المجلة العراقية
لبحوث السوق وحماية المستهلك

المجلد (7) العدد (1)
لسنة 2015

امكانية تنفيذ نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة HACCP في احد مصانع الالبان المحلية.

محمود عبد الله جاسم الخفاجي
مركز بحوث السوق وحماية المستهلك
جامعة بغداد

تأريخ استلام البحث: 2015/1/11 تأريخ قبول النشر: 2015/4/27

الخلاصة

للحد او التقليل من التلوث الميكروبي الشائع الحدوث في منتجات الالبان عموما وفي منتج الجبن الطري خصوصا والمصنع محليا، اجريت دراسة لبيان امكانية تنفيذ نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة (هاسب) في واحد من مصانع الالبان التي تعمل في مدينة بغداد. اقترحت خطة لتنفيذ نظام هاسب على خط انتاج الجبن الطري، اجري تقييم اولي لخط الانتاج من حيث وجود البرامج التمهيدية لنظام هاسب ومدى فعاليتها. تبين وجود مخاطر في كل من برنامج ممارسات التصنيع الجيدة وحدد الخطر بانه ميكروبي وفيزيائي وقيم البرنامج بانه حرج. وفي برنامج المعايرة والصيانة حدد الخطر بانه ميكروبي وبالدرجة الرئيسية في جهاز بسترة الحليب وقيم البرنامج بانه حرج، اما ما يخص برنامج التدريب والتأهيل للعاملين وبرنامج مقاومة الآفات فقد حدد الخطر لكلاهما بانه ميكروبي وفيزيائي وقيما بالحرج. قبل البدء بتنفيذ نظام هاسب، سحبت عينتان من المنتج النهائي للجبن الطري للفحوصات الميكروبية واظهرت النتائج فشل تام، حيث تجاوزت جميها الحدود الميكروبية المسموح بها. وعند البدء بتنفيذ خطة هاسب، حددت فترة ثلاثة اشهر لمراقبة العمليات التصنيعية للجبن الطري واتخاد الاجراءات التصحيحية في البرامج التمهيدية، سحبت عينات من الحليب الخام، الحليب المبستر بدرجات حراة 68، 72، 85 درجة مئوية والمبرد الى 40 درجة مئوية (المدفوع الى حوض الجبن) ومن الشرش للفحوصات الميكروبية (العد الكلي للبكتريا، عدد بكتريا القولون، عدد بكتريا المكورات العنقودية

(ستافيلوكوكس) وعدد الاعفان والخمائر)، اظهرت نتائج جميع الفحوصات تجاوز الحدود الميكروبية. اخذت عينتان من الجبن الطري من حليب مبستر على درجة حرارة 72 و 85 درجة مئوية للفحوصات الميكروبية ولم يطرأ اي تغيير ملحوظ في انخفاض اعداد الاحياء المجهرية المذكورة سابقا. اثبتت الدراسة عدم امكانية في تنفيذ نظام هاسب على خط انتاج الجبن الطري لحين التهيئة والانتهاء من التطبيق الفعال للبرامج التمهيدية لنظام هاسب. حددت عملية استلام الحليب الخام، عملية البسترة وعملية نقل الخثرة الى قوالب الجبن كنقاط تحكم حرجة في العمليات التصنيعية للجبن الطري. لم تستطع الدراسة من التقليل من شكاوى المستهلكين على مصنعي الالبان محليا.

الكلمات المفتاحية: هاسب، جبن طري، نقاط حرجة.

المجلة العراقية
لبحوث السوق وحماية المستهلك
المجلد (7) العدد (1)
لسنة 2015

Possibilty Of Implementing Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP) In One Of Local Dairy Plants.

