دراسة تأثير تطبيق نظام HACCP على خفض نسب التلوث الكيميائي والميكروبي في صناعة الغذاء السورية

* د.جميل شيخ عثمان **د.أسامة الحلو

(الإيداع: 23 كانون الثاني 2020، القبول: 12 آذار 2020)

ملخص:

يشكل الغذاء عنصرا هاما وحرجا بالنسبة لمتطلبات الحياة للمستهلك وتنطلق خصوصيته من تأثيره المباشر على الصحة وتسببه في الأمراض والتي قد تكون مميتة أحيانا وفي ظل التقدم الصناعي والإنتاج الكمي الهائل ازدادت حساسية الأغذية حيث أن الخلل في صناعة الغذاء قد يضر بصحة عدد كبير من المستهلكين قبل اكتشافه والعمل على السيطرة عليه كل ما سبق جعل من الضروري إيجاد أساليب ووسائل لحماية المستهلك من أخطار تلوث الأغذية المحتملة مما اوجب إيجاد وسائل وقاية تقي الغذاء من احتمالية التلوث المباشر وغير المباشر ومن هذه الأساليب استخدام نظام HACCP: (Hazard Analysis And Critical Control Points)

وهو نظام للسيطرة والتحكم بالنقاط المحتمل حدوث تلوث عندها في الصناعات الغذائية (نقاط التحكم الحرجة CCP).

تم في هذا البحث دراسة تأثير تطبيق نظام HACCP على المنشأة الغذائية قيد الدراسة و ذلك بدراسة وضع المنشاة قبل و بعد تطبيق نظام HACCP حيث جرى دراسة و تقييم لحالة المنشاة قيد الدراسة و تحديد نقاط الضعف و المخاطر المحتمل أن تتسبب بتلوث الغذاء الكيميائي و الميكروبي قبل تطبيق نظام HACCP ، و بعد تطبيقه تم دراسة و تقييم لحالة المنشاة قيد الدراسة و تم ملاحظة التحسن الكبير في وضع المنشأة من ناحية انخفاض مخاطر التلوث الكيميائي و الميكروبي .

الكلمات المفتاحية: Hazard, Critical Control Points, HACCP.

* أستاذ مساعد–جامعة حلب – كلية الهندسة الميكانيكية–قسم الهندسة الصناعية

**مدرس –عميد كلية هندسة الصناعات الكيميائية– الجامعة العربية الخاصة للعلوم والتكنولوجيا.

Study the effect of HACCP application on reducing the levels of chemical and microbial contamination in the Syrian food industry

Dr. Eng. Jamil Chikh Osman* **Dr. Osama AlHelu****

(Received: 23 January 2020 , Accepted: 12 March 2020)

Abstract:

Food is an important and critical element for the requirements of life for humans, and its specificity stems from its direct impact on health and its cause of diseases, which may be fatal sometimes. In light of industrial progress and massive quantitative production, food sensitivity has increased, as the defect may harm thousands before its discovery and work. To control it

All of the above has made it necessary to find ways and means to protect the consumer from potential food hazards, which necessitated finding methods to protect the food from the possibility of contamination. These methods include the Hazard Analysis And Critical Control Points HACCP system, which is a system for controlling production in the food industry.

In this research, the effect of applying the HACCP system on the food establishment under study was studied by studying the establishment's status before and after the implementation of the HACCP system, where a study and evaluation of the status of the facility under study was done and identifying weaknesses and potential risks of food contamination before applying the HACCP system Then the HACCP system was applied and then the state of the facility under study was studied and evaluated after the HACCP system was applied and a significant improvement was observed in the establishment's situation in terms of reduced risk of chemical and biological contamination potential.

key words: Hazard, Critical Control Points, HACCP.

*Associate Professor– Aleppo University– Mechanical Engineering – Industrial Engineering –Industries Engineering .

** Teacher – Dean of the College of Chemical– The Arab University for Science and Technology.

1–مقدمة حول خصوصية صناعة الغذاء:

ترتبط سلامة الغذاء بعدم تواجد الميكروبات المرضية به عند استهلاكه. تصل الميكروبات المرضية للغذاء عند أي مرحلة في سلسلة التصنيع الغذائي مما يشكل خطرا مباشرا على الصحة.

تضم سلسلة التصنيع الغذائي العديد من العناصر المشاركة في تجهيز الغذاء ابتدءا من منتجي الأعلاف والمنتجين المبدئيين لخامات التصنيع وحتى مصنعي الأغذية ومسؤولي النقل والتخزين والموردين لموزعى التجزئة ومحلات تقديم الأغذية. هذا بالإضافة الى منتجى معدات التصنيع ومواد التعبئة والمواد المضافة والمكونات الغذائية وكذلك الكيماويات المستخدمة فى التنظيف والخلل في أي مرحلة من المراحل السابقة (والتي هي مراحل منفصلة عن بعضها البعض من حيث طبيعة كل مرحلة والجهات المسؤولة عن كل مرحلة) قد يضر بسلامة الغذاء في المراحل النهائية.

في السنوات الأخيرة أصبح هناك زيادة عبء الأمراض التي تنقلها الأغذية ومصادر الأخطار الجديدة والناشئة المنقولة بواسطة الأغذية لعده أسباب منها استخدام المبيدات وعشوائية استخدام الإضافات الغذائية والغش الخ.

