *Bacillus* وكان أكثر الأنواع وجودا ميكروب *B.licheniformis* حيث تواجد بنسبة ٢٨,١٦% بالنسبة للعزلات الكلية.

الجزء الخامس : تقييم لبن UHT خلال التخزين :

كانت الفروق فى أعداد البكتيريا باستخدام المنشطات المختلفة خلال فترة ٩٠ يوم من التخزين خارج وداخل العبوات غير معنوية فيما عدا الأعداد الناتجة فى حالة استخدام النشا والتيروسين فكانت الفروق بين داخل وخارج العبوات معنوية. كما كان تأثير التخزين لمدة ٩٠ يوم على درجة ٣٠° م على جودة اللبن معنويا. فى هذا الجزء أيضا تم دراسة نشاط الإنزيمات المحللة للبروتين وكذلك pH ومظهر اللبن. حيث وجد حدوث زيادة مطردة فى النشاط الأنزيمى وإنخفاض طفيف فى قيم الـ pH أثناء عملية التخزين.

الملخص العربي

تعتبر جودة اللبن عاملا محددا للحصول على منتجات لبنية عالية الجودة وتعد درجة تلوث اللبن الخام بالبكتريا المتجرثمة دليلا على عدم العناية بالنظافة أثناء إنتاج اللبن٠

وحيث أن هذه البكتيريا تكون جراثيم مقاومة لدرجات الحرارة فإنها تسبب مشاكل تكنولوجية كبرى فى صناعة الألبان حيث أنها تحتاج إلى درجات حرارة عالية للقضاء عليها وهذه تؤثر على الجودة الحسية والتغذوية لمنتجات الألبان والأنواع المحبة لدرجات الحرارة المنخفضة منها تنتج إنزيمات مقاومة لدرجات الحرارة ٠ وتواجد هذه الميكروبات المتجرثمة فى اللبن الخام يؤدى إلى ظهور عيوب متعددة فى المنتجات اللبنية المصنعة ومنها اللبن المعقم تجاريا (UHT) ٠

وتهدف الدراسة الحالية إلى إلقاء الضوء على مدى فساد اللبن المعقم بطريقة الـ UHT سواء الناتج عن الميكروبات أو نتيجة عوامل أخرى غير الميكروبات الحية مثل الأنزيمات التى تنتجها هذه الميكروبات وغيرها٠ وتقع الدراسة فى خمسة أجزاء ويمكن تلخيص النتائج المتحصل عليها فى النقاط التالية :

الجزء الأول : البكتيريا المتجرثمة فى اللبن الخام: وجد أن :

١-العدد الكلى للبكتريا المتجرثمة الهوائية فى اللبن يتراوح بين ٦٦,٨ × ١٠ ^{٢} إلى ٥٠٧,٥ × ١٠ ^{٢} بمتوسط ١٩٦,٥ × ١٠ ^{٢} ميكروب/ مل٠

٢-عدد البكتيريا المتجرثمة اللاهوائية المحللة للسكريات كانت تتراوح بين ٤٣ إلى ١١ × ١٠ ^{٢} ميكروب / مل من اللبن الخام بينما كان عدد البكتيريا المتجرثمة اللاهوائية المحللة للبروتين يتراوح بين ٧ إلى ٢٤٠ ميكروب / مل بمتوسط ٨٨ ميكروب/ مل٠

الجزء الثانى : الجودة البكتريولوجية للبن المعقم تجاريا (UHT) :

١-لم تظهر أى أعداد للبكتريا اللاهوائية المحللة للبروتين والمحللة للسكريات سواء المحبة للحرارة المتوسطة أو الحرارة العالية فى عينات لبن الـ UHT ٠

٢-لم تظهر أى أعداد للبكتريا الهوائية المحبة للحرارة العالية فى جميع عينات لبن الـ UHT ٠

٣-ثلاث عينات فقط أظهرت وجود عدد من البكتريا المحبة للحرارة المتوسطة فكانت إعدادها هى ١,١ × ١٠ ٢ و ٥ × ١٠ ٢ و ٦× ١٠ ٢ ميكروب/ مل٠