Mahmud Abdullah Jasim Alkhafaji
Market Research and Consumer Protection Center
University of Baghdad

Abstract

To limit or reduce common microbial contamination occurrence in dairy products in general and in soft cheese in particular, produced in locally plants, this study was performed to demonstrate the possibility of implementing HACCP in one of dairy plants in Baghdad city

HACCP plan was proposed in soft cheese production line. A pre-evaluation was performed in soft cheese line production, HACCP Pre-requisites programs was evaluated from its presence and effectiveness. The evaluation was demonstrated risk in each of: Good Manufacturing Practice (GMP) program, evaluated as microbial and physical risk and considered as critical risk., In the calibration and maintenance program, the risk was appointed as microbial mainly in a pasteurization of milk and evaluated as critical. About training and rehabilitation workers program and pest resistance program, risk has identified in both of them as microbial and physical and evaluated as critical.

Before starting of implementing HACCP, two samples were withdrawn from the final product of soft cheese for microbial tests and the results showed a complete failure, where all samples were exceed microbial limits.

When starting the implementation of HACCP plan, a three-month period set to monitor soft cheese manufacturing processes for taking corrective decisions in pre-requisites programs. Samples of raw milk, pasteurized milk with varying temperatures 68. 72, 85 °C and pasteurized milk chilled to 40 °C (paid to the cheese basin) and whey were withdrawn for microbial tests, to determine numbers of (total bacterial count, Coliform, Staphylococcus bacteria and number of molds and yeasts), all results showed exceeded an microbial limits.

Two samples of soft cheese manufactured from pasteurized milk at 72 and 85 °C were taken for microbial tests, no difference was noticed in the numbers of microorganisms tested. The study proved the inability to implement HACCP system in soft cheese production line until the completion of the effective application of HACCP Pre-requisites program. Operations of receiving raw milk, pasteurization and transferring coagulated milk (cheese) to molds were identified as critical points in the processes of manufacturing soft cheese. The study has not been able to reduce consumer complaints to local dairy plants.

Key words: HACCP, soft cheese, critical points.

المقدمة:

ان سلامة الغذاء مطلب اساسي للحصول على اغذية امنة وبجودة عالية، فالممارسات السليمة يجب ان تكون فعالة في مختلف مراحل السلسلة الغذائية، ابتدءا من الانتاج وانتهاءا بالاستهلاك، وذلك لتجنب الاخطاء التي من الممكن ان تكون سببا لانتقال الامراض عن طريق الغذاء اوالمسببة لتغييرات قد تقلل من فترة صلاحية المادة الغذائية(4).

ان نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة (هاسب) هو نظام سلامة الغذاء وقد طور من قبل شركة امريكية في عقد الستينات بطلب من وكالة الفضاء الامريكية ناسا لغرض ادخال متطلبات السلامة في تصميم غذاء رواد الفضاء الأمريكان اثناء رحلاتهم الفضائية. وبعد ذلك في عقد السبعينات طبقت ادارة الغذاء والدواء الامريكية هذا النظام لإنتاج الاغذية السليمة. ومن ذلك الحين فان المبدأ الاساسي للهاسب لم يتغير وهو ان سلامة الغذاء لا يتم ضمانها عن طريق فحص المنتج النهائي بل يجب ان تبنى السلامة داخل عملية التصنيع بتحديد مصدر الخطر في بعض مراحل التصنيع ثم رصده وتصحيحه والتأكد من ازالته او تقليله الى الحد الامن (8).

تعتبر مواصفة الكودكس عن الهاسب هي الاساس لتنفيذه، وقد اعتبر الهاسب احد متطلبات العملاء وادمجت متطلباته في التشريعات ومتطلبات العميل مما ادى الى صدور مواصفة قومية له في معظم دول العالم ووضعت له برامج المراجعات وانتشرت في انحاء العالم لتأهيل الشركات للهاسب ومنح الشهادات (6).

لغرض الحصول على منتج غذائي امن مكروبيولوجيا وخالي من السموم، يجب انشاء ثلاث مراحل سيطرة اساسية هي:

اولا: منع التلوث الميكروبي للغذاء بوسائل الحماية السليمة، والتي تتضمن فحص مكونات الغذاء والمواد الاولية، اماكن التصنيع، الاجهزة والمكائن، اجراءات النظافة والتطهير العامة والشخصية.