يتوقع المستهلكون أن تكون هناك حماية ضد الأخطار طوال مراحل السلسلة الغذائية ابتداءً من المنتجين حتى المستهلكين (التي يُشار إليها غالباً بأنها سلسلة من المزرعة إلى المائدة او الطاولة) (from farm to table) ولن تتحقق الحماية إلا إذا كانت جميع قطاعات السلسلة تعمل بطريقة متكاملة وكانت نُظم الرقابة على الأغذية تتناول جميع مراحل تلك السلسلة وهنا تكمن خصوصية صناعة الاغذية مما يستلزم أساليب خاصة ونظم متكاملة تضمن عدم وجود خطأ خلال جميع المراحل السابقة لضمان سلامة الغذاء.

2–الهدف من البحث:

يهدف البحث الى:

–التعرف على نظام HACCP الخاص بسلامة الغذاء

–دراسة تأثير تطبيق نظام HACCPعلى خفض نسب التلوث الكيميائي والميكروبي في صناعة الغذاء

3–مواد وطرائق البحث:

يتضمن البحث المواد والطرق التالية:

–الدراسة النظرية حول موضوع البحث

–الدراسة التطبيقية في أحد مصانع الزعتر والبهارات في سورية

–تم استخدام طرق التحاليل المخبرية للتعرف على نسب التلوث الكيميائي والميكروبي قبل وبعد تطبيق نظامHACCP

وكانت الدراسة وفقا للفقرات التالية:

سلامة الأغذية وجودتها والرقابة على الأغذية وحماية المستهلكين:

ربما يحدث خلط بين عبارتي سلامة الأغذية وجودة الأغذية:

1– فالمقصود بسلامة الأغذية: أ–الإشارة إلى جميع مصادر الأخطار التي قد تكون مزمنة أو حادة والتي قد تجعل الأغذية مضرة بصحة المستهلكين. ب– وسلامة الأغذية أمر لا يقبل التفاوض بشأنه.

2– وأما جودة الأغذية فتعني جميع الصفات الأخرى التي تؤثر في تقييم المستهلكين للمنتجات ومن هذه الصفات صفات سلبية مثل تغير اللون، أو وجود رائحة، كما تشمل صفات إيجابية مثل اللون، والطعم، والرائحة.

3– أما الرقابة على الأغذية فتعريفها:

أ– أنها نشاط تنظيمي إلزامي تتولى إنفاذه السلطات الوطنية أو المحلية لتوفير الحماية للمستهلكين والتأكد من أن جميع الأغذية ستكون مأمونة ومغذية وصالحة للاستهلاك البشري، أثناء مراحل الإنتاج والمناولة والتخزين والتجهيز والتوزيع، وأنها تتفق مع اشتراطات السلامة والجودة، وأن تكون موسومة بطريقة صحيحة ودقيقة على النحو المنصوص عليه في القانون.

وأهم مسؤولية في الرقابة على الأغذية هي تطبيق قوانين الأغذية التي تحمي المستهلكين من الأغذية غير المأمونة أو غير النقية أو المغشوشة، وذلك بحظر بيع الأغذية التي لا تكون طبيعتها أو مادتها أو جودتها من النوع الذي يطلبه المشتري.

والثقة في سلامة الأغذية والاطمئنان إليها مطلب مهم في نظر المستهلكين. ومن شأن ظهور أمراض منقولة بالأغذية أن يُبرز مشكلات سلامة الأغذية وأن يزيد من قلق المستهلك من أن نُظم الزراعة الحديثة ونُظم التجهيز والتسويق العصرية لا توفر الضمانات الكافية للصحة العامة. ومن العوامل التي تساهم في ظهور مصادر خطر في الأغذية:1– عدم سلامة الممارسات الزراعية؛2– نقص النظافة العامة في جميع مراحل السلسلة الغذائية؛ 3–عدم وجود رقابة وقائية على عمليات التجهيز والإعداد؛4– إساءة استخدام الكيميائيات؛ 5–تلوث الخامات أو بقية العناصر أو المياه؛ 6–عدم كفاية التخزين أو عدم سلامته وغير ذلك.

ب–مبادئ الرقابة على الأغذية

عند النظر في إقامة نُظم للرقابة على الأغذية أو تحديثها أو تقويتها أو إعادة تعديلها بأي شكل كان يجب أن تراعي السلطات الوطنية عدداً من المبادئ والقيم التي تُدعم أنشطة الرقابة على الأغذية، ومن بينها ما يلي:

- تقليل الأخطار إلى أقصى حد بتطبيق مبدأ الوقاية إلى ابعد حد ممكن طوال السلسلة الغذائية؛
- السير على سلسلة "من المزرعة إلى المائدة"؛
- وضع إجراءات للطوارئ لمعالجة الأخطار الخاصة (مثل استرجاع المنتجات من السوق)؛
- وضع استراتيجيات للرقابة تستند إلى الحقائق العلمية؛
- وضع أولويات استناداً إلى تحليل الأخطار وفاعلية إدارة الأخطار ؛
- الاعتراف بأن الرقابة على الأغذية هو مسؤولية مشتركة على نطاق واسع تتطلب تفاعلا إيجابياً من جميع أصحاب المصلحة.

