المجلة الدولية للهندسة وتقنية المعلومات
journal homepage:www.ijeit.misuratau.edu.ly

تصميم نظام الـ (HACCP) بطريقة تحليل المخاطر وتحديد النقاط الحرجة على خط إنتاج الحليب المعقم

أسامة علي بادي
جامعة مصراتة، قسم الهندسة الصناعية والتصنيع،
مصراتة، ليبيا
osamabadi@yahoo.com

هناء محجوب سباقة
جامعة مصراتة، قسم الهندسة الصناعية والتصنيع،
مصراتة، ليبيا
Hana.esd@eng.misuratau.edu.ly

الملخص — **البحث....تم في هذا البحث تصميم نظام للهاسب (HACCP) بطريقة تحليل المخاطر وتحديد النقاط الحرجة لخط إنتاج الحليب المعقم بشركة الجيد للصناعات الغذائية، حيث تم إتباع أسلوب جمع المعلومات الموثوقة، وتدوين الملاحظات عن طريق الزيارات الميدانية للشركة، ومقابلة المسؤولين للتعرف على الأساليب الإنتاجية المتبعة، والتحليل الموضوعي لتلك المعلومات، ومقارنتها بقواعد تطبيق نظام الـ (HACCP) لمعرفة مدى ملاءمتها لاشتراطات الجودة الشاملة، واقتراح إجراءات عملية تساعد على ضمان سلامة المنتج من التلوث، وتحسين العملية الإنتاجية. كما تم تحديد مصادر الخطر لكامل خط إنتاج الحليب ابتداءً من استلام المواد الخام الأولية وحتى تخزين المنتج النهائي، مروراً بتقييم الممارسات الصحية والتصنيعية الجيدة من حيث تصميم المرافق وتشييدها، تصميم المعدات والأدوات وتجهيزها وبرنامج التحكم في النظافة الشخصية والصحية وتتبع المنتجات واسترجاعها وتدريب العاملين. حيث أظهرت الدراسة أن المنشأة ذات مخاطر متوسطة بشكل عام فكانت النسبة المئوية للتقييم العام في حدود 69% أي بين (50 و 80)% وتعتبر جيدة التطابق من حيث جميع البنود. كما قامت بوضع الحدود الحرجة لكل نقطة حرجة، واقتراح نظام للمراقبة وكذلك اقتراح الإجراءات التصحيحية الواجب إتباعها في حال الانحراف وعند استخدام شجرة القرار وتطبيق أسئلتها على مراحل العملية الإنتاجية في مخطط التدفق لتصنيع الحليب المعقم أظهرت النتائج أن عدد (6) نقاط حرجة ضرورة التحكم فيها والسيطرة عليها لمنع حدوث تلوث في المنتوج وبناءً عليه تم تصميم خطة الـ (HACCP) في النقاط الحرجة استناداً إلى نتائج استخدام جدول تقييم مستوى الخطر وتطبيق شجرة القرار.**

الكلمات المفتاحية: **هاسب (HACCP)، تحليل المخاطر، نقطة حرجة، سلامة الغذاء، ممارسات التصنيع.**

1.المقدمة

نتيجة التقدم العلمي السريع في مجال تكنولوجيا حفظ وتصنيع الأغذية عالمياً، وما تبع ذلك من تطور في نظم مراقبة وسلامة جودة الأغذية، ظهرت نظريات لنظم حديثة تختص بضمان سلامة الأغذية من خلال نظام متكامل ابتداء من المواد الخام الداخلة في عمليات التصنيع إلى وصول المنتج النهائي للمستهلك، وهذا النظام يشتمل على أساليب علمية حديثة لمراقبة سلامة وجودة الأغذية، ومن تلك النظم ما يعرف بنظام تحليل المخاطر وتحديد نقاط التحكم الحرجة الهاسب Hazard Analysis Critical Control Point ويختصر بـ (HACCP)[1].