ثانيا: تفادي حدوث التطور الميكروبي وتكوين السموم في الاغذية، وهذا يمكن الحصول عليه بالتبريد، التجميد، تقليل النشاط المائي والرقم الهيدروجيني.

ثالثا: ازالة اي كائن مجهري منتج للسموم الغذائية، على سبيل المثال بواسطة المعاملات الحرارية بوقت ودرجة حرارة معينة، او اضافة المواد الحافظة للأغذية. هذه الثلاث المراحل

تكون اساسية لنظام هاسب ويمكن ادراكها من خلال سبعة مبادئ تعتبر اساسيات لنظام هاسب وهي:

1. اجراء تحليل المخاطر: تحضر قائمة بمراحل التصنيع التي من الممكن ان تحدث مخاطر واضحة وتوصف الوسائل الوقائية لذلك.
2. التعريف بنقاط التحكم الحرجة في العملية التصنيعية.
3. تحديد المديات الحرجة للوسائل الوقائية المتعلقة بكل نقطة تحكم حرجة معرفة.
4. انشاء الاحتياجات للسيطرة على نقاط التحكم الحرجة: تحديد الطرق اعتمادا على نتائج السيطرة لضبط العملية التصنيعية وادامة السيطرة.
5. تحديد الاجراءات التصحيحية التي يجب اتخاذها عندما يشير التحكم او السيطرة الى انحراف عن الحدود الحرجة المثبتة.
6. تحديد الاجراءات الفعالة لحفظ السجلات والبيانات التي تدعم نظام هاسب.
7. تحديد الاجراءات للتحقق من ان نظام الهاسب يعمل بصورة صحيحة (9).

طريقة العمل

اجريت الدراسة في احدى شركات القطاع الخاص التي تعمل منذ عقد الستينات في مدينة بغداد، يدار المصنع من قبل كادر فني واداري ويبلغ عدد المنتسبين في الوقت الحاضر 38. يجهز المصنع اللبن، الجبن الطري، القشطة والجبن المطبوخ بكميات كانت تسد حاجة كبيرة من الاستهلاك للألبان في بغداد وبعض المحافظات قبل عام 2003. يتراوح استلام المصنع من الحليب الخام في الوقت الحاضر بين 8 الى 12 طن يوميا حسب الطلب على الانتاج ووفرة الحليب الخام المستلم. يجهز الحليب الخام للمصنع بواسطة مجهزي الحليب يوميا حيث يقومون بجمع الحليب الخام من المزارع في مدينتي واسط وبابل ومن ثم نقله بواسطة سيارات الحمل الى المصنع بطريقة بدائية. تجري الفحوصات الكيمياوية على الحليب الخام المستلم يوميا وقت وصوله المصنع في مختبر السيطرة النوعية في المصنع لمعرفة نسبة الدهن، البروتين، المواد الصلبة الغير دهنية، الرقم الهيدروجيني، الكثافة، الماء المضاف ونقطة الانجماد ويستعمل جهاز ميلكانا لهذا الغرض. تسجل كميات الحليب المستلمة مع نسب مكوناتها الكيميائية يوميا في سجلات خاصة. ونظرا لقلة انتاج الحليب الخام من قبل المزارعين لأسباب متعددة، تستلم احيانا بعض الكميات من الحليب الخام غير مطابق للحدود