نظام تحليل المخاطر وتحديد نقاط الضبط الحرجة «HACCP»

والـ HACCPهو نظام تحليل المخاطر وتحديد نقاط التحكم الحرجة (Hazard Analysis And Critical Control Points) طور من قبل منظمة (CODEX ALIMENTARIUS COMMISION)هو نظام للسيطرة والتحكم بالإنتاج في الصناعات الغذائية، وهو سلسلة من العمليات المتعاقبة لتحديد الاماكن المحتملة لحدوث التلوث «نقاط الضبط الحرجة » والتشدد في إدارة ورصد تلك النقاط كوسيلة لضمان الضبط على العمليات الانتاجية وضمان أعلى معايير السلامة للمنتج النهائي.وجرى تصميم هذا النظام لتركيز الاهتمام سلامة الغذاء من خلال الرصد والتدقيق على كل خطوة أثناء العمليات الانتاجية للتأكد من سلامة المنتج وأن العمليات تخضع لعمليات السيطرة ويتم التحكم بها بدلاً من الاعتماد على المنتج النهائي عند فوات الأوان لتصحيح المشكلة.ويؤكد هذا النظام ان قطاع الصناعات الغذائية يتحمل المسؤولية بشكل رئيس عن سلامة الغذاء كما يوفر هذا النظام أهمية خاصة لربط العلاقة بين نظام انتاج الغذاء الآمن والهيئات الحكومية. وهذا النظام لا يقف معزولاً عن أنظمة توكيد الجودة الاخرى بالرغم من انه نظام لتوكيد سلامة الغذاء سواء لمنتج معين أو لعملية انتاجية

مزايا الهاسب:

1– يؤدي إلى جعل المنشأة معنية بالرقابة الغذائية (الرقابة الذاتية) وهذا أيضاً يقلل من عدد زيارات التفتيش وعدد المفتشين من الجهات الرقابية.

2– يؤدي إلى جعل متداولي الغذاء أكثر تفهما لسلامة الغذاء وبالتالي ضمان فاعليتهم في إنتاج غذاء مأمون.

3 – نظراً لطبيعة نظام الهاسب، فيجب توافر حد أدنى من التأهيل في من يكون معنياً بتطبيق نظام الهاسب. وعليه فإن أية منشأة جادة في تطبيقه سوف يكون لزاماً عليها تأهيل العاملين.

4– يسهل مهمة التفتيش بالنسبة للجهات الرقابية.

5– توثيق كل ما يمس سلامة الغذاء بشكل مكتوب أو بأي طريقة يمكن الرجوع إليها عند الحاجة

6– يمكن تصنيف المنشآت بسهولة وفقا لمستواها الصحي.

7– يقلل من فرص سحب المنتج من السوق Prduct Recall حيث أنه نظام وقائي يعمل على الحد من الأخطار الممكنة المرتبطة بالغذاء.

8– يفتح المجال أمام الشركات للتصدير للأسواق العالمية.

9– يزيد من ثقة المستهلك في المنتج.

القواعد السبع لنظام الهاسب:

القاعدة الأولى: إجراء تحليل للمخاطر Hazard analysis

القاعدة الثانية: تحديد نقاط التحكم الحرجة points Critical control

القاعدة الثالثة: تعيين الحدود الحرجة Critical limits

القاعدة الرابعة: استحداث طرق للرصد Procedures to monitor

القاعدة الخامسة: استحداث إجراءات تصحيحية actions Corrective

القاعدة السادسة: استحداث نظام للتدقيق Verificatin

القاعدة السابعة: استحداث نظام للتوثيقDocumentation

القاعدة الأولى: إجراء تحليل للمخاطر analysis Hazard:

تهدف هذه القاعدة إلى تحديد المخاطر التي يحتمل أن تحدث بنسبة احتمالية معقولة إذا لم تتم السيطرة عليها، وهذا يستلزم تحديد الخطوات التصنيعية التي يمر بها الغذاء من البداية حتى النهاية.

القاعدة الثانية: تحديد نقاط التحكم الحرجة points Critical control : هذه القاعدة تستلزم تحديد الخطوات التصنيعية التي يمكن عندها السيطرة على المخاطر التي تم تحديدها في القاعدة الأولى بمنعها Prevention أو بالتخلص منها نهائيا Eliminatin أو بالتقليل منها إلى مستوى مقبول.

القاعدة الثالثة: وضع الحدود الحرجة limits Critical:

بعد تحديد CCP، من الأهمية بمكان التأكد من أن هذه النقاط تحت السيطرة، وهذا يتم بتحديد منطقة الأمان Safety boundaries، ويستعان بالمواصفات التي تضعها الجهات التشريعية ونتائج الأبحاث لوضع هذه الحدود.

القاعدة الرابعة: استحداث طرق للرصد Procedures to monitor :بعد تحديد نقاط التحكم الحرجة ووضع ما يعرف بالحدود الحرجة، يجب أن يتم تتبع هذه النقاط للتأكد من أنها هذه النقاط تحت السيطرة وضمن حدود الأمان .

القاعدة الخامسة: استحداث إجراءات تصحيحية Corrective actions: وهو ما يتم فعله عند خروج إحدى النقاط الحرجة عن "نطاق الأمان"وهذه القاعدة تستلزم وضع خطة مسبقة لمواجهة فقدان السيطرة على إحدى الخطوات التصنيعية الحرجة، للحد من الأضرار التي قد تلحق بالمستهلك.

القاعدة السادسة: استحداث نظام للتدقيق Verificatin: تهدف هذه القاعدة إلى ضمان صلاحية النظام ولعمل التحوير اللازم و إدخال بعض التحسينات إذا لزم الأمر، وهذا يستلزم القيام بما يلي:

- الملاحظة الدورية.
- معايرة المعدات وأجهزة القياس؛ كالمجس الحراري ومقياس درجة الحموضة (pH).
- مراجعة السجلات والقرارات المتخذة.

يمكن أن يتم التدقيق من قبل المؤسسة نفسها أو بواسطة جهة أخرى كالجهات الرقابية الرسمية، أو من القطاع الخاص.

القاعدة السابعة: استحداث نظام للتوثيق Documentatin

يستلزم التدقيق الرجوع إلى السجلات لتقييم النظام وعليه فإن نظام الهاسب يتطلب توثيقا بشكل مكتوب أو بأي طريقة أخرى يمكن الرجوع إليها ويجب أن تكون السجلات بسيطة وسهلة لحث العمالة على القيام بها.