٤-عند تحضين اللبن المعامل بالحرارة العالية (UHT) على ٣٠° م/ لمدة ١٤ يوم ثم تقدير عدد البكتريا اللاهوائية المحبة للحرارة المتوسطة لم يثبت وجودها على الإطلاق وكذلك البكتريا اللاهوائية المحبة للحرارة العالية فى عينات لبن الـ UHT المحضن لمدة ٧ أيلم على ٥٥° م لم يثبت وجودها أيضا٠

٥-كان متوسط عدد البكتيريا الهوائية المحبة للحرارة المتوسطة والمحبة للحرارة العالية ١,١٥ × ١٠ ٢ و ٤, ×١٠ ٢ ميكروب/ مل على الترتيب فى عينات اللبن التى تم تحضينها على ٣٠°م لمدة ١٤ يوم ، ٥٥ ° م لمدة ٧ أيام على الترتيب٠

الجزء الثالث : تاثير استخدام الصدمة الحرارية وبعض المنشطات فى البيئة على عدد البكتريا فى لبن الـ UHT :

١- استخدام الصدمة الحرارية كمنشط لإنبات الجراثيم زاد من عدد البكتيريا الهوائية المحبة للحرارة المتوسطة من ٢×١٠ ٢ ميكروب/مل فى الكنترول إلى ١٦×١٠ ٢ ميكروب/ مل وكذلك زادت الصدمة الحرارية من عدد البكتريا المحبة للحراة العالية حيث لم تظهر أى إعداد فى الكنترول بينما كان العدد ٥,٤ × ١٠ ٢ ميكروب/ مل بعد استخدام الصدمة الحرارية فى عينات لبن الـ UHT

وكان عدد البكتريا الهوائية المحبة للحرارة المتوسطة فى عينات لبن الـ UHT المحضن على ٣٠ °م لمدة ١٤ يوم ١٥,٦ × ١٠ ٢ ميكروب/ مل بينما عدد البكتيريا الهوائية المحبة للحرارة العالية كان ١٤,٩ × ١٠ ٢ ميكروب/ مل فى لبن الـ UHT المحضن على ٥٥ ° م لمدة ٧ أيام٠

٢-استخدام بعض مواد التنشيط لإنبات الجراثيم مثل الألانين - النشا - التيروسين - السيستين - الأدينوسين زاد من العدد الكلى للبكتريا فى لبن الـ UHT ٠

حيث أن استخدام الألانين زاد من عدد البكتريا الهوائية المحبة للحرارة العالية حيث وصل العدد إلى ٥٤,٦ × ١٠ ٢ ميكروب/ مل والتى لم تظهر لها أى إعداد فى الكنترول٠ يلى ذلك الأدينوسين (٤٣,٧ × ١٠ ٢ ميكروب/ مل) ثم التيروسين (٤١،٣ × ١٠ ٢ ميكروب/ مل) ثم النشا (١٤ × ١٠ ٢ ميكروب/ مل)٠

٣-استخدام الأدينوسين زاد من عدد البكتريا الهوائية المحبة للحرارة المتوسطة فى لبن الـ UHT الغير محضن والمحضن على ٣٠ ° م لمدة ١٤ يوم وكذلك البكتريا الهوائية المحبة للحرارة العالية فى اللبن المحضن على ٥٥ ° م لمدة ٧ أيام حيث وصلت الأعداد إلى ٥٣

× ١٠ ٢ ، ٤٢,٥ × ١٠ ٢ ، ٢ × ١٠ ٢ ، ١,٧ × ١٠ ٢ ، ٦, × ١٠ ٢ ميكروب/ مل على الترتيب.

٤-استخدام الصدمة الحرارية ومنشطات انبات الجراثيم الأخرى (الألانين - النشا - التيروسين - السيستين - الأدينوسين) لم يظهر أى أعداد للبكتريا المتجرثمة اللاهوائية سواء المحللة للبروتين أو المحللة للسكريات.