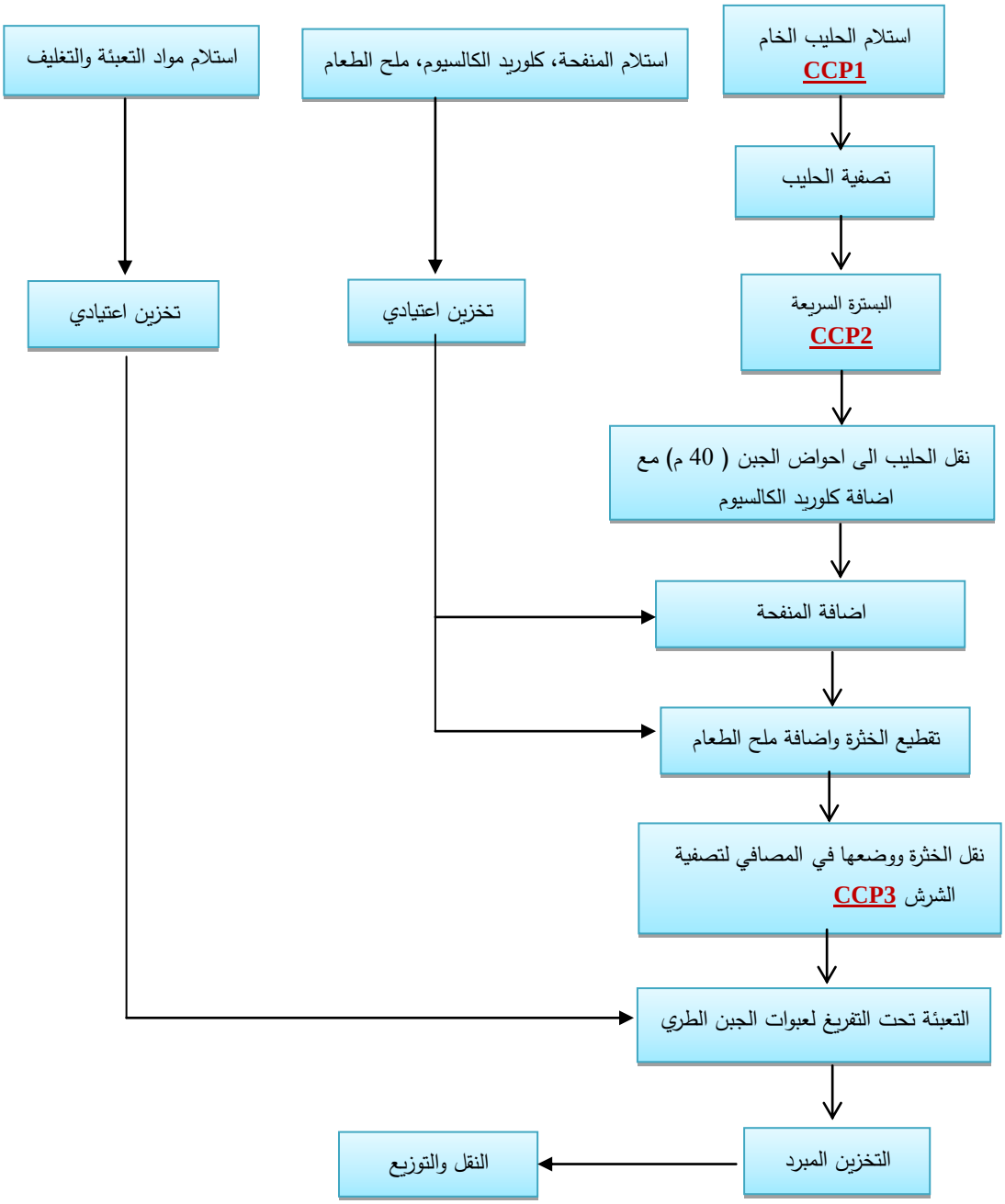
الميكروبية حسب المواصفة القياسية العراقية (3). (جدول، 1) يوضح معدل نسب المكونات الكيمياوية للحليب الخام المستلم خلال ثلاثة اشهر والمفحوص في مختبر السيطرة النوعية للمصنع.

بعد ان حصلت موافقة الادارة العليا للمصنع بالمباشرة بتنفيذ نظام هاسب، اختير خط انتاج الجبن الطري لتطبيق نظام هاسب عليه. شكل فريق هاسب من مدير المصنع، مدير الانتاج، مدير السيطرة النوعية واستشاري نظام هاسب وكانت المهمة الرئيسية للفريق هي الحد من التلوث الميكروبي لمنتوج الجبن الطري المصنع محليا. قام فريق الهاسب بما يلي(11):