وتأخذ المواد الغذائية التي تنتج طبقاً لهذا النظام صفة العالمية، حيث يعطي ذلك ضماناً كافياً لبناء الثقة بين الدول، والهاسب وهو عبارة عن نظام متكامل لضمان التحكم في جميع العمليات التي من الممكن أن تنتج غذاء ضار أو ملوث يكون خطر على صحة المستهلك، كما يعتبر نظاماً وقائياً لإنتاج أغذية آمنة صحياً عن طريق التحكم والرقابة الكاملة على خطوات إنتاج الأغذية، والوقاية من أية ملوثات أو ميكروبات مرضية، بالإضافة إلى فحص مواصفات الخامات المستعملة، ومتابعة مواصفات التخزين والتوزيع[2].

وينتج عن ذلك إنتاج منتج يتميز بالجودة والسلامة، حيث أن هذا النظام يسمح بتحديد المخاطر والأخطاء أو ما يسمى بالنقاط الحرجة Critical point المحتمل حدوثها عند إنتاج المواد الغذائية، وما هي مصادر تلك الأخطاء التي يمكن تفاديها[3]، كما يتيح هذا النظام تصميم نظام تدريب متكامل للعاملين في مجال التصنيع الغذائي وتعريفهم بأهمية تطبيق الإجراءات الصحيحة للحفاظ على سلامة المنتج الغذائي من الملوثات المحتملة[3]. وبناءً على ذلك لاحظنا بأن الشركات الصناعية المحلية واجهت صعوبات نحو تطبيق نظم الجودة الشامل، ووضع القواعد والأسس المناسبة في ذلك، ولعدم فعالية استخدام الطرق التقليدية في الحد من مشاكل تصنيع المنتجات الغذائية فإن نظام الهاسب يمكنه الكشف المبكر عن الأخطار الإنتاجية، والتحكم الجيد فيها.

2.منهجية الدراسة

تم إتباع أسلوب جمع المعلومات الموثوقة، وتدوين الملاحظات عن طريق الزيارات الميدانية لشركة الجيد للصناعات الغذائية، ومقابلة المسؤولين على العملية الإنتاجية للتعرف على الأساليب الإنتاجية المتبعة على خط إنتاج الحليب المعقم، والتحليل الموضوعي لتلك المعلومات، ومقارنتها بمراحل تطبيق نظام الـ (HACCP) لمعرفة مدى ملاءمتها لاشتراطات الجودة الشاملة، بهدف اقتراح إجراءات عملية تساعد في تحسين العملية الإنتاجية.

3.العملية الإنتاجية

عملية تحويل المواد الخام إلى حليب معقم غذائي محفوظة بالاعتماد على مجموعة من العمليات الإنتاجية، حتى يكون صالح للاستهلاك البشري، عن طريق المحافظة على صلاحيته لأطول فترة زمنية ممكنة[5].

4- توصيف المنتج ووضع المخطط التدفقي لعملية التصنيع

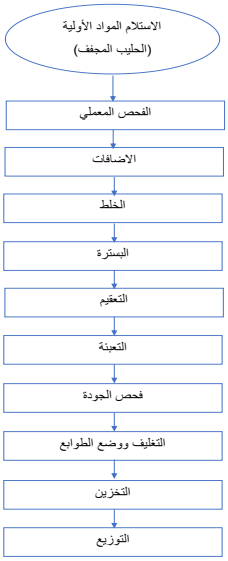
يبين الجدول (1) نتيجة توصيف منتج الحليب كامل الدسم[4].

الجدول (1) توصيف المنتج

اسم المنتج	حليب مبستر
المكونات	- ماء - حليب مجفف منزوع الدسم - دسم حليب<3.5% - مواد مثبته - مادة استحلاب
الصلاحية	6 أشهر من تاريخ الإنتاج
شروط التخزين	يحفظ في مكان جيد التهوية عند درجة حرارة الغرفة وبعد الفتح يحفظ في الثلاجة ويستهلك خلال 3 أيام.

استلمت الورقة بالكامل في 24 ديسمبر 2024م، وروجعت في 27 يناير 2025م، وقبلت للنشر في 07 فبراير 2025م.
متاحة على الشبكة العنكبوتية في 20 أبريل 2025م.
DOI: 10.36602/ijeit.v13i2.564

كما يُظهر الشكل (1) المخطط التدفقي لعملية تصنيع منتج الحليب كامل الدسم بدءاً من استلام المواد الخام الأولية وانتهاءً بتخزين المنتج النهائي[5].