الجزء الرابع : العزل والتصنيف للبكتريا الهوائية المتجرثمة من اللبن المعامل بالحرارة العالية (UHT) :

١-تم عزل حوالى ١٠٩ مزرعة نقية من لبن UHT بعد عملية تنشيط إنبات الجراثيم.

٢-جميع العزلات كانت عصوياتها متجرثمة والتى لها الخصائص المورفولوجية المعروفة لجنس الـ *Bacillus* .

٣-تم تصنيف هذه العزلات وتعريفها بإتباع بعض الإختبارات البيوكيمائية وكذلك بالتعرف على النمو على درجات الحرارة المختلفة وقد تم التعرف على الأنواع الأتية : *B.licheniformis* (٢٨,١٦%) ، *B.coagulans* (١٧,٤٨%) و *B. subtilis* (١٥,٥٣%) ، *B.megaterium* (٨,٧٤%) ، *B. firmus* (٦,٨%) ، *B.cereus* (٣,٨٨%) *B.pumilus* (٣,٨٨%)، *B. brevis* (٣,٨٨%) *B. pantothenticus* (٢,٩١%) *B.circulans* (١,٩٤%) *B. alvei* (١,٩٤%) *B. polymaxa* (١,٩٤%)، *B. lentus* (١,٩٤%) *B. sphaericus* (,٩٧ %).

الجزء الخامس : تقييم لبن UHT خلال التخزين :

١-كانت الفروق فى أعداد البكتريا باستخدام المواد المنشطة خلال فترة ٩٠ يوم من التخزين على ٣٠ ° م خارج وداخل العبوات غير معنوية فيما عدا الإعداد الناتجة فى حالة استخدام النشا والتيروسين فكانت الفروق بين خارج وداخل العبوات معنوية.

٢-كان تأثير التخزين على جودة اللبن المخزن على ٣٠° م معنويات.

٣-تم تقدير نشاط الإنزيمات المحللة للبروتين فى اللبن UHT فكانت فى البداية ٩٤, وحدة/ مل/ دقيقة وحدثت زيادة نتيجة التخزين على ٣٠ ° م حيث وصلت إلى ٥,٢٨ وحدة /مل/ دقيقة فى العينات المخزنة داخل العبوات بينما وصلت إلى ٧،٣٦ وحدة/ مل/ دقيقة فى العينات المخزن خارج العبوات.

٤-حدث انخفاض بسيط فى قيم "pH" لبن UHT المخزن على ٣٠ ° م لمدة ٩٠ يوم.

٥-كان مظهر اللبن طبيعا خلال التخزين بالنسبة للعينات المخزنة داخل العبوات ولكن حدث تغلظ للقوام فى العينات خارج العبوات بعد شهر من التجربة.

٦-إضافة الألانين بنسبة مرتفعة (١%) إلى لبن UHT أدى إلى حدوثها زيادة فى إعداد البكتيريا الناتجة وذلك نتيجة تنشيط إنبات الجراثيم الموجودة فى لبن UHT وأدى فى النهاية إلى فساد هذه العينات.

٧-كما أن إضافة ١% الألانين إلى لبن UHT أدى إلى حدوث زيادة فى نشاط الأنزيمات المحللة للبروتين فى اللبن حيث وصلت إلى ٣,٨٦ و ٤,٧ وحدة/مل/ دقيقة للعينات داخل وخارج العبوات على الترتيب.

وباستعراض النتائج السابقة فإن يمكن استنتاج ما يلى :

١-يجب اتباع الإحتياطات الصحية الكافية فى المزرعة لتقليل التلوث بالميكروبات والمشاكل التى تنتج عن ذلك.

٢-المعاملة الحرارية للبن عقب وصوله إلى المصنع وعدم حفظ اللبن الخام بالتبريد لمدة طويلة كلما أمكن ذلك.

٣-إضافة بعض مواد تنشيط الجراثيم إلى اللبن الخام قبل المعاملة الحرارية وذلك لخفض مقاومة البكتيريا المتجرثمة للحرارة.

وبذلك يمكن التغلب على بعض المشاكل الناتجة من البكتيريا المتجرثمة ومن الأنزيمات المقاومة للحرارة المرتفعة.