1. رسم تخطيطي يوضح تسلسل خطوات العملية التصنيعية لمنتج الجبن الطري والتحقق على الطبيعة من دقة وصحة ذلك. (مخطط رقم 1)
2. تحليل المخاطر ووضع اجراءات التحكم.
3. تعيين نقاط التحكم الحرجة باستعمال شجرة تحديد القرار ووضعها على المخطط.
4. وضع الحدود الحرجة عند كل نقطة تحكم حرجة.
5. وضع اجراءات المتابعة والرصد لنقاط التحكم الحرجة.
6. وضع الاجراءات التصحيحية الواجبة عند حدوث انحراف لنقاط التحكم الحرجة.
7. وضع اجراءات التحقق للتأكد من ان النظام يعمل كما هو مخطط له.
8. وضع اجراءات التسجيل والتوثيق المستخدمة خلال تنفيذ خطة هاسب.

جدول (1): معدل نسب المكونات الكيمياوية للحليب الخام المستلم خلال ثلاثة اشهر.

المركبات الكيمياوية	النسبة المئوية %
الدهن	2,1
البروتين	2,1
المواد الصلبة الغير دهنية	5,5
الكثافة	1,018
الرقم الهيدروجيني	6,8
الماء المضاف	37
نقطة الانجماد (– م)	0,35 -



مخطط (1): الخطوات التصنيعية لمنتوج الجبن الطري مع نقاط التحكم الحرجة.

التقييم الاولي للمصنع (البرامج التمهيدية للهاسب):

اجري تقييم اولي للمصنع من قبل فريق الهاسب للتحقق من وجود وفاعلية البرامج التمهيدية الضرورية لإنجاح نظام الهاسب المراد تنفيذه في المصنع وحددت مهمة الفريق الاولية بمراقبة وتدقيق البرامج الاتية وحددت درجات مقابل كل متطلب في هذه البرامج على النحو الاتي: غير موجود، مقبول، حرج، غير مقبول (7)، (جدول، 2).

ممارسات التصنيع الجيدة GMP:

وهي مراقبة كل ما يخص العمليات التصنيعية للجبن الطري ابتداءا من استلام الحليب الخام لغاية عملية الخزن ثم التسويق وتشمل الاتي:

- الاشتراطات الصحية للعاملين:

شملت مراقبة النظافة الشخصية للعاملين ومدى التزامهم بتطبيق الشروط الصحية للعمال متداولي الاغذية والتي على اساسها منحوا شهادة صحية للعمل في المصنع بعد اتمامهم الدورة التثقيفية.

- الاشتراطات الصحية لصالة انتاج الجبن الطري والاقسام المرافقة لها:

شملت تقييم الاشتراطات الصحية المصاحبة لعملية تصنيع الجبن الطري ابتداءا من استلام الحليب وصولا لعملية الخزن والتسويق حيث قيمت صالة الانتاج والاقسام المرافقة لها استنادا لما ورد في الشؤون الصحية الخاصة بصالات الانتاج في معامل الالبان والاغذية.

- الاشتراطات الصحية لألات ومعدات الانتاج:

قيمت الآلات والمعدات المستعملة في عملية انتاج الجبن الطري في صالة الانتاج والتي شملت احواض الحليب المعد للتجبين، سكاكين تقطيع الخثرة، ادوات نقل الخثرة من حوض الجبن، الطاولات المستعملة والمصافي المستخدمة لتصفية الشرش.

- النقل والاستلام والتخزين:

قيمت عمليات النقل والاستلام للحليب الخام المجهز للمصنع، المواد الاولية الاخرى، مواد التعبئة والتغليف وكذلك عملية خزنها لحين الاستعمال وظروف تخزين المنتج النهائي المعد للتسويق.

الاجراءات القياسية للنظافة والتطهير SSOP:

شمل التقييم تنظيف وتطهير الارضيات، تنظيف انظمة التهوية، تنظيف وتطهير الادوات والمعدات، تنظيف الاسطح غير الملامسة للجبن، تنظيف مرشحات الهواء، تنظيف وتطهير ماكينات غسل الادوات وكذلك ادوات ومعدات التنظيف والتطهير.