الدراسة التطبيقية: تمت الدراسة في أحد مصانع الزعتر والبهارات في سورية حيث تكونت الدراسة من ثلاث مراحل واستمرت لحوالي ثمانية شهور:

1–دراسة وضع المصنع قبل تطبيق نظام HACCP

2–تطبيق نظام HACCP

3–دراسة وضع المصنع بعد تطبيق نظام HACCP

اولا: تم القيام بفحوصات ميكروبيولوجية للمنتجات النهائية وذلك حسب متطلبات المواصفة القياسية السورية 2179 للعام 2007 المتعلقة بالاشتراطات الخاصة بالأحياء الدقيقة الواجب تحققها في المنتجات الغذائية حيث تم فحص المنتجات النهائية ولمدة شهر وتم اخذ متوسط النتائج التالية بالنسبة للأحياء الدقيقة (الجدول 1):

الجدول رقم (1): النتائج قبل تطبيق نظام HACCP بالنسبة للتلوث الميكروبي

الفحوص والتحاليل الميكروبية	الحدود حسب المواصفة القياسية السورية رقم (2179) لعام 2007م الاشتراطات الخاصة بالأحياء الدقيقة الواجب تحققها في المنتجات الغذائية	النتائج قبل تطبيق نظام HACCP متوسط النتائج لشهر كامل في جميع المنتجات
التعداد العام للجراثيم الهوائية	10^{6} مستعمرة / 1غ	10^{7} مستعمرة / 1غ
تعداد جراثيم الكوليفورم	10^{3} مستعمرة / 1غ	10^{5} مستعمرة / 1غ
تعداد جراثيم المكورات العنقودية	10^{3} مستعمرة / 1غ	10^{4} مستعمرة / 1غ
جراثيم عصيات السالمونيلا	خالية	+
جراثيم الاشريكية القولونية	خالية	+
جراثيم عصيات الشيغيلا	خالية	+
تعداد الخمائر والفطور	100 مستعمرة / 1غ	50 مستعمرة / 1غ

وحسب متطلبات المواصفة القياسية السورية المتعلقة بالاشتراطات الخاصة بالتحاليل الكيميائية الواجب تحققها في البهارات والزعتر و تم اخذ متوسط النتائج بالنسبة للتحاليل الكيميائية الجدول (2):

الجدول رقم (2): النتائج قبل تطبيق نظام HACCP بالنسبة للتلوث الكيميائي

الفحوص والتحاليل الكيميائية	الحدود حسب المواصفة القياسية السورية للزعتر	النتائج قبل تطبيق نظام HACCP متوسط النتائج لشهر كامل في الزعتر	الحدود حسب المواصفة القياسية السورية للبهارات	النتائج قبل تطبيق نظام HACCP متوسط النتائج لشهر كامل في البهارات
الرطوبة	10%	%3-2	10%	%3-2
ملح الطعام	–	–	%4	%3.5-3
حمض الليمون	خالي	%2	–	–
رماد كلي	7%	%8.5-8	–	–
رماد غير منحل بالحمض	%1	%1.5	–	–
الياف خام	%12	%11.5-10	–	–

ثانيا: تم تطبيق الهاسب وفقا للنقاط التالية:

1- تكوين فريق ACCP: تم تتشكيل الفريق من أعضاء من مختلف الإدارات والخبرات مع الباحث حيث تم تحديد مجال تطبيق خطة الهاسب وأنواع المخاطر التي يتم تحليلها لكل أصناف المخاطر

2- وصف المنتج:

تم عمل وصف كامل للمنتج بما في ذلك معلومات تخص سلامة وأمان المنتج مثل: المكونات، التركيب والخواص الكيميائية والطبيعية وشروط التعبئة والحفظ والتخزين وأسلوب التوزيع.

3- تعريف الاستخدام المقصود للمنتج:

تم تحديد الاستخدام المقصود

4- رسم خريطة تدفق:

قام فريق الهاسب برسم خريطة تدفق تغطى كل خطوات العملية. (عند تطبيق الهاسب أو خطوة معينة، يجب مراعاة الخطوات التي تسبق تلك العملية والتي تليها).

5- التحقق الواقعي من صحة خريطة التدفق:

قام فريق الهاسب بمقارنة العمليات بخريطة التدفق في كل مراحل وأوقات التصنيع وتعديلها عند اللزوم

6- تحديد كل المخاطر المحتملة والمرتبطة بكل خطوة، ثم تحليل المخاطر ومراعاة أي أساليب للتحكم في المخاطر التي تم تحديدها:

قام فريق الهاسب بتحديد كل المخاطر المتوقع حدوثها في كل خطوة بدءاً بالإنتاج الأولى وخلال التصنيع والتوزيع وحتى الاستهلاك. ثم قام فريق الهاسب بإجراء تحليل للمخاطر لتحديد أي المخاطر التي يلزم إزالتها أو تخفيضها لمستوى مقبول لضمان أمان الغذاء وسلامته. وأثناء تحليل المخاطرة تم ذكر التالي:

- احتمال وقوع المخاطر ومدى خطورة أثرها الصحية العكسية.
- التقييم الكمي والكيفي لوجود المخاطر.
- بقاء أو تكاثر الميكروبات محل التحليل.

- إنتاج أو بقاء السموم أو العوامل الكيميائية / الطبيعية في الغذاء.
- الظروف التي تؤدي لأي من الحالات السابقة. يقوم فريق الهاسب بمراعاة أي أساليب تحكم يمكن تطبيقها للمخاطر المحددة.

قد يتطلب التحكم في خطر ما أكثر من أسلوب تحكم واحد، ويمكن التحكم في عدة مخاطر باستخدام نفس أسلوب التحكم.