شكل (1) المخطط التدفقي لعملية التصنيع

5. مواد البحث وطرائقه

1.5 تقييم الممارسات التصنيعية والصحية الجيدة بالشركة

سوف نقوم بتقييم الممارسات الصحية والتصنيعية الجيدة في شركة الجيد من خلال تصميم قائمة مراجعة (Check-list) تحتوي على 15 بند تمثل 6 عناصر من الممارسات الصحية والتصنيعية الجيدة التي يجب أن تتوفر في الشركة كما يلي[6]:

1. يُعطي كل بند من بنود التقييم يطابق الممارسات الصحية والتصنيعية الجيدة بصورة كاملة (10) نقاط، وتُعطى البنود التي لم تصل لدرجة التطابق لكنها جيدة (6-9) نقاط، بينما تُعطى البنود التي تقيّم الممارسات الصحية والتصنيعية الجيدة بدرجة متوسط (5) نقاط والبنود التي تقيّم الممارسات الصحية والتصنيعية الجيدة بدرجة أقل من المتوسط تعطي (3-4) نقاط، وفي حالة سوء الممارسات الصحية والتصنيعية الجيدة تعطي (1-2) من النقاط، أمّا في حالة غياب الممارسة الصحية والتصنيعية الجيدة فيعطى (صفراً) من النقاط.
2. المجموع الكلي لقائمة المراجعة 150 نقطة وتعتبر الشركة ذات مخاطر قليلة إذا حصلت على عدد من النقاط ≥80% من مجموع نقاط قائمة المراجعة، وذات مخاطر متوسطة إذا حصلت على عدد من النقاط يتراوح بين (50-80%) وذات مخاطر مرتفعة إذا كان مجموع النقاط التي حصلت عليها ≥50%من نقاط التقييم.

وتم تطبيق ذلك في الجدول رقم (2).

2.5 تحليل مصادر الخطر

تم تحديد مصادر الخطر لكامل خط إنتاج الحليب ابتداءً من استلام المواد الخام الأولية وحتى تخزين المنتج النهائي والمتمثلة في[7]:

1.المعدات. 2.الوسط. 3.الطريقة. 4.اليد العاملة. 5.المواد.

وباستخدام منهجية مخطط إيشيكاوا (Fishbone analysis) من أجل تحليل أسباب الخطر البيولوجية، الكيميائية، والفيزيائية المحتملة؛ كما في الشكل (2)[8].

3.5 تقييـــــم الأخطار

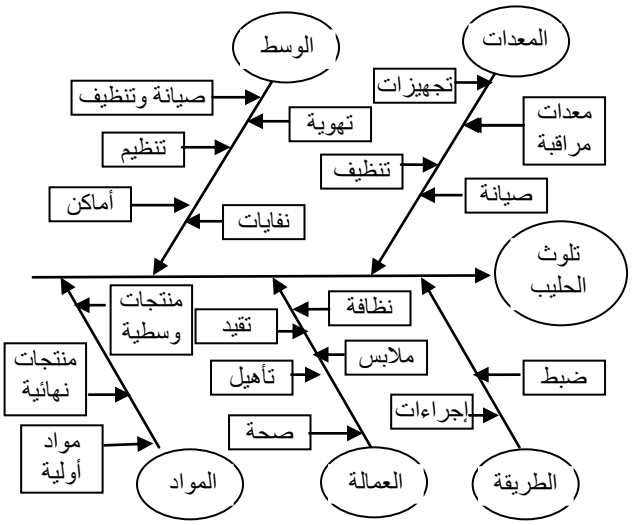
وقد تم تقييم الأخطار حسب كل من[9]:

1- الشدة (التأثير على صحة المستهلك):

- خطر كبير (تم إعطاءه الدرجة 3): يضر بصحة المستهلك بشكل مؤذٍ، وقد تؤدي إلى الوفاة.
- خطر معتدل (تم إعطاءه الدرجة 2): يحدث أعراض ظاهرة على صحة المستهلك.
- خطر ضعيف (تم إعطاءه الدرجة 1): يسبب ضرراً بسيطاً على صحة المستهلك.

2- تكرارية حدوث الخطر:

- كبيرة (تم إعطاءها الدرجة 3): ظهور الخطر مرة على الأقل في الشهر.
- معتدلة (تم إعطاءها الدرجة 2): ظهور الخطر مرة على الأقل كل ستة أشهر.
- ضعيفة (تم إعطاءها الدرجة 1): ظهور الخطر مرة على الأقل في السنة.



شكل (2) مخطط النتيجة والسبب "إشكاوا" .

وبالتالي تم تقييم الأخطار بضرب الشدة بالتكرارية كما في الجدول (2).

الجدول (2) تقييم الأخطار

الشدة / التكرارية	ضعيفة (1)	معتدلة(2)	كبيرة(3)
ضعيفة (1)	1	2	3
معتدلة (2)	2	4	6
كبيرة (3)	3	6	9

فإذا كان الناتج (مستوى الخطر) ≤ 4 فمن الممكن أن تكون نقطة حرجة (CCP) وإذا كان الناتج > 4 فليست نقطة حرجة[8].

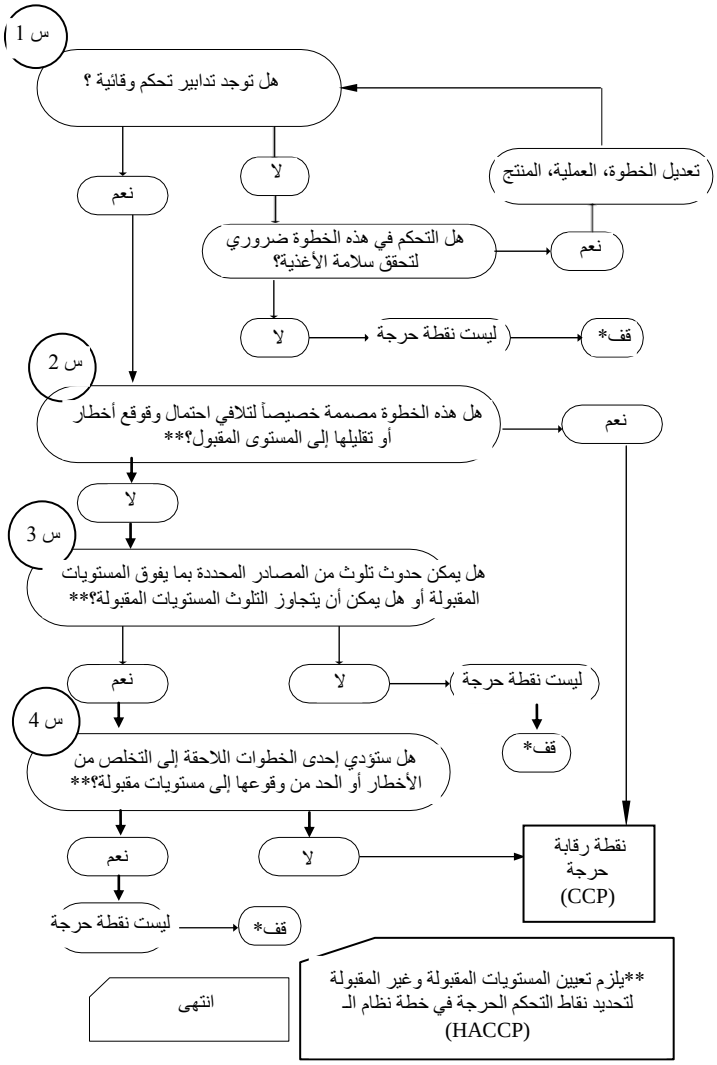
كما تم تحديد نقاط الرقابة الحرجة باستخدام شجرة القرار كما في الشكل (3) [10].

6. النتائج والمناقشة

1.6 نتائج تقييم الممارسات الصحية والتصنيعية الجيّدة

يبين الجدول (3) نتائج التقييم حيث تم تقييم الممارسات الصحية والتصنيعية الجيدة من حيث تصميم المرافق وتشييدها، المعدات والأدوات وتجهيزيها، برنامج التحكم في النظافة، النظافة الشخصية والصحة، تتبع المنتجات واسترجاعها، وتدريب العالمين.

وقد وجد أن المنشأة ذات مخاطر متوسطة بشكل عام (النسبة المئوية للتقييم العام 69% أي بين (50و80%)، وهي جيدة التطابق من حيث جميع البنود [11].



شكل (3) شجرة اتخاذ القرار.

جدول (3) تقييم الممارسات الصحية الجيدة بشركة الجيد.

ت	الممارسة الصحية والتصنيعية الجيدة	مجموع النقاط	درجة التقييم	النسبة المئوية%
1	تصميم المرافق وتشييدها			
1.1	سهولة التنظيف والتطهير	10	8	80
2.1	الإقلال إلى أدنى حد من التلوث	10	7	70
3.1	توفر الإضاءة المناسبة	10	8	80
	المجموع	30	23	77
2	تصميم المعدات والأدوات وتجهيزها			
1.2	سهولة التنظيف والتطهير	10	7	70
2.2	الإقلال إلى أدنى حد من التلوث	10	9	90
3.2	الإقلال إلى أدنى حد من الضرر	10	8	80
	المجموع	30	24	80

تابع –جدول (3) تقييم الممارسات الصحية الجيدة بشركة الجيد

ت	الممارسة الصحية والتصنيعية الجيدة	مجموع النقاط	درجة التقييم	النسبة المئوية%
3	برنامج التحكم في النظافة			
3.1	وجود جدول زمني دائم للتنظيف والتطهير	10	8	80
3.2	صيانة المباني والمعدات والأدوات	10	7	70
3.3	نظم مكافئة الآفات	10	9	90
3.4	سلامة إمدادات المياه والبخار	10	7	70
3.5	إدارة النفايات	10	5	50
	المجموع	50	36	72
4	النظافة الشخصية والصحة			
4.1	مرافق صحية وأماكن لتغيير الملابس	10	5	50
4.2	النظافة الشخصية	10	6	60
	المجموع	20	11	55
5	تتبع المنتجات واسترجاعها			
5.1	إجراءات ملائمة من أجل تتبع المنتجات واسترجاعها	10	5	50
	المجموع	10	5	50
6	تدريب العاملين			
6.1	وجود برنامج لتدريب العاملين على الممارسات الصحية السلمية	10	5	50
	المجموع	10	5	50
	التقييم العام	150	104	69

2.6 نتائج تحليل مصادر الخطر

يوضح الجدول (4) نتائج تحليل مصادر الخطر المحتملة خلال صناعة الحليب المعقم حيث قمنا بتحديد ستة نقاط رقابة حرجة (CCP).

3.6 تصميم خطة الهاسب

جدول (4) تحليل مصادر الخطر

الطبيعة	السبب	الأصل	مصدر الخطر	طريقة الضبط	تقييم الخطر			شجرة القرار				CCP
					P	S	L	س 1	س 2	س 3	س 4	
استلام المواد الخام (حليب مجفف)												
كيميائي	بقاء		متبقيات العقاقير البيطرية	تحليل مختبر	3	2	6	نعم	لا	نعم	لا	CCP 1
كيميائي			مواد التنظيف والتطهير		1	2	2	نعم	لا	لا		لا
فيزيائي			المعادن الثقيلة		2	1	2	نعم	لا	لا		لا
الفحص المعملي												
بيولوجي	تلوث	المعدات	بقايا أجسام مبوثة	تنظيف وتعقيم	1	2	2	نعم	لا	لا		لا

قمنا بتصميم خطة الهاسب الجدول (5)، حيث قمنا بوضع الحدود

تابع – جدول (4) تحليل مصادر الخطر

الطبيعة	السبب	الأصل	مصدر الخطر	طريقة الضبط	تقييم الخطر			شجرة القرار				CCP
					P	S	L	س 1	س 2	س 3	س 4	
الخلط												
فيزيائي	زمن غير كافي	العمال	عدم التجانس	تدريب وتأهيل	1	2	1	نعم	لا		لا	لا
--		الأدوات	ترسبات	صيانة ومعايرة	2	1	2	نعم	لا			لا
البسترة												
بيولوجي	درجة الحرارة	المواد	ميكروبات	ضبط زمن التسخين	2	3	6	نعم	نعم			CCP 3
--	--	--	ميكروبات حية	ضبط درجة حرارة	2	1	2	نعم	لا	لا		لا

الحرجة لكل نقطة حرجة واقتراح نظام للمراقبة وأيضاً الإجراءات التصحيحية الواجب إتباعها في حال الانحراف.

جدول (4) تحليل مصادر الخطر

الطبيعة	السبب	الأصل	مصدر الخطر	طريقة الضبط	تقييم الخطر			شجرة القرار				CCP
					P	S	L	س 1	س 2	س 3	س 4	
التعقيم												
بيولوجي	درج حرارة	المواد	جراثيم	تقنيات غذائية	2	1	2	نعم	لا	نعم	لا	CCP4
--	أدوات	--	كائنات حية دقيقة	--	1	2	2	نعم	لا	لا		لا
--	--	--	ميكروبات ممرضة	--	3	2	6	نعم	لا			لا
التعبئة												
كيميائي	بقاء	الأدوات	بقايا منظفات	تأهيل	2	1	2	نعم	لا	لا		GHلا
فيزيائي	تلوث	عبوات	عبوة معيبة	جودة	2	1	2	نعم	لا	لا		لا
بيولوجي	--	الهواء	ميكروبات	ضبط هواء	1	2	2	نعم	لا	لا		لا

تابع – جدول (4) تحليل مصادر الخطر

الطبيعة	السبب	الأصل	مصدر الخطر	طريقة الضبط	تقييم الخطر			شجرة القرار				CCP
					P	S	L	س1	س2	س3	س 4	
فحص الجودة												
فيزيائي	أدوات	قياسات	الدهن	ضبط	1	2	2	نعم	لا		لا	لا
--	عمال	عمال	لون،طعم	مواصفات	2	3	6	نعم	نعم			CCP5
التغليف ووضع الملصقات												
فيزيائي	عمال	أجهزة	ملصق ردئ	مواصفات مواد الخام	2	1	2	نعم	لا	لا		لا
--	إدارة	--	معلومات غير مطابقة	تحقق دائم	3	2	6	نعم	لا	نعم		CCP6

تابع – جدول (4) تحليل مصادر الخطر

CCP	شجرة القرار				تقييم الخطر			طريقة الضبط	مصدر الخطر	الأصل	السبب	الطبيعة
	س 4	س 3	س 2	س 1	L	S	P					
لا		لا	لا	نعم	2	1	2	تخزين ملائم	نثف العبوات	المخازن	طريقة التخزين	--
لا		لا	لا	نعم	2	2	1	برنامج سيطرة	صلاحية متقيدة	المخازن	إدارة المخزون	--
لا		لا	لا	نعم	2	2	2	توزيع مناسب	أشعة الشمس	سيارات نقل	عمال	--
لا		لا	لا	نعم	2	1	2	ضبط وسيطرة	عشوائية	نظام توزيع	إدارة	--

التخزين

التوزيع

7. الاستنتاجات

1. تبين من استخدامنا لمخطط إيشيكاوا لتحليل المخاطر وجود عدد (5) مصادر رئيسية للأخطار المحتملة وكل منها يتفرع إلى عدة أسباب فرعية في حدود الـ (19) خطراً من الممكن أن تكون سبباً في حدوث تلوث في إنتاج الحليب المعقم، مما يؤكد أهمية تصميم خطة الـ (HACCP) لتحسين العملية الإنتاجية في المصنع.
2. أظهرت نتائج تقييم الممارسات الصحية أو التصنيعية الجيدة بالشركة حصولها على تقييم عام بنسبة 69%، مما يعني وجود ثغرات ونقاط ضعف في جودة الإجراءات والممارسات التصنيعية المتبعة بالشركة، وقد تؤدي إلى أن تكون مصدر للمخاطر، واحتمال حدوث تلوث أثناء عملية التصنيع.
3. تحصل بندي النظافة الشخصية والصحية وتتبع المنتجات واسترجاعها أقل نتيجة في تقييمها فكانت في حدود الـ (50-60) %، مما يعني وجود عدم اهتمام كافي من قبل إدارة المصنع لهذين البندين.
4. عندما تم تطبيق الجدول التكراري لتقييم الأخطار والذي كان مستوى الخطر عنده يتراوح ما بين الضعيف والكبير حسب نموذج التقييم، تبين وجود عدد من الأخطار يكون تأثيرها كبير على صحة المستهلك، مما يعني فاعلية تطبيق هذا النموذج للتحكم والسيطرة على الأخطار المحتملة لحدوث تلوث في المنتوج.
5. عند استخدام شجرة القرار وتطبيق أسئلتها على مراحل العملية الإنتاجية في مخطط التدفق لتصنيع الحليب المعقم أظهرت النتائج وجود عدد (6) نقاط حرجة ضرورة التحكم فيها والسيطرة عليها لمنع حدوث تلوث في المنتوج.
6. تم تصميم خطة الـ (HACCP) في عدد (6) نقاط حرجة بناءً على نتائج استخدام جدول تقييم مستوى الخطر، وتطبيق شجرة القرار.
7. احتوت خطة الـ (HACCP) على النقاط الحرجة التالية:

CCP1 : بقايا المبيدات البيطرية في الحليب المجفف ويمثل تلوث كيميائي في مرحلة الاستلام.

CCP2: ظهور نتائج قراءات خاطئة في مرحلة الفحص المعملي ويمثل تلوث كيميائي.

CCP3: وجود وبقاء ميكروبات لم يتم القضاء عليها في مرحلة البسترة والتي تمثل تلوث بيولوجي.

CCP4: وجود جراثيم متبقية في الحليب أثناء عملية التعقيم مما يثبت عدم جودة التعقيم ويمثل تلوث بيولوجي.

جدول (5) خطة الهاسب (HACCP) SYSTEM

التحقق	الإجراء التصحيحي	المراقبة			الحدود الحرجة	اسم النقطة الحرجة	اسم العملية	CCP
		متى	من	كيف	ماذا				
مشغل جهاز البسترة	فني الجودة	مختبرات فني	مشغل جهاز البسترة	الجودة فني	مختبرات فني	قراءات خاطئة	منتقيات العناقيد البيطرية	استلام الحليب المجفف	1
ضبط زمن التسخين	التأكد من فاعلية مواد الاختبار	تحليل مختبري	ضبط زمن التسخين	فاعلية مواد الاختبار	تحليل مختبري	مدى محدد ومقبول	خالية تماماً من أي منتقيات	استلام الحليب المجفف	2
مشغل جهاز البسترة	صلاحية مواد الاختبار	شهادة توريد	شهادة مختبرية	صلاحية مواد الاختبار	شهادة توريد	قراءات خاطئة	منتقيات العناقيد البيطرية	استلام الحليب المجفف	3

تابع – جدول (5) خطة الهاسب (HACCP) SYSTEM

التحقق	الإجراء التصحيحي	المراقبة			الحدود الحرجة	اسم النقطة الحرجة	اسم العملية	CCP
		متى	من	كيف	ماذا			
التأكد من المقادير وظروف التشغيل	رفض التقييم قبل التشغيل	فني التعقيم	مراقبة الجودة	فريق الفحص	فني التعقيم	ضمن المواصفات ومكونات المنتج المعتمدة	مستوى محدد ومعتمد لخصائد الحليب	التعقيم	5
تكرار العملية	الفحص المتكرر والدائم للتعقيم	فحص العينات	نموذج معلومات معتمد	الكشف والتذوق والشم	فحص العينات	معلومات غير مطابقة	اللون والطعم والرائحة	جراثيم	5
التأكد من المقادير وظروف التشغيل	رفض التقييم قبل التشغيل	نتيجة الفحص	مطابقة معلومات بالمنتج	تقرير لمطابقة جودة المنتج	نتيجة الفحص	التغليف ووضع الطوابع	فحص الجودة	التعقيم	6

CCP5 : اللون والطعم والرائحة غير مطابقة لمواصفات المنتج المعتمدة في مرحلة فحص الجودة ويمثل تلوث فيزيائي.
CCP6: معلومات غير مطابقة لمحتويات ومواصفات المنتج في مرحلة التغليف ووضع الملصقات والتي لا تعكس المحتوى الحقيقي للمنتج مما يمثل تلوث فيزيائي.

الخاتمة

في ختام الورقة البحثية تبين بأن نظام الـ (HACCP) يعتبر أداة فعالة وأساسية لضمان سلامة الأغذية، واتضح ذلك عندما تم تطبيقه على خط إنتاج الحليب المعقم بشركة الجيد للصناعات الغذائية، فأثبت فاعليته في تحسين العملية الإنتاجية، مع زيادة الاهتمام بالممارسات الصحية والتصنيعية لتلافي نقاط الضعف فيها، وخاصة بندي النظافة الشخصية والصحية، وتتبع المنتجات واسترجاعها؛ كما أظهرت الدراسة ضرورة السيطرة والتحكم في النقاط الحرجة التي تعتبر نقاط خطيرة في حال عدم السيطرة عليها وذلك بتطبيق خطة للـ (HACCP)، وتحديثها من حين لأخر، ووضع آلية فعّالة لتقييم الأخطار المحتمل حدوثها قبل وأثناء وبعد العمليات التصنيعية تتضمن التعريف، والتقييم، والقياس، والمعالجة للأخطار، كما نوصي الشركة باستحداث قسم خاص بإدارة المخاطر ضمن الهيكل التنظيمي للمصنع تكون مهمته المراقبة والسيطرة على المخاطر المحتمل حدوثها لتجنب التلوث.

9. المراجع

[1] محمد، سيد عبد النبي، 2019، النظام الحديث لسلامة الغذاء (HACCP)، وكالة الصحافة العربية (ناشرون).
[2] حمزاوي، لطفي فهمي ، 2004، سلامة الغذاء وتخليل المخاطر، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع.
[3] عايض، عبداللطيف مصلح محمد، المصباجي، محمد عبدالإله إسماعيل 2017، ممارسة التصنيع الجيد وعلاقتها بتوفير متطلبات تطبيق إدارة الجودة الشاملة، "دراسة ميدانية في شركات صناعة الأدوية اليمنية"، مجلة الدراسات الاجتماعية.
[4] J. J. KELLER & ASSOCIATES, INC.2024, EMPLOYEE FOOD SAFETY HANDBOOK, WITH QUIZZES AND ANSWER SHEET, FIFTH EDITION, USA.
[5] بني المرجة، سليم، تكنولوجيا الأغذية، الهيئة العامة للبحوث الزراعية، دمشق.
[5] SHOK KUMAR AGRAWAL, 2020, MEGH R. GOYAL, 2021, PROCESSING TECHNOLOGIES FOR MILK AND MILK PRODUCTS, APPLE ACADEMIC PRESS.
[6] D.K. THOMPKINSON, 2012, QUALITY MILK PRODUCTION AND PROCESSING TECHNOLOGY, NIPA.
[7] SUNIL LUTHRA, DIXIT GARG, ASHISH AGARWAL, 2021, TOTAL QUALITY MANAGEMENT (TQM), CRC PRESS.
[8] Masayuki Matsui, 2009, Manufacturing and Service Enterprise with Risks, Springer.
[9] ODED Z MAIMON, LIOR ROKACH, 2014, DATA MINING WITH DECISION TREES,WORLD SCIENTIFIC PUB CO.
[10] المزيدي، هاني منصور، 2014، مهارات التحكم بالنقاط الحرجة في صناعة الحلال وخدماته، معهد الكويت للأبحاث العلمية، الكويت.