المعايرة والصيانة:

تم تقييم برنامج الصيانة الوقائية للمصنع ودققت مواعيد الصيانة الدورية للأجهزة وكذلك تم تقييم برنامج معايرة الاجهزة وبالأخص جهاز البسترة السريعة للحليب حيث لوحظ نقص في معايرة درجة حرارة البسترة وكذلك اهمال في صيانة الجهاز وعدم تنظيفه بصورة صحيحة مما يؤدي تلوث الحليب بالأوساخ الموجودة اصلا في توصيلات جهاز البسترة وبالتالي عدم كفاءة البسترة في القضاء على الاحياء المجهرية المرضية.

مقاومة الآفات:

تم التحقق من وجود برنامج لمقاومة الآفات في المعمل مع ذكر نوع الآفات الموجودة ومواعيد مكافحتها وتم تقييم ذلك.

استرجاع منتج الجبن الطري من الاسواق:

تم التحقق من السجلات الخاصة للمنتج المسترجع من الجبن الطري مع كافة المعلومات والبيانات الخاصة بذلك مع التقييم وكيفية التعامل مع المنتوج المسترجع.

الفحوصات المكروبيولوجية:

اجريت الفحوصات المكروبيولوجية لكل من عينات الحليب والجبن الطري بحسب ما ورد في(5؛ 10).

بأخذ 1 مل من الحليب بالنسبة الى عينات الحليب و 1 غرام من الجبن الطري بالنسبة لعينات الجبن الطري ثم حضرت التخافيف العشرية وزرعت بعدها بالأطباق ذات الاوساط الغذائية اللازمة لمعرفة نوعية الاحياء المجهرية وتقدير اعدادها.

اولا/ تقدير العد الكلي للبكتريا:

استعملت طريقة العد الكلي للبكتريا بواسطة الصب بالأطباق وبحسب ما ورد في(5) باستخدام الوسط الغذائي نوترينت اجار، حضنت الاطباق على درجة حرارة 37 درجة مئوية لمدة 24 ساعة ثم قدر العدد الكلي للبكتريا بضرب عدد المستعمرات في مقلوب التخفيف.

ثانيا/ تقدير عدد بكتريا القولون:

قدر عدد بكتريا القولون بحسب ما ورد في(5) حيث استخدم الوسط الغذائي فيوليت ريد بل وحضنت اطباق بتري على درجة حرارة 32 درجة مئوية لمدة 24 ساعة ثم عدت المجموعات الحمراء بضرب عدد المستعمرات في مقلوب التخفيف.

ثالثا/ تقدير عدد الاعفان والخمائر:

استعملت الطريقة بحسب ما ورد في(10) لتقدير عدد الاعفان والخمائر واستخدم الوسط الغذائي سابوراد دكستروز اجار وحضنت الاطباق على درجة حرارة 25 درجة مئوية لمدة 5 ايام. تم تقدير العدد الكلي للاعفان والخمائر بالضرب في مقلوب التخفيف.

رابعا/ تقدير عدد بكتريا المكورات العنقودية (ستافيلوكوكس):

تم تقدير عدد بكتريا المكورات العنقودية باستخدام الوسط الغذائي ماناتول سالت اجار وبحسب الطريقة الواردة في(10) وحضنت الاطباق على درجة 37 درجة مئوية لمدة 24 ساعة. تم حساب العد الكلي لبكتريا ستافيلوكوكس بالضرب في مقلوب التخفيف.

والمناقشة النتائج

اولا/ نتائج تقييم البرامج التمهيدية لنظام هاسب:

اظهرت نتائج تقييم وجود وفعالية البرامج التمهيدية لنظام هاسب (جدول، 2) نقص واضح في برنامج ممارسات التصنيع الجيدة، حيث قيم البرنامج بانه حرج لعدم اتباع متطلبات بعض عناصر ممارسات التصنيع الجيدة المتمثلة في تدريب العمال على الاشتراطات الصحية للعاملين متداولي الاغذية، حيث لوحظ عدم ارتداء بعض العاملين القفازات اليدوية وهذا يؤشر كخطر ميكروبي ممكن حدوثه، حيث يؤدي الى تلوث المنتج النهائي للجبن الطري بأيدي العاملين اضافة الى كونه خطر فيزيائي متمثلا بإمكانية سقوط بعض الاغراض الشخصية للعامل مع المنتج النهائي. لوحظ ايضا ان عملية نقل الخثرة الى قوالب تصفية الشرش غير امنة، حيث تجرى هذه العملية يدويا وبدون استعمال القفازات اليدوية احيانا بسب اهمال بعض العمال مما يهدد بحدوث خطر ميكروبي وفيزيائي ايضا. ان عدم اتباع جدول زمني محدد لمعايرة وصيانة الاجهزة والآلات والمعدات المستعملة في المصنع اثر بشكل كبير على عدم كفاءة جهاز البسترة في التخلص من الحمولة الميكروبية المرتفعة اصلا في الحليب الخام

المستلم، لذا حدد الخطر بانة ميكروبي وحددت البسترة كنقطة تحكم حرجة في العمليات التصنيعية للجبن الطري. كذلك ان عدم وجود برنامج مفصل لمكافحة الآفات المنتشرة في المصنع وشرح كيفية الوقاية منها اثر ان يعد البرنامج بانه حرج وحدد الخطر بانه ميكروبي وفيزيائي بالنسبة للمنتج النهائي. اما ما يخص برنامج التدريب والتأهيل للعاملين فهناك عدم التزام من قبل العاملين في اتباع تعليمات الشؤون الصحية للعاملين متداولي الاغذية. لذا اعتبر البرنامج بانه حرج وان يهدد بخطر ميكروبي وفيزيائي للمنتج النهائي، وحددت عملية نقل الخثرة لقوالب الجبن بانها نقطة تحكم حرجة. ان نجاح تنفيذ نظام هاسب يعتمد بشكل رئيسي على وجود وفعالية البرامج التمهيدية المذكورة سابقا، اذ لا يمكن تطبيق هذا النظام عند وجود نقص او عدم مطابقة في واحد او اكثر من هذه البرامج، لذا نوصي بالتهيئة والانتهاء من اعداد كافة البرامج التمهيدية التي اشرت فيها الاخطار في هذه الدراسة للتمكن من التنفيذ الصحيح لنظام هاسب، كذلك حث الادارة العليا للمصنع في اتباع سياسة لجودة وسلامة الغذاء المنتج وكسب ثقة ورضا المستهلك لتكون من اولويات عملها.

ثانيا/ نتائج الفحوصات المكروبيولوجية:

اظهرت جميع الفحوصات المكروبيولوجية لتقدير العدد الكلي للبكتريا، بكتريا القولون، بكتريا المكورات العنقودية (ستافيلوكوكس) وعدد الاعفان والخمائر لكل من المادة الاولية المعدة لتصنيع الجبن الطري (الحليب الخام) وحليب المعاملات الحرارية المذكورة في (جدول، 4) تجاوز كبير للحدود المكروبيولوجية المسموح بها، واحيانا نمو كثيف بحيث لا يمكن تقدير اعداد الاحياء المجهرية النامية في الاطباق، مما يدل على تلوث الحليب المبستر والمعد لتصنيع الجبن الطري بملوثات ميكروبية مختلفة لعدم كفاءة البسترة في القضاء على الاحياء المجهرية المرضية في الحليب وكذلك القضاء على 95 الى 99% من عدد البكتريا المتواجدة في الحليب الخام والقضاء التام على الاعفان والخمائر(1)، السبب في ذلك يرجع بشكل رئيسي الى عدم معايرة وصيانة جهاز البسترة. هذا الامر اثر بشكل غير قابل للشك على تلوث المنتج النهائي من الجبن الطري مكروبيولوجيا (جدول، 5).

يقترح استخدام التسخين الاومي كواحد من الحلول لمعالجة عدم كفاءة بسترة الحليب الخام بحسب ما ذكره اسعد الحلفي وجماعته (2).

جدول (2): تقييم البرامج التمهيدية لنظام هاسب في المصنع.