7 – تحديد نقاط التحكم الحرجة:

تم اتخاذ القرار بكون المخاطر" نقطة تحكم حرجة " باستخدام شجرة اتخاذ القرار (Decision Tree)

8- وضع حدود حرجة لكل نقطة تحكم حرجة:

تم تحديد الحدود الحرجة والتحقق من فعاليتها لكل نقطة تحكم حرجة.

9- وضع نظام مراقبة لكل نقطة تحكم حرجة:

المراقبة هي قياس أو ملاحظة نقطة التحكم الحرجة ومقارنتها بالحد الحرج.

يجب أن تكون إجراءات المراقبة من الفعالية بحيث تكشف الحيود عن الحدود في الوقت المناسب لمنع الخروج عن الحد الحرج. وعند الامكان، يتم تعديل العمليات عندما تشير نتائج المراقبة إلى الحيود عن حدود التحكم عند نقطة التحكم الحرجة ولذا يتم تقييم بيانات المراقبة على يد شخص ذومعرفة وسلطة للقيام بالاجراءات التصحيحية. إن لم تكن المراقبة مستمرة (مثل عداد رقمي يسجل السرعة كل دقيقة) إذن تكون تكرارية المراقبة كافية لضمان التحكم في نقطة التحكم الحرجة. كما تتطلب المراقبة السرعة لأن نتائجها حيوية لتحديد سير العمليات ولن يكون الوقت كافياً لاجراء الاختبارات والتحاليل الطويلة. ولذا تفضل القياسات والاختبارات الكيميائية والطبيعية على الميكروبيولوجية لسرعة أدائها ولأن نتائجها عادة ما تشير للحالة الميكروبيولوجية بداخل المنتج. كل السجلات والمستندات المتعلقة بمراقبة نقاط التحكم الحرجة يجب توقيعها من القائمين بالمراقبة والمسؤول عن مراجعة النتائج واتخاذ القرار

10- تعريف الاجراءات التصحيحية:

تم تحديد الاجراءات التصحيحية لكل نقطة تحكم حرجة في نظام الهاسب لمعالجة الحيود عند وقوعه.

يجب أن تكون هذه الاجراءات التصحيحية فعالة بحيث تضمن إرجاع نقطة التحكم الحرجة داخل الحدود المسموحة. كما تضمن الاجراءات التصرف الامثل في المنتج الملوث ويتم حفظ التعليمات الخاصة بالإجراءات التصحيحية المتخذة في حالة الحيود والتصرف في المنتج الملوث ضمن سجلات الهاسب.

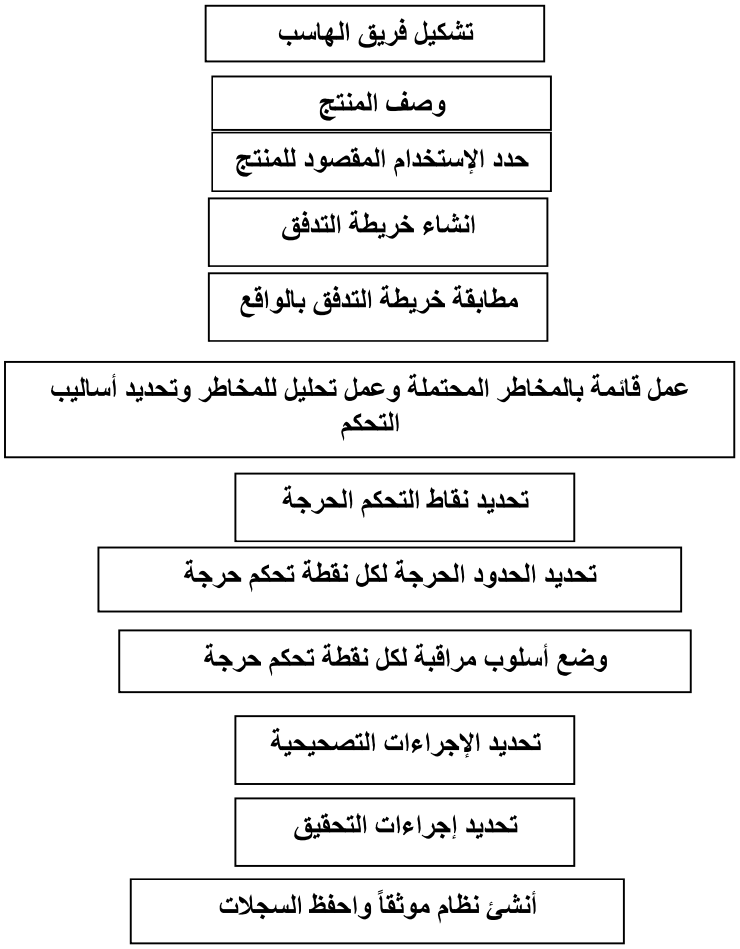
11 – تحديد إجراءات التحقق: تم تحديد اجراءات التحقق. ولمعرفة ما إذا كان نظام الهاسب يطبق كما ينبغي، يمكن اللجوء إلى التحقق والمراجعة أو فحص المنتج ومراجعة الاجراءات ، وسحب عينات عشوائية وتحليلها . إن تكرارية عمليات التحقق يجب أن تكون كافية لتأكيد فعالية تطبيق نظام الهاسب . ومن أمثلة أنشطة التحقق ما يلي :

- مراجعة نظام الهاسب الموثق والسجلات.
- مراجعة حالات الحيود وكيفية التصرف في المنتج الملوث.
- التأكد من بقاء نقاط التحكم الحرجة داخل الحدود .

