الفصل السابع

نظام الهاسب HACCP

Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP)

الفصل السابع

نظام الهاسب HACCP

Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP)

الهاسب نظام رقابي متكامل لتحقيق السلامة الغذائية حيث يعد الأسلوب الأمثل الذي يمكن تطبيقه في عمليات تصنيع وإنتاج الأغذية في المنشأة الغذائية التي تعنى بتجهيز وتحضير الأغذية، فالهاسب نظام يمكن تطبيقه على سلسلة الغذاء بأكملها وفي جميع الأماكن الفعلية لها في مناطق إنتاج المحاصيل الزراعية وتخزينها ونقلها ومشروعات تربية الثروة الحيوانية على أختلاف صنوفها.

وبناءً على الإحصائيات والأبحاث العلمية المتعددة فقد ثبت أن الأمراض التي تنتقل إلى الإنسان عن طريق الغذاء تصيب (10%) أو أكثر من سكان الدول الصناعية، وأن حالات الإسهال وحدها قد سجلت (4 مليارات) حالة سنوياً مما يظهر مشكلة كبيرة في سلامة الغذاء وصحته وكان السبب الرئيسي لحدوث هذه الحالة هو تدني الحالة الصحية في تداول الأغذية مما يعكس خللاً في الإجراءات المتبعة للحفاظ على سلامة المنتجات الغذائية مما خلق الحاجة إلى وجود نظام وقائي متطور لسلامة الأغذية.

نظام الهاسب HACCP "تحليل مصادر الخطر ونقاط التحكم الحرجة" هو نظام منطقي للتعرف والتقييم والتحكم في الأخطاء التي تؤثر في صحة الأغذية وكلمة الهاسب هي نطق خمسة حروف الإنكليزية HACCP وتنطق (HIS – SIP) ويعد هذا النظام من أحدث ما توصل إليه في العصر الحديث في مجال مراقبة المواد الغذائية.

يمكن تعريف نظام الهاسب على أنه إحدى آليات مراقبة المواد الغذائية بجميع أشكالها خاماً ومصنعة عن طريق تحديد نقاط الخطورة ضمن سلسلة التعامل مع هذه المواد، وأن تكون هذه النقاط أو العناصر في السلسلة تمتاز بأن احتمال تلوث المادة الغذائية عند ورودها بهذه النقطة كبير ويحتاج إلى وضع ضوابط وإجراءات وقائية لمنع حدوث أي مشكلة تؤثر في سلامة المادة الغذائية أثناء خطوات التعامل معها وعندما تصبح منتجاً نهائياً يقدم للمستهلك وفقاً لمتطلبات هذه النقطة، كما وتغطي هذه الضوابط والإجراءات شروط المنشأة والمادة الخام والعاملة التي لها علاقة بذلك والمخاطر التي يغطيها هذا النظام هي المخاطر البايولوجية والكيمياوية والفيزياوية.

يعد نظام الهاسب من الأنظمة الرقابية المتعامل والمقرر والمعترف بها من الهيئات والمنظمات الدولية المتخصصة بل وأصبح متطلباً من المتطلبات التي يحكم من خلالها على

جودة المنشأة الغذائية فهو يجعل المنشأة نفسها تراقب سلسلة إنتاجها ولا تكتفي بفحص المنتوج النهائي كما معمول به قبل استعمال هذا النظام.

يمكن تطبيق هذا النظام في جميع المنشآت الغذائية الصغيرة منها والكبيرة ويساعد على التعرف على جميع مراحل تجهيز الغذاء والتحكم بها بدلاً من التخلص منها في حالة ظهور أي خلل في المنتوج النهائي، كما يوضح هذا النظام مدى فعالية عمليات النظافة والتطهير المستعملة في المنشأة.

وعليه فنظام الهاسب هو أسلوب يرتكز أساساً على الإجراءات الوقائية قبل وأثناء وبعد عمليات التصنيع أكثر من تركيزه على اختيار المنتج النهائي وهو نظام قابل للتطوير والتكيف مع أي تغييرات سواء كانت في المعدات، التصميم أو التطورات التقنية.

نبذة تاريخية لتطور نظام الهاسب.

في عشرينيات القرن العشرين ظهرت أول الجهود لتلافي مشاكل تلف وفساد منتجات الألبان وتبنى هذا الجهد أنذاك الاتحادات الإقليمية لمنتجي الألبان حيث تم تطبيق نظام متكامل لضبط جودة منتجات الألبان ومعداتها وعرف البرنامج باسم **(3 – A Standards)**، وفي عام **(1944)** تم تطبيق النظام على موردي ومصنعي معدات الأغذية وأتحادات مصنعي منتجات الألبان، ونظام الأمان **(3 – A Standards)** في الألبان كان يعتمد على ضبط معايير العناصر الرئيسة لما يدعى اليوم بنظام الهاسب لأمان المنتجات مثل صحة ونظافة المادة الأولية ومراقبة درجة الحرارة ووضع معايير للمعدات والتنظيف المستمر لأماكن التصنيع وغيرها.

ومع تطور عمليات تصنيع الأغذية والحاجة إلى الأغذية المعلبة، ظهرت الحاجة إلى نظام أمان الغذاء في عمليات إعداد وتغليف وتخزين الأغذية في المنازل والمطاعم والمستشفيات وحتى وسائل النقل مثل الطائرات والسفن ومركبات الفضاء، وظهر مفهوم إدارة الجودة الشاملة **Total Quality Management TQM** والذي أقترح من قبل **Edward Deming** في الخمسينات من القرن العشرين والذي يعزى له التطور الهائل في جودة المنتجات اليابانية وهو عبارة عن نظام متكامل يتطلب جهد جميع العاملين بالمنشأة يهدف أساساً إلى تحسين الجودة مع خفض الكلفة، ولكن في المقابل يعد نظام الهاسب الذي أرتبط بسلامة الغذاء نظاماً وقائياً متكاملاً يعالج الأخطار البايولوجية والكيمياوية والفيزياوية من خلال التوقع ويمنع حودثها وليس خلال التفتيش وفحص المنتج النهائي.

بدأت فكرة الهاسب عام **(1959)** عند أرادت وكالة الفضاء الأمريكية **(ناسا)** إنتاج غذاء محفوظ وأمن صحياً لرواد الفضاء، عندها عهدت ناسا إلى شركة بيلسبري

(Pillsbury) الأمريكية تطوير نظام يمنع تلوث الغذاء المقدم لرواد الفضاء وأن يكون خالياً من البكتريا والفيروسات والسموم والمخاطر الكيمياوية والفيزياوية التي قد تعرض رواد الفضاء إلى مشاكل صحية، وبهذا ظهر نظام الهاسب عملياً في الولايات المتحدة في بداية الستينات بإشراف ناسا ومختبرات الجيش الأمريكي Natick وبالتعاون مع شركة بيلسبري واستمرت محاولتهم وقتها لتنتج الهاسب وتطويره.

في بداية السبعينات قامت بيسلبري بتطبيق نظام الهاسب في برنامج رواد الفضاء في وحداتها التجارية وكانت قد سبقتها وزارة الصحة في ولاية كاليفورنيا التي طبقت نظام الهاسب في صناعة الأغذية المعلبة، وفي (1971) أعلن نظام الهاسب ولأول مرة في المؤتمر الوطني لحماية الأغذية بأمريكا عن طريق الشركة المذكورة وكان في ذلك الوقت يتكون من القواعد التالية :

- التعرف على المخاطر المرتبطة بالغذاء ومن ثم تقييمها خلال مرحلة تداوله المختلفة.
- تحديد نقاط التحكم الحرجة للسيطرة على المخاطر التي تم التعرف عليها.
- وضع نظام لمتابعة نقاط التحكم الحرجة.

وقد نشرت شركة بيلسبري أول وثيقة للهاسب عام (1973) تحت مسمى

Food Safety through hazard Analysis and critical control Points

وكان بمثابة الإصدار الأول الموثق لمبادئ نظام وتقنيات الهاسب.

خلال السبعينات والثمانينات طلبت عدة شركات معلومات لتطبيق نظام الهاسب وفي عام (1985) أوصت الأكاديمية الوطنية الأمريكية للعلوم بضرورة استعمال مفهوم الهاسب نظاماً وقائياً فعالاً من أجل إنتاج أغذية مأمونة كما أوصت الهيئة العليا للمواصفات الميكروبية للأغذية (CMSTF) عام (1988) بضرورة استعمال مفهوم الهاسب، وبعد عام أصدرت اللجنة الاستشارية للمعايير الميكروبية للأغذية الأمريكية (NACMCF) توصياتها بعنوان قواعد الهاسب وتطبيقاته في الأغذية، وفي عام (1991) أصدرت لجنة دستور الأغذية المعنية بالشؤون الصحية للأغذية إرشادات لتطبيق الهاسب، وفي عام (1993) تم اعتماد هذه الإرشادات وتم إدراج الهاسب في توصيات دول الأتحاد الأوربي المتعلقة بأمان الغذاء وتم تطبيقه رسمياً عام (1996).

وفي عام (1997) تم تعديل القواعد العامة لصحة الغذاء General Principle of Food Hygiene ليشمل نظام الهاسب وأدرجت إرشادات نظام الهاسب في نصوص هيئة الدستور الغذائي التي تمثل معايير موثقة كتطبيقات لأمان الأغذية، وفي عام (2005)

ظهر مفهوم الأيزو 22000 (ISO 22000) كنظام شامل لإدارة أمان الغذاء ويعتمد في مبادئه على مبادئ الهاسب ومايلي اهم التعريفات المعتمده في هذا النظام .

- **نظام الهاسب HACCP** : تحليل مصدر الخطر ونقاط التحكم الحرجة، وهو المفهوم العلمي والمنهجي لضمان السلامة الغذائية من خلال التعرف وتقييم والسيطرة على :

- مصادر الخطر التي لها تأثير في السلامة الغذائية في سلسلة الغذاء من بداية الإنتاج حتى المستهلك النهائي، فهو نظام وقائي يعتمد على تحديد ورصد أخطاء أمان الغذاء والتي تؤثر في سلامة المنتجات.

- **مصدر الخطر Food safety hazard** : وجود عامل بيايولوجي أو كيمياوي أو فيزياوي يمكن أن ينتج عنه خطر على الصحة عندما يتواجد بحدود غير مقبولة.

- **الخطر Hazard** : هي فرصة أو مخاطرة تلوث من عامل بايولوجي أو فيزياوي أو كيمياوي في الغذاء والذي يخالف المعايير أو يسبب أذى أو مرضاً للمستهلك من حيث أمان الغذاء والذي يتم اعتباره وإدراجه في خطة الهاسب.

- **نقطة التحكم الحرجة Critical Control Point "CPP "** : وهي الخطوة التي يمكن عندها تطبيق الرقابة والتي يمكن عندها منع وجود أي خطر على السلامة الغذائية أو التخلص منها أو تقليلها إلى المستويات المقبولة والأمينة.

- **الحد الحرج Critical Limit (CL)** : هي القيمة التي تفصل بين القبول وعدم القبول.

- **الرصد والقياس Monitoring and measuring** : وهي إدارة المراحل المخططة للملاحظات إو الاختبارات المتتالية وذلك للتأكد من السيطرة على نقاط التحكم الحرجة.

- **الإجراء الوقائي Prevention Procedure** : إجراء يُتخذ للتخلص من خطر أو تقليله لمستوى معقول أو توظيف عوامل كيمياوية أو فيزياوية تستعمل للسيطرة على خطر معين.

- **شجرة القرارات Decision Tree** : وهي تسلسل من أسئلة تطبق في كل خطوة من خطوات إنتاج لها خطر معروف لتحديد أي خطوات إنتاجية هي نقاط تحكم حرجة.

- **خطة الهاسب Generic HACCP plans** : وهي مستند مكتوب معد طبقاً لمبادئ الهاسب يصنف ويحدد الإجراءات المتبعة لتأكيد التحكم في الأخطار المهمة لأمان الغذاء وتأكيد التحكم في العملية الإنتاجية والتي تتعلق بضرورة الجودة أو هي عبارة عن وثيقة مدونة توضع وفقاً للنشاطات الرئيسية للنظام المتضمن السيطرة على الأخطار التي تؤثر في سلامة الغذاء داخل العملية المعنية من سلسلة الغذاء.

- **إجراءات الرصد Monitoring procedure** : اختبارات أو ملاحظات أو قياسات مُحدد له ومتسلسلة ومسجلة بواسطة المنشأة للإبلاغ وعمل التقارير عن كل ما يحدث في نقاط

التحكم الحرجة والتأكد من أن نقاط التحكم الحرجة تحت السيطرة ولإكمال سجلات دقيقة للاستعمال المستقبلي في عملية التدقيق.

- **التلوث العرضي او المتعاكس Cross – contamination** : أنتقال مركبات ضارة أو ميكروبية من الشخص المريض عن طريق الأيدي أو عن طريق أسطح ملامسة الغذاء أو أدوات التنظيف أو أدوات تلامس المواد الخام، ولا يتم بعدها عملية لمعالجة هذا الخلل.

- **الانحراف Deviation** : هو الفشل في استيفاء متطلب الحد الحرج المطلوب لنقاط التحكم الحرجة.

- **منطقة الخطر الحرارية Danger Zone** : هو مدى درجة الحرارة بين (5°م و60°م والتي تساعد على نمو الأحياء المجهرية لا سيما المرضية منها.

- **الخطوة في العملية الإنتاجية Operational step** : نشاط أو مرحلة في تدفق الغذاء عبر منشأة إنتاجية مثل الاستلام والتخزين والبسترة، أي من بداية الإنتاج حتى نهاية الاستهلاك لهذا المنتج.

- **الأغذية المحتملة الخطورة Potentially Hazardous Food** : الأغذية التي تحتاج إلى ضبط درجة الحرارة، لأنها تدعم النمو السريع للميكروبات وبالتالي إنتاج السموم.

- **برامج المتطلبات الأساسية التمهيدية Prerequisite programs** : إجراءات تشمل إجراءات معيارية للتشغيل وممارسات تصنيع جيدة تتعامل مع الشروط الصحية والتشغيلية التي تعطي أساساً لنظام الهاسب.

- **التأكيد Confirmation** : عنصر التدقيق الذي يركز على جمع وتقييم معلومات تقنية وعلمية ليحدد ان خطة إدارة السلامة في حالة تطبيقها بشكل سليم فإنها سوف تحكم الأخطار بفعالية.

- **التدقيق والتحقيق Verification** : نشاطات أو استخدام طرق أو إجراءات أو اختبارات منفذة بواسطة المنشأة بالإضافة إلى الرصد، وتحدد صلاحية خطة السلامة وتؤكد أن النظام يعمل طبقاً للخطة أو أن خطة الهاسب تحتاج إلى تعديل.

- **الإجراء التصحيحي Corrective procedure** : هو الإجراء اللازم الذي يتم أتخاذه عندما تشير نتائج الرصد والقياس عند نقطة تحكم حرجة إلى تصور في التحكم أو عدم توافقها مع أي حد حرج.

- **التحكم Control** : هو التحكم في ظروف أي عملية للوصول إلى الحالة التي عندها تتحقق الإجراءات السليمة وتتوافر فيها الحدود الحرجة والمستويات المستهدفة.

-إجراء تحكمي Control procedure : هي الأعمال والنشاطات التي يمكن استعمالها للتخلص من مصادر الأخطار أو التقليل من تأثيرها أو وضعها عند الحدود المقبولة.

- تحليل المخاطر Hazard Analysis (HA) : هي عملية جمع وتفسير المعلومات الخاصة بمصادر الأخطار والظروف المؤدية لتواجدها وذلك لتحديد الأخطار المؤثرة على السلامة الغذائية وتضمينها في خطة نظام الهاسب.

- المعلومات والبيانات Information and Data : وهي البيانات المرتبطة بالأخطار كماً ونوعاً والتي يجب توافر قدر مناسب منها مثل :

أ- احتمال تواجد الأخطار ومدى خطورتها على الصحة وتقييم نوعي وكمي لتلك الأخطار.

ب- بقاء أو تكاثر الميكروبات الضارة وإنتاج وبقاء السموم بأنواعها المختلفة.

ج- الظروف المؤدية لتكاثرها أو إنتاجها للسموم.

- تطبيق نظام تحليل مصادر الخطر ونقاط التحكم الحرجة HACCP : عند اختيار تطبيق نظام الهاسب في المنشأة الغذائية سواء كانت كبيرة أو صغيرة فيمكن أن يطبق النظام في 12 خطوة في ترتيب متسلسل منطقي حسب نظام الدستور الغذائي (CODEX) وهذه الخطوات مبينة في الشكل (7–1)

وتمثل الخطوات الخمسة الأولى الخطوات التمهيدية لتشغيل النظام أما الخطوات من (7– 2) فهي تمثل المبادئ السبعة الأساسية في نظام الهاسب وهي كما يلي :

أولاً – تكوين فريق الهاسب :

يشكل الفريق بواسطة متخصص في أنظمة صحة وأمان الأغذية ويمكن أن يشمل الفريق خبرات خارجية كاستشاريين متخصصين في الأحياء المجهرية والتصنيع الغذائي وطبيب بيطري مثلاً في حالة مصنع اللحوم بالإضافة لعناصر ومديرين من إدارة المنشأة الغذائية نفسها.

شكل (7– 1) تطبيق الهاسب في 12 خطوة في تسلسل منطقي حسب Codex.

مهـام فريـق الهاسـب :

1- تعريف الأخطار في كل نقطة محتملة من مراحل الإنتاج مع توصيف وقياس ومراقبة نقاط التحكم الحرجة وصياغة الإجراءات الواجب تنفيذها في مستويات نقاط التحكم الحرجة.
2- يجب أن يقوم الفريق بوصف المنتج وتحديد مشاكل صحة الغذاء المحتملة وتحديد استعمال المنتج النهائي وتشكيل شكل انسيابي محدد لكل خطوة إنتاجية، مع تحديد كل الأخطار المحتملة وتحليلها عن طريق وصف كيف وأين يمكن التحكم في الأخطار وأماكن تواجدها، مع وضع مقاييس رقابية، ووضع وسائل لتحديد الاشتراطات للموارد والمعدات.
3- يبحث الفريق إمكانية تدريب الموظفين والمسؤولية عن التنفيذ الجيد والتقييم والتطوير.
4- أن يعمل على إصدار نماذج مفهومة لكل خطوة من مراحل عملية إنتاج الغذاء وهذه النماذج يجب أن تكون مفهومة وسهلة للموظفين لأنها هي الطريقة الوحيدة لمتابعة تنفيذ الخطة وبالتالي نجاح تطبيق نظام الهاسب.

ثانياً – وصف المنتوج :

وهي واحدة من أولى نشاطات الفريق وهي وصف المنتج وذلك بتعريف الأخطار ويساعد الفريق على تحديد المخاطر بدءاً من المادة الأولية وحتى وصول المنتج للمستهلك ويتم ذلك باتباع ما يلي :

1- المكونات : ما هي المواد الخام المستعملة، من هم الموردون، ما هي المقاييس التي تؤثر في الأمان مثل PH، درجة الحرارة، وقت التخزين وغيرها.
2- ظروف التصنيع : ما هي خطوات التصنيع ما هي تسلسلها وغيرها.
3- ما هي المنتجات التي سيتم إدراجها في نظام الهاسب كل منتجات المنشأة أم بعضها وهذا سيسهم في تحديد الأماكن الملائمة وتهيئة السجلات التي سيتم مراجعتها بواسطة فريق المراجعة.
4- نظام التعبئة والتغليف ومدة الصلاحية وظروف التخزين كل العوامل المتعلقة بهذه الفقرة سيتم دراستها كلاً على حدة وأحكام تطبيق الظروف عليها.

ثالثاً – غرض استعمال المنتج والمستهلك النهائي :

ويقصد به الاستعمال المتوقع للمنتوج بعد تصنيعه وتحديد هل المنتج جاهز للاستهلاك مباشرة أم يجب أن تضاف إليه عناصر أخرى ليصبح جاهزاً للتناول، ومن هم المستهلكون هل المنتوج مخصص لاستهلاك الحوامل، كبار السن، الرضع، الأطفال المرضى الذين لديهم مشاكل في المناعة، وهنا سوف تختلف درجة المعاملة في تصنيع المنتج حتى لا تحدث عواقب صحية غير مرغوب لهم.

رابعاً – إنشاء شكل تخطيطي أنسيابي لتسلسل خطوات العملية التصنيعية :

هنا يتم إنشاء شكل أنسيابي بهدف توفير تسلسل مكتوب ببساطة ووضوح لكل مراحل التصنيع وتقديم شكل تخطيطي لكل مراحل تتابع الخطوات والعمليات المستعملة في إنتاج وتصنيع الغذاء بدءاً من استلام المواد الخام وحتى عملية البيع.

يهدف الشكل الأنسيابي إلى تأكيد أن أياً من الأخطار لم يتم تجاهله أو تم تقييمه بالقدر الكافي، مع تعيين مسؤولين عن كل خطوة وهذه هي مهمة فريق الهاسب وهي تصميم الشكل التخطيطي، ويجب أن يكونوا مؤهلين ولديهم معرفة لكافة مراحل التصنيع والشكل التخطيطي يجب أن يكون مفصلاً ويشمل أي خطوة للمنتوج أثناء عملية التصنيع لكي يقوم فريق الهاسب باستعمال خبرتهم في إيجاد الأخطار المتعلقة بها من أخطار بايولوجية أو كيمياوية أو فيزياوية، ثم يمكن تبسيط الشكل التخطيطي للكل ليشمل نقاط التحكم الحرجة.

المعلومات الواجب توافرها لعمل الشكل التخطيطي :

1- المعلومات الخاصة بالمواد الأولية ومكوناتها مع المعلومات الكافية عنها من الناحية الميكروبية والكيمياوية والفيزياوية.
2- معلومات عن تتابع كل خطوة من خطوات العملية التصنيعية والمنتجات الوسيطة والمنتج النهائي ودورة المنتج والتفرقة بين المناطق العالية الخطورة والمنخفضة الخطورة وتصميم المعدات وخط سير العمالة.
3- معلومات عن الوقت ودرجة الحرارة وشروط التخزين والتوزيع والإرشادات التي تعطى للمستهلك.
4- المعلومات عن الصحة البيئية والشخصية للأفراد والتلوث العرضي المحتمل.

خامساً – فحص وتأكيد دقة وفاعلية الشكل التخطيطي وتخطيط تصميم المعدات وسير العمالة:

يجب تقييم نظام الهاسب ومتطلباته الأولية، وكذلك دقة البيانات مثل صحة الشكل التخطيطي عن طريق تفتيش فعلي على موقع العمل، ويتم تحديد الرسم التخطيطي لتسلسل العمليات على الواقع وتحديد نقاط الاختلاف وعدم المطابقة ووضع الإجراءات التصحيحية اللازمة مثل إدخال تعديلات أو تحسينات أو تعديل وسائل العمل أو تسلسل وضع الآلات وحركة العمالة والمواد الأولية.

ولبناء نظام هاسب على أساس متين من برنامج صحة الغذاء يجب الاهتمام بالمتطلبات التمهيدية التي يمثلها الشكل (2 – 6) والتي تشمل ممارسات تصنيع جيدة وممارسات صحية جيدة.

شكل (7–2) يبين بعض ممارسات التصنيع الجيدة GMPs والممارسات الصحية الجيدة GHPs اللازمة لبناء نظام هاسب متماسك.

المبادئ الأساسية لنظام الهاسب : هناك **(7)** مبادئ أساسية للهاسب يرتكز النظام عليها كخطوات للسيطرة على المخاطر التي تؤثر في سلامة الغذاء خلال سلسلة إنتاج الغذاء في منشأة التصنيع الغذائي وهي ضمن **(12)** خطوة التي أقرها **Codex** وهي :

سادساً – تحليل المخاطر:

وهي الخطوة التي يقوم بها أفراد الفريق بإتباع نظام لتحليل كل مادة خام وخطورة العملية التصنيعية وتعريف وتحليل الأخطار المحتملة ومقاييس التحكم بها وهذه الأخطار كما تم الإشارة إليها أما أن تكون بايولوجية أو كيمياوية أو فيزياوية بطبيعتها.

عملية تحليل الأخطار تستلزم تقدير عنصرين: احتمالية حدوث الخطر، ومدى خطورته لو حدث والعناصر التي يجب التعامل معها عند تحليل الأخطار ترتبط بعوامل مثل التصنيع، التوزيع، الاستعمال المرتقب للمنتج، أحتواء المنتوج على عناصر حساسة تسبب أخطار كيمياوية فيزياوية أو بايولوجية أو وجود ممارسات غير سليمة للصحة والنظافة تهدد الغذاء.

ويتم الأخذ بنظر الاعتبار النقاط التالية لكل خطوة من خطوات الشكل الانسيابي :

- العناصر : مدى وجود عناصر بيولوجية مثل البكتريا، الكيميائية مثل المبيدات أو فيزياوية مثل قطع الزجاج أو عناصر مسببة للحساسية موجود في المادة الخام.
- العوامل الداخلية للغذاء : مثل الخواص الفيزياوية والتركيب، **pH**، النشاط المائي، عواملاً تسبب حدوث خطر أو منعه.
- نوعية الإجراءات المستعملة للإعداد والتصنيع : وما إذا كان المنتوج عرضة للتلوث في خطوات العملية الإنتاجية ووجود خطوات قابلة للتحكم فيما يساعد في هلاك الأحياء المجهرية لا سيما المرضية منها .
- تصميم المنشأة ونوعية المعدات : والتي تعطي معايير لضبط الوقت والحرارة ومدى قدرتها على استيعاب أحجام الأغذية وبرامج الصيانة والنظافة والتعقيم.
- طرق الخدمة ومواد التغليف والتعليمات المدرجة للمستهلك.
- برامج التنظيف والتطهير وصحة وتدريب العاملين وضبط ظروف التخزين.
- المستهلك : الفئة العمرية والحالة المرضية وغيرها للمستهلك.
- إنشاء معايير وقائية تحدد الخطوات في العملية الإنتاجية التي يمكن وضع الخطر تحت السيطرة.

سابعاً – تحديد نقاط التحكم الحرجة :

هنا يتم قياس نقاط التحكم الحرجة التي يمكن عندها السيطرة على الأخطار التي تم التعرف عليها ووضع الإجراءات والخطوات التي يمكن عندها تطبيق الإجراءات الوقائية للتخلص من أو منع أو تقليل حدوث الأخطار، أولاً بتعريف كل نقاط التحكم المعيارية في تدفق الغذاء أو أي النشاط أكثر حرجاً من الأخر، ولقياس نقاط التحكم يجب فهم تعريفها والفرق بين نقاط التحكم ونقاط التحكم الحرجة.

- **نقاط التحكم Control Point (CP)** : وهي أي نقطة أو خطورة أو إجراء أثناء أنسياب العملية التصنيعية حيث يمكن السيطرة على الأخطار لو حدث نقص أو فقد في التحكم في هذه النقطة، وهناك فرصة ضئيلة للتلوث ولا يوجد خطر غير مقبول مثل الوفاة أو المرض، عندها تكون نقطة التحكم CP ليست حرجة وتبقى ببساطة نقطة تحكم في تدفق الطعام، مثل الخطوات التشغيلية كالشراء والاستلام والتخزين والإعداد.

- **نقاط التحكم الحرجة Critical Control Point (CCP)** : هذه خطوة مهمة في التعامل مع المنتج حيث يمكن تطبيق إجراءات الرقابة والخطر المتعلق بأمان الغذاء ويمكن أن يتم التخلص منه أو تعليقه إلى درجة معقولة، نقاط التحكم الحرجة تمثل الفرصة الأخيرة لكي يتم التأكد من أن الطعام أمن ويشمل مثلاً المعاملة الحرارية، التبريد وغيرها ويتطلب ضبط معايير لها مثل الوقت والحرارة وإجراءات نظافة وتطهير وغيرها.

والفرق بين نقطة التحكم ونقطة التحكم الحرجة يمكن استنتاجه من إجابة السؤالين التاليين :

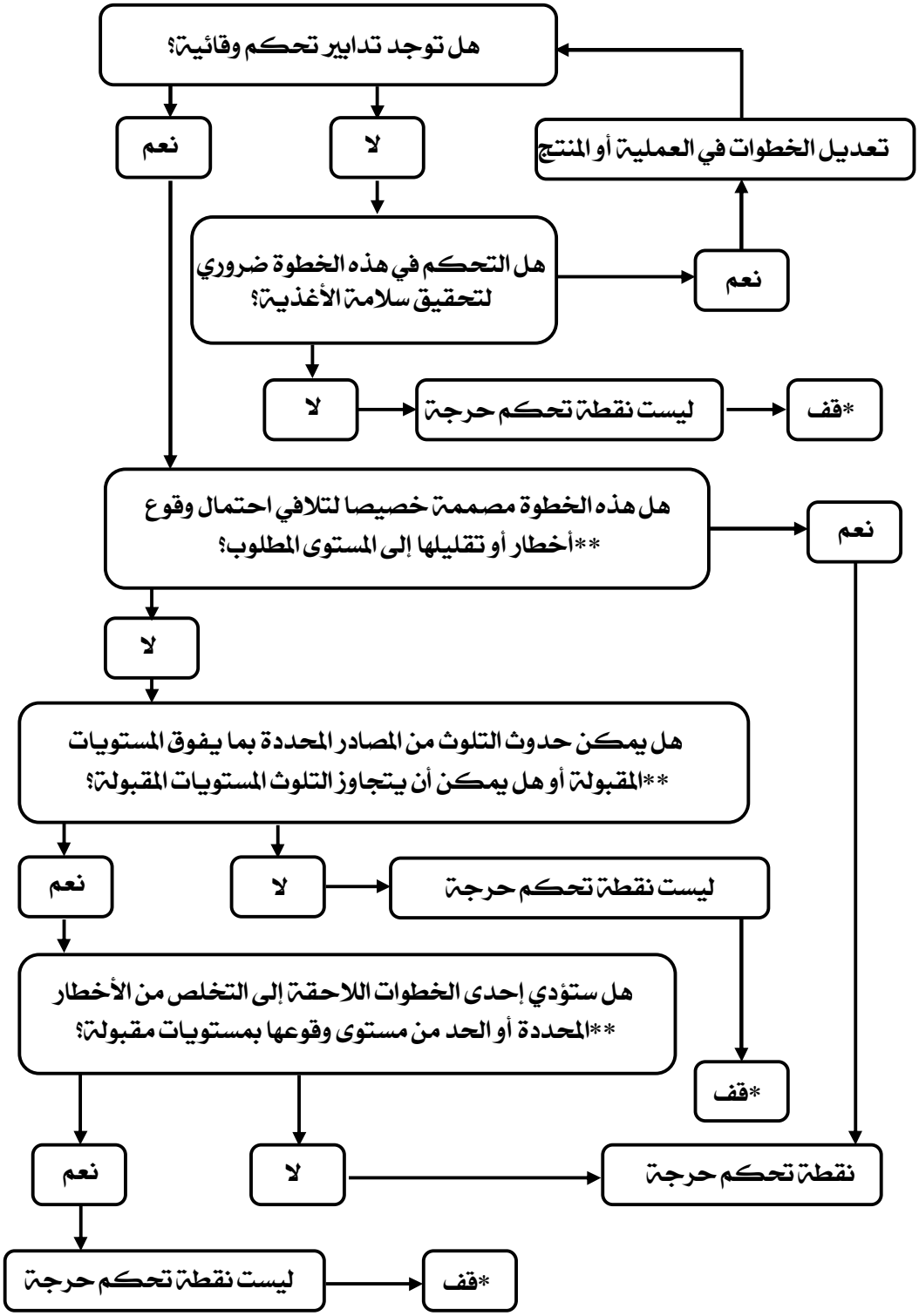
س1 : هل لو فقد التحكم في هذه الخطوة توجد خطوة تالية (مثل الغسيل، التنظيف بالمواد الكيمياوية أو التجميد) يمكن أن تحكم الخطر في تلك الحالة ؟ لو كان الإجابة نعم إذن هذه الخطوة ربما تكون نقطة تحكم CP، لو كانت الإجابة لا ننتقل للسؤال الثاني :

س2 : لو فقدت التحكم في هذه النقطة هل يمكن أن يسبب المنتج مرضاً أو إصابة خطيرة لو الإجابة (نعم)، إذن هذه الخطوة قد تكون نقطة تحكم حرجة CCP.

وشجرة القرارات تتكون من أسئلة تطبق على كل الأخطار المعروفة والمدرجة في رسم لتحليل الأخطار مثل هل توجد مقاييس للتحكم وهل التحكم في هذه الخطورة ضروري للأمان.

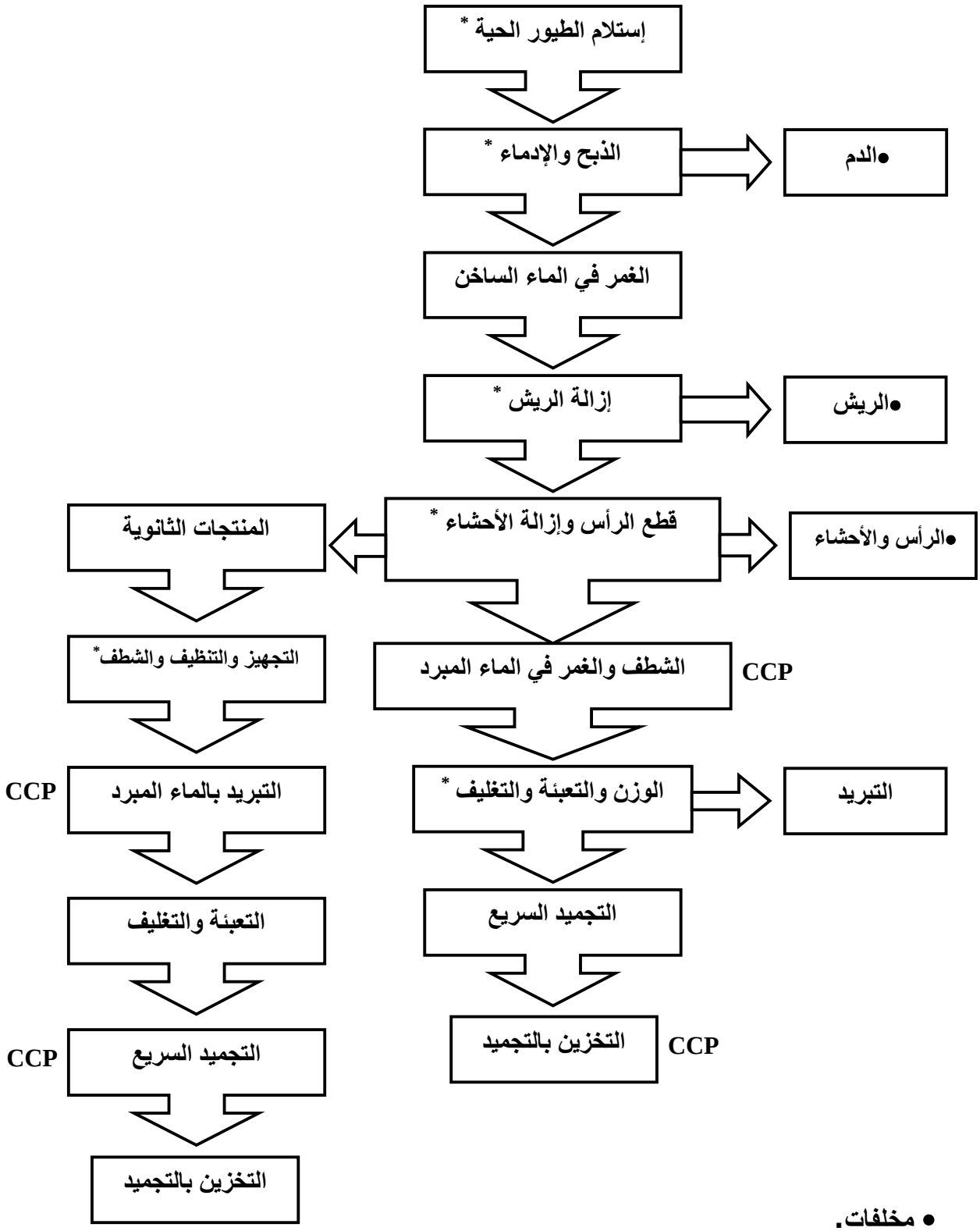
هل الخطوة مصممة تحديداً للتخلص أو تقليل حدوث الخطر إلى مستوى مقبول وغيرها من الأسئلة يتم توثيق وحفظ التحليلات على جدول بيانات أو مخطط لتحليل الأخطار Hazard analysis worksheet or chart ويتم توثيق شجرة القرارات لتحديد سبب اختيار نقاط التحكم الحرجة وبمجرد تحديد نقاط التحكم الحرجة يتم توثيقها.

ويبين الشكل (7–3 أ – ب – ج) لشجرة القرارات وبعض التطبيقات البسيطة لها.



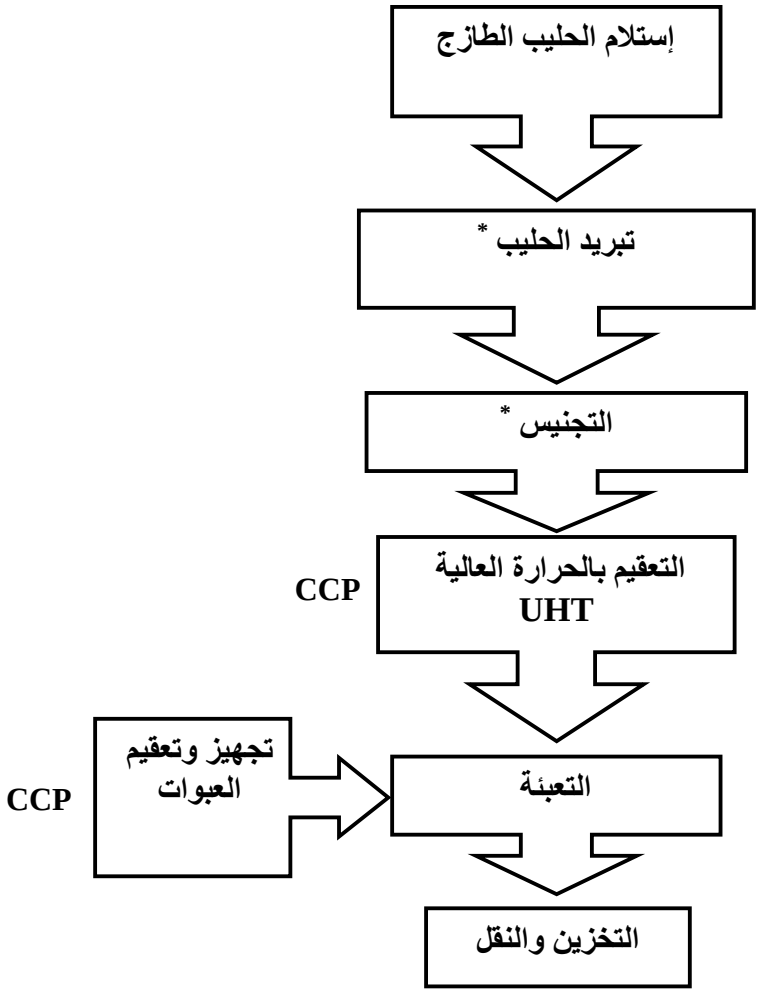
* إنتقل إلى الخطر المحدد التالي في العملية الموضحة.

** يلزم تعيين المستويات المقبولة وغير المقبولة في إطار الأهداف العامة لتحديد نقاط التحكم الحرجة في مخطط نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة.



● مخلفات.

* إحتمال حدوث تلوث CCP نقطة تحكم حرجة.



*** إحتمال حدوث تلوث CCP نقطة تحكم حرجة.**

شكل (7–3-ب -ج) شجرة القرارات وبعض التطبيقات البسيطة لها

ثامناً – تأسيس الحدود الحرجة:

الحدود الحرجة وحسب تعريف هيئة الدستور الغذائي Codex هي مقياس يفصل القبول من عدمه أو هي حدود الأمان الذي يجب استيفائها لكل مقياس تحكم في نقطة التحكم الحرجة.

الحدود الحرجة يجب أن تكون واقعية قابلة للتحقيق ويجب استيفائها كل المقاييس الوقائية وفي حالة ما إذا لم يتم استيفائها يجب تنفيذ الإجراء التصحيحي، يتم في هذه المرحلة وضع حدود حرجة باستعمال مقاييس أو معايير تبين ما إذا كانت العمليات تقع تحت التحكم والسيطرة وتكون هذه المعايير التي تعطي مقياساً بأن الطعام أمن أو غير أمن أما

فيزياوياً كضبط درجة الحرارة والوقت أو كيمياوياً كالتركيز وردجة الحموضة أو بايولوجياً كإعداد الأحياء المجهرية وحدود المرضية فيها أو حسية كالرائحة والطعم.

ومن النقاط المهمة في تأسيس الحدود الحرجة ما يلي :

أ- الحدود الحرجة هي المعيار الذي يفرق بين الحد الأمن والحد غير الأمن.

ب- الحدود الحرجة يتم تحديدها بواسطة التعليمات واللوائح ومعايير الأمان والقيم والدراسات العلمية.

ج- الحدود الحرجة تمثل معايير قياسية يتم تحديدها ورصدها عبر الاختبار والملاحظة.

د- بمجرد تحديد كل نقاط التحكم الحرجة فإن فريق الهاسب يقرر المقياس الذي يميز ما بين ما هو أمن وغير أمن لكل نقطة تحكم حرجة وهذا يسمى معايير محددة تسمى الحدود الحرجة.

هـ- عندما يتخطى الغذاء الحدود الحرجة تصبح نقاط التحكم الحرجة خارج السيطرة وخطيرة لصحة الغذاء.

و- الحدود الحرجة يجب أن تسجل في جدول بيانات الهاسب **HACCP worksheet**.

تاسعاً : تأسيس إجراءات الرصد :

الرصد هو قياس وملاحظة أن العملية تعمل داخل نطاق الحدود الحرجة في نقاط التحكم الحرجة أو هو إجراء متسلسل متتابع للملاحظات والقياسات لمعايير التحكم لتقدير ما إذا كانت نقاط التحكم الحرجة تحت السيطرة وبالتالي التأكيد على أنها تعمل بصورة سليمة ويتم عبرها إنتاج غذاء صحي.

والرصد هدفه تحديد مناطق فقدان التحكم والانحرافات والإجراءات التصحيحة التي يجب إتخاذها لتعديل مسار العملية التصنيعية بشكل أمن ووضعها تحت التحكم لمنع حدوث انحرافات، وأعطاء سجل دقيق للاستخدام في التدقيق مستقبلاً، كما أنها تعطي توثيقاً مكتوباً لتدقيق خطة الهاسب.

عناصر تأسيس إجراءات الرصد وهي :

- المعدات والطرق المستعملة للرصد ويجب أن تكون دقيقة وسهلة الاستعمال ويسهل الوصول إليها من أجل سرعة التحليل والنتائج وإتخاذ الإجراءات التصحيحة.
- المقاييس وتشمل المقاييس الفيزياوية كدرجة الحرارة والوقت ونسب الرطوبة وفحص أدوات التصفية والمرشحات وغيرها.

- الاختبارات الكيمياوية : مثل تحليل نسبة الكلور، درجة الحموضة، بقايا المبيدات، العناصر الثقيلة، السموم الفطرية وغيرها.
- الاختبارات الحسية : المظهر القوام، فالقوام مثلاً يستعمل لتحديد مدة مقارنة الحرارة إلى الغذاء مثل المعلبات.

حفظ السجلات : نتائج الرصد يجب أن تسجل لتأكيد أن نقاط التحكم الحرجة تحت السيطرة ويجب مراجعتها وتوقيعها بمستويات إشرافية مدربة.

وقد تكون هذه السجلات مطلوبة من الجهات الرقابية ووجودها يعطي الدليل على أن العملية التصنيعية تحت السيطرة والغذاء أمن وصحي، كما ويجب تسجيل كل تفاصيل الرصد في سجل بيانات الهاسب.

عاشراً- تحديد الإجراءات التصحيحية :

بعد ما تم تعريف الحدود الحرجة وتم تسجيلها، من الممكن أن يستطيع فريق الهاسب تحديد الإجراءات التصحيحة اللازمة لإصلاح الخلل، فالإجراءات التصحيحة هي خطوات محددة مسبقاً تتخذها لو لم يتم استيفاء الحدود الحرجة، وهناك خمسة خطوات ضرورية عند بدء إتخاذ الإجراءات التصحيحية :

1- تحديد السبب الحقيقي الدقيق للخلل.
2- تحدد من سيصحح الخلل.
3- صحح الخلل.
4- تحدد كيف سيتم التصرف بالمنتج.
5- تسجل الإجراءات التصحيحية التي تم إتخاذها.

عند إتخاذ الإجراءات التصحيحة وعندما تكون نتائج الرصد والقياس عند نقطة تحكم حرجة غير متوافقة مع المعايير الخاصة بالسلامة يجب مراعاة ما يلي :

1- أن تتوافق تلك الإجراءات مع الانحرافات في المواصفات الموضوعة وأن تتعامل معها قبل أن يؤدي الانحراف إلى خطورة على السلامة الغذائية.
2- يجب أن تكفل الإجراءات المتخذة أن تصبح نقاط التحكم تحت السيطرة.
3- يجب تدوين كافة الانحرافات عن المواصفات الموضوعة وإجراءات التخلص من المنتجات المخالفة في سجل توثيق الهاسب.
4- يجب أن يكون هناك خطة إجراءات تصحيحية لكل نقطة تحكم حرجة نظراً لاختلاف خطوات العملية الإنتاجية ونقاط التحكم عن بعضها.

5- وبما أن الهاسب نظام وقائي لمنع الأخطار والإجراءات التصحيحة تعتمد على ذلك لمنع أي انحراف في المستقبل، عند رصد النتائج تظهر الحالات التي بها انحرافات عن نطاق الحدود الحرجة في نقاط التحكم الحرجة ومن ثم معالجتها لتأكيد أن نقاط التحكم تحت السيطرة.

6- لمعالجة الانحرافات يجب التعامل مع المنتوج في العملية التي حدث فيها الانحراف وإرجاع العملية التشغيلية تحت السيطرة، كما ويجب تعديل العملية لمنع المخالفات المستقبلية وتسمى في هذه الحالة إجراءات وقائية.

7- المواد المنتجة أثناء الانحرافات يجب أن يعلق تصنيعها واستعمالها وذلك لفحصها لقياس احتمالية وجود خطر بها تمهيداً لاستبعادها أو تعديلها أو إعادة استعمالها.

8- يجب تعديل العملية وإرجاعها تحت السيطرة مثل إصلاح المحارير أو معدات الرصد وهذه كلها تقع تحت مسؤولية فريق الهاسب والأشخاص المكلفين بالرصد.

9- يقع على عاتق فريق الهاسب تقييم خطة الهاسب وتحديثها بما فيها مهمة تعديل العملية الإنتاجية لمنع المخالفات المستقبلية مثل ضبط الوقت، الحموضة وغيرها والاحتفاظ بتوثيق وبسجل للإجراءات التصحيحة.

وبنهاية تلك المرحلة سيكتمل سجل بيانات الهاسب **HACCP worksheet** بعد تسجيل الإجراءات التصحيحية.

حادي عشر – التدقيق :

تدقيق النظام ضروري للتأكد من أن كل الأخطار يمكن أن يتم التحكم فيها وأن عوامل التحكم تعمل بصورة سليمة ويمكن الاستعانة بالخبراء والمختصين من أجل عملية تدقيق وافية والتدقيق يتم عبر المراجعة واختبار المنتج ومراجعة السجلات والإجراءات والممارسات في حالة الضرورة وكذلك معدات الرصد ومعدات الإنتاج يجب فحصها.

إجراء عملية التدقيق يمكن تنفيذه من خلال :

1- التصديق وإعطاء الصلاحية **Validation :** هو الحصول على دليل واضح أن عناصر الهاسب فعالة بواسطة الفريق قبل الانتقال لمرحلة التنفيذ ويجب أن تنفذ لكل نقاط التحكم الحرجة وتشمل مراجعة كل مبادئ الهاسب وأن معايير التحكم تم وضعها وبصورة صحيحة لتأكيد أن كل الأخطار يمكن التحكم فيها وتأكيد أن مقاييس التحكم والحد الحرج سوف يحكم الأخطار المحتملة بعدما يتأكد فريق الهاسب أن كل معايير التحكم سوف تحكم الأخطار، يبدأ الفريق بتنفيذ خطة الهاسب.

2- التحقيق : Verification : هو تطبيق الطرق والإجراءات والاختبارات وطرق التعقيم الأخرى بالإضافة للرصد لتحديد التوافق مع خطة الهاسب وهو مستمر ويبدأ منذ بدأ تنفيذ خطة الهاسب، التدقيق هو التأكد من أن مقاييس التحكم تم استبعادها أثناء العملية التشغيلية وتشمل الإجراءات التالية :

أ- مراجعة نظام الهاسب ومراجعة تحصيل البيانات مثل سجلات نقاط التحكم الحرجة لتأكيد التوافق والفحص الميكروبي والكيمياوي ومراجعة إجراءات ضبط المعدات.

ب- مراجعة الانحرافات وحلولها والتفتيش على الطبيعة لملاحظة أن نقاط التحكم تحت السيطرة.

ج- مراعاة الحدود الحرجة لمعرفة هل هي كافية للتحكم في الخطر.

اثني عشر – التوثيق وحفظ السجلات :

لكي نضمن تنفيذ