البرنامج التمهيدي	نوع الخطر المتوقع	تقييم البرنامج
ممارسات التصنيع الجيدة	ميكروبي وفيزيائي	حرج
الاجراءات القياسية للنظافة والتطهير	ميكروبي وكيمياوي	مقبول
المعايرة والصيانة	ميكروبي وكيمياوي	حرج
التدريب والتأهيل	ميكروبي وفيزيائي	حرج
استرجاع المنتج الغذائي	ميكروبي وفيزيائي	مقبول
مقاومة الآفات	ميكروبي وفيزيائي	حرج

جدول (3): اعداد الاحياء المجهرية لعينات الجبن الطري عند اجراء التقييم الاولي لخط الانتاج.

العينات	رقم العينة	العد الكلي للبكتريا	عدد بكتريا القولون	عدد بكتريا المكورات العنقودية	عدد اللاعفان والخمائر
جبن طري	1	10×167^{6}	10×1^{5}	10×1^{5}	10×3^{6}
جبن طري	2	10×120^{6}	10×1^{5}	10×2^{5}	10×20^{4}

جدول (4): اعداد الاحياء المجهرية لعينات الحليب المختلفة.

العينات	العد الكلي للبكتريا	عدد بكتريا القولون	عدد بكتريا المكورات العنقودية	عدد الاعفان والخمائر
حليب خام	H.G.*	H.G.	0	10×50^{3}
حليب مبستر 68 م	H.G.	H.G.	10×1^{5}	10×75^{3}
حليب مبستر 72 م	H.G.	H.G.	10×2^{5}	10×50^{4}
حليب مبستر 85 م	H.G.	H.G.	10×2^{4}	H.G.
حليب مبستر مبرد 40م	H.G.	H.G.	10×35^{5}	H.G.
شرش	H.G.	H.G.	10×5^{5}	H.G.

نمو كثيف *Heavy Groth

جدول (5): اعداد الاحياء المجهرية لعينات الجبن الطري بعد تعديل درجة حرارة البسترة الى 85م.

العينات	رقم العينة	العد الكلي للبكتريا	عدد بكتريا القولون	عدد بكتريا المكورات العنقودية	عدد الاعفان والخمائر
جبن طري	3	H.G.	H.G.	2×10^4	H.G.
جبن طري	4	H.G.	H.G.	60×10^4	H.G.

المصادر

1. الدهان، عامر حميد. (1981). هندسة معامل الالبان والاغذية. مطبعة سيما روتوماكاتورسي، فرنسا.
2. اسعد الحلفي، حيدر ابراهيم وغسان فيصل. (2012). تصميم وتصنيع جهاز لبسترة الحليب بالتسخين الاومي ودراسة كفاءته. مجلة ابحاث البصرة العدد 38 الجزء 4.
3. المواصفة القياسية العراقية 5/2270 الجزء الخامس. (2006). الحدود الميكروبية للحليب ومنتجاته. الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية. وزارة التخطيط.
4. حمزاوي، لطفي وعلي، علي عبد العزيز.(2007). ادارة الجودة والامان الغذائي. دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع_ القاهرة. ج.م.ع.
5. American public Health Association. (1978). Standard Methods for Examination of Dairy Products. Ed. APHA, Washington D.C.
6. Codex. Rev. (2003). General principles of food hygiene. Codex CAC/RCP 1-1969.
7. Consuelo D. Roberto., Sebastiao C. Cardoso y otros. (2006). Costs and investments of implementing HACCP in a pasteurized milk plant. Food Control, 17. 599-603.
8. Dijkers, J. H., Huurnink, Th., & others. (1995). An example of HACCP application in an existing pasteurized milk plant, following Codex Alimentarius model. Bulletin IDF 302.
9. Forsythe, S. J., Hayes, P. R. (2002). Higiene de los alimentos, Microbiologia y HACCP. Ed. Acribia S.A. Zaragoza (Espana).
10. Harrigan, W. H. and M. K. Mac Cance (1976). Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology. Academic Press, London.
11. Livsmedelsverket. (2010). Egenkontroll: vagledning till inforande av HACCP. Livsmedelsverket. Sweden.