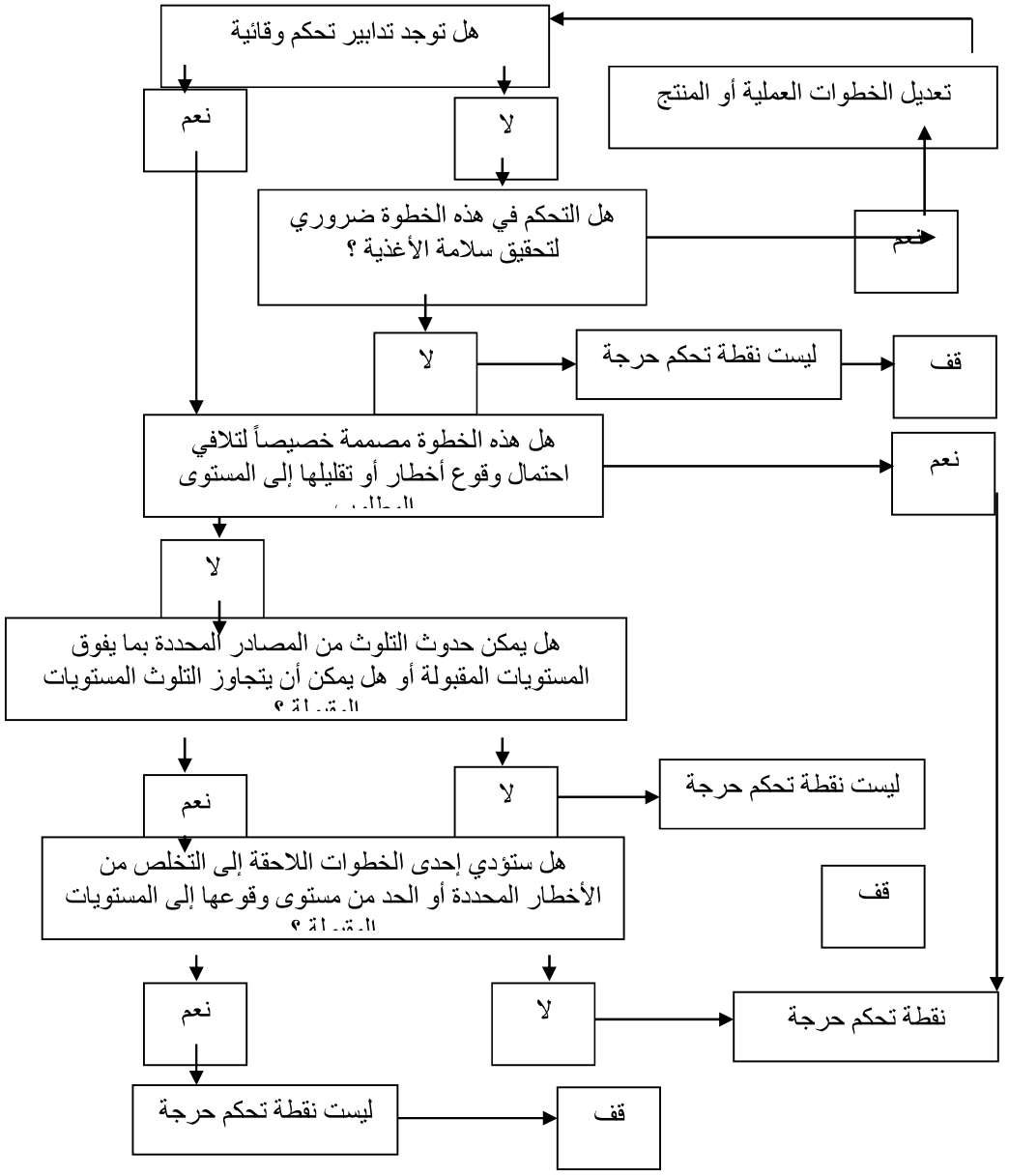
عند الإمكان ، يجب القيام بالتحقق من فعالية كل عناصر نظام الهاسب .

12- أنشاء النظام الموثق واحفظ السجلات : تم حفظ السجلات الدقيقة (بها معلومات سليمة) وفعالة (تحتوي كل المعلومات المطلوبة) هو أمر حيوي في نظام الهاسب . يتم كتابة (توثيق) سجلات الهاسب ، ويجب أن يكون أسلوب ومدة حفظ السجلات مناسب لطبيعة وحجم العمليات و الشكل (1) يوضح رسم تخطيط لتسلسل تطبيق الهاسب .

تم بعد تطبيق نظام HACCP اجراء نفس الفحوصات و لنفس الفترة الزمنية السابقة و تم اخذ المتوسط على الشكل التالي بالنسبة للتلوث الميكروبيولوجي(حيث تم فحص المنتجات النهائية و لمدة شهر و تم اخذ متوسط النتائج) الجدول (3).



الشكل رقم (1): يوضح رسم تخطيط لتسلسل تطبيق الهاسب .



الشكل رقم (2): تطبيق شجرة القرار – تحديد النقاط الحرجة CCP

الجدول رقم (3): النتائج بعد تطبيق نظام HACCP بالنسبة للتلوث الميكروبي.

الفحوص والتحاليل الميكروبية	الحدود حسب المواصفة القياسية السورية رقم (2179) لعام 2007م الاشتراطات الخاصة بالأحياء الدقيقة الواجب تحققها في المنتجات الغذائية	النتائج بعد تطبيق نظام HACCP متوسط النتائج لشهر كامل في جميع المنتجات
التعداد العام للجراثيم الهوائية	10^6 مستعمرة / 1غ	1000 مستعمرة / 1غ
تعداد جراثيم الكوليفورم	10^3 مستعمرة / 1غ	100 مستعمرة / 1غ
تعداد جراثيم المكورات العنقودية	10^3 مستعمرة / 1غ	200 مستعمرة / 1غ
جراثيم عصيات السالمونيلا	خالية	–
جراثيم الاشريكية القولونية	خالية	–
جراثيم عصيات الشيغيلا	خالية	–
تعداد الخمائر والفطور	100 مستعمرة / 1غ	50 مستعمرة / 1غ

وتم اخذ متوسط النتائج التالية بالنسبة للتحاليل الكيميائية كما في الجدول (4):

الجدول رقم (4): النتائج بعد تطبيق نظام HACCP بالنسبة للتلوث الكيميائي

الفحوص والتحاليل الكيميائية	الحدود حسب المواصفة القياسية السورية للزعتر	النتائج بعد تطبيق نظام HACCP متوسط النتائج لشهر كامل في الزعتر	الحدود حسب المواصفة القياسية السورية للبهارات	النتائج بعد تطبيق نظام HACCP متوسط النتائج لشهر كامل في البهارات
الرطوبة	10%	2–3%	10%	2–3%
ملح الطعام	–	–	4%	3–3.5%
حمض الليمون	خالي	خالي	–	–
رماد كلي	7%	5.5–5.6%	–	–
رماد غير منحل بالحمض	1%	0.2–0.5%	–	–
الياف خام	12%	10–11.5%	–	–

4–المناقشة:

<u>أولا: التلوث الميكروبي والكيميائي قبل تطبيق نظلم الهاسب:</u>

1–كان التعداد العام للجراثيم الهوائية وتعداد جراثيم عصيات الكوليفورم وتعداد جراثيم المكورات العنقودية الذهبية غير مطابق للمواصفة السورية قبل تطبيق الهاسب

2–بالنسبة للسالمونيلا والاشريكية القولونية وجراثيم عصيات الشيغيلا كانت غيرمطابقة لمتطلبات المواصفة القياسية السورية

3–الرماد الكلي والرماد غير المنحل بالحمض كان مخالفا لمتطلبات المواصفة القياسية السورية

ثانيا: بعد تطبيق نظام هاسب:

1–بعد تطبيق نظام HACCP تحسن الوضع العام حيث انخفض التعداد العام للجراثيم الهوائية وجراثيم عصيات الكوليفورم وتعداد جراثيم المكورات العنقودية الذهبية انخفضت بشكل كبير وتلاشت تماما جراثيم السالمونيلا والاشريكية القولونية وجراثيم عصيات الشيغيلا حسب الجدول (5)

2–بعد تطبيق نظام HACCP أصبحت نسبة الرماد الكلي ونسبة الرماد المنحل بالحمض مطابقة للمواصفة القياسية السورية حسب جدول (6)

5–النتائج: تم من خلال المناقشة تحقيق أهداف البحث على الشكل التالي:

–تم التعريف بنظام HACCP الخاص بسلامة الغذاء وعناصر هذا النظام وكيفية تطبيقه

–تم دراسة تاثير تطبيق نظام HACCPعلى خفض نسب التلوث الكيميائي والميكروبي في صناعة الغذاء وظهر التأثير من خلال الجدولان 5 و6:

الجدول رقم (5): مقارنة النتائج للتلوث الميكروبي قبل وبعد تطبيق نظام HACCP

الفحوص والتحاليل ميكروبية	النتائج قبل تطبيق نظام HACCP متوسط النتائج لشهر كامل في جميع المنتجات	النتائج بعد تطبيق نظام HACCP متوسط النتائج لشهر كامل في جميع المنتجات
التعداد العام للجراثيم الهوائية	10^7 مستعمرة / 1غ	10^3 مستعمرة / 1غ
تعداد جراثيم الكوليفورم	900 مستعمرة / 1غ	100 مستعمرة / 1غ
تعداد جراثيم المكورات العنقودية	950 مستعمرة / 1غ	200 مستعمرة / 1غ
جراثيم عصيات السالمونيلا	+	–
جراثيم الاشريكية القولونية	+	–
جراثيم عصيات الشيغيلا	+	–
تعداد الخمائر والفطور	50 مستعمرة / 1غ	50 مستعمرة / 1غ

الجدول رقم (6): مقارنة النتائج للتلوث الكيميائي قبل وبعد تطبيق نظام HACCP

الفحوص والتحاليل الكيميائية	النتائج قبل تطبيق نظام HACCP متوسط النتائج لشهر كامل في الزعتر	النتائج بعد تطبيق نظام HACCP متوسط النتائج لشهر كامل في الزعتر	الحدود حسب المواصفة القياسية السورية للبهارات	النتائج بعد تطبيق نظام HACCP متوسط النتائج لشهر كامل في البهارات
الرطوبة	%3-2	%3-2	10%	%3-2
ملح الطعام	-	-	%4	%3.5-3
حمض الليمون	%2	خالي	-	-
رماد كلي	%8.5-8	%5.6-5.5	-	-
رماد غير منحل بالحمض	%1.5	%0.5-0.2	-	-
الياف خام	%11.5-10	%11.5-10	-	-

6-توصيات البحث:

أولا- انخفض التلوث الكيميائي والميكروبي في المنتج بعد تطبيق نظامHACCP (الذي كان غير مطابقا لأحكام المواصفة القياسية السورية رقم 2179 لعام 2007م) وانعدم مستوى التلوث لبعض أنواع المكروبات الممرضة مثل السالمونيلا وهذا يستدعي تطبيق هذا النظام لما ظهر من فوائده ويمكن التركيز على النقاط التالية كبداية لضمان تجنب التلوث الغذائي ولمساعدة المصانع التي التي ترغب بتطبيق نظام HACCP:

- تشكيل فريق متخصص في تطبيق متطلبات سلامة الغذاء.
- تدريب فريق سلامة الغذاء على متطلبات نظام HACCP
- تدريب العاملين على متطلبات النظافة الشخصية و نظافة مكان العمل
- تدريب العاملين على موضوع النظافة والعقامة والفرق بين النظافة والعقامة
- وجود نظام رقابي شديد ودائم على عقامة ايدي العاملين والآلات وجو صالات الانتاج
- وضع نظام دقيق لحركة العاملين من والى صالات الانتاج
- عزل المنتفعات ووجود نظام دقيق وصارم لحركة وتعامل العاملين ضمن المنتفعات
- عزل صالات الإنتاج ووجود تعليمات عمل محددة ودقيقة للباس العمال وتعقيم ايديهم قبل الدخول لصالات الإنتاج
- وجود نظام محدد للنظافة والتعقيم للآلات
- وجود شهادات صحية للعاملين وفحص دوري صحي لهم
- التركيز بشكل خاص على فحص المنتج النهائي لضمان اكتشاف التلوث المحتمل في المصنع لمعالجته وضمان تجنب أخطار وصوله للمستهلك واتخاذ الإجراءات الوقائية لضمان عدم تكرار التلوث الحاصل.

ثانيا: يجب على مصانع الغذاء ومن لحظة اتخاذ قرار بناء مصنع غذائي العمل وفقا لمتطلبات نظام الهاسب وإعداد البناء المعماري وفقا لهذا النظام لتجنب الهدم وتكاليفه حين وجود بناء مخالف لمتطلبات الهاسب

ثالثا: لا بد من وجود مخبر في مصانع الغذاء للفحص الدائم لكل من المواد الأولية وأيدي العمال والآلات وجو صالات

الإنتاج والمنتج النهائي واتخاذ اللازم وفي الوقت المناسب في حال وجود حالات عدم مطابقة عن المواصفات القياسية السورية.

رابعا: يجب تطبيق نظم سلامة الغذاء في جميع مصانع الغذاء في سورية لما له من فوائد على مصانع الغذاء لإنتاج منتج آمن وتجنب الاضرار الناجمة عن وصول منتج ملوث للمستهلك.

خامسا: لابد من قيام الجهات الحكومية من فرض تطبيق نظام سلامة الغذاء على كل مصانع الغذاء.

سادسا: نظام الهاسب يمكن تطبيقه في جميع انواع المؤسسات التي تعد او تقدم الطعام لذا يجب العمل على تطبيق هذا النظام في المطاعم والفنادق والمشافي والجامعات ضمن اماكن اعداد الطعام وتقديمه.

سابعا: على الجهات الأكاديمية وغرف الصناعة والتجارة القيام بالتوعية وتنفيذ برامج تدريبية في مجال سلامة الغذاء وعقد ندوات ومؤتمرات محلية ودولية والمشاركة بالمؤتمرات والندوات الخارجية في مجال تلوث الغذاء وتطبيق نظم سلامة الغذاء.

ثامنا: يجب وبعد تطبيق نظام HACCP العمل على تطبيق المواصفة القياسية الدولية: ISO 22000 والتي يعتبر تطبيق نظام HACCP خطوة تجاهها حيث ان تطبيقها مباشرة يشكل صعوبة في ظل البيئة الخاصة بمصانع الغذاء السورية

7–قائمة المراجع:

1–شيخ عثمان، جميل، لبابيدي، هديل، (2014)"دراسة تأثير عيوب التصنيع على نقاط التحكم الحرجة في صوامع الحبوب المعدنية وايجاد الحلول للحد من تأثيراتها السلبية"مجلة بحوث جامعة حلب–سلسلة العلوم الهندسية.

2–أ. صقال، فراس (2017) – أنظمة إدارة الجودة والسلامة الغذائية – مركز سلامة الغذاء – حلب – سوريا.

3–د. طنوس، لونا (2017) – دبلوم تأهيل متخصصين في تفتيش وتدقيق جودة وسلامة الغذاء في منشآت الطعام والشراب.

4–فهمي حمزاوي، لطفي (2005) – سلامة الغذاء الهاسب وتحليل المخاطر – القاهرة – دار الكتب العملية للنشر والتوزيع.

5–محمد إبراهيم أبو الحسنين، خالد (2016) – أثر تطبيق الهاسب في جودة خدمات الأغذية والمشروبات بالفنادق – بحث ماجستير– جامعة شندي – جمهورية السودان.

6–المواصفة القياسية السورية رقم /1317/ لعام 1993 –خليط التوابل و البهارات

7–المواصفة القياسية السورية رقم /3843/ لعام 2016 –خليط زعتر المائدة

8–المواصفة القياسية السورية رقم /2179/ لعام 2007 –الاشتراطات الخاصة بالاحياء الدقيقة الواجب تحقيقها في الغذاء.

1- Alia T. (September 2000) , " Requirements for a HACCP based Food Safely System", The Hague, the Netherlands: 3rd Version .

2-Bolton D.J & Meally A.(2005)– Hazard Analysis And Critical control point (HACCP) .

3- ISO 2200:2015 (2005), Food safety management systems - Requirements for any organization in the food chain.

4-MORTIMORE S. and WALLACE C. ,(1995) ,HACCP a practical approach ,Chapman &Hall.

5- Tzia K. and Tsiambouris A., (1996).,Risk Assessment Critical Control Points in The Food Industry ,Papasotiriou Athens.

6- U.S Department Of agriculture Food Safety and Inspection Service (FSIS)(2002) – Annemieke-K-The Certified Quality Auditors HACCP Handbook ,ASQ Food Drug and Cosmetic Division, Milwaukee, Wisconsin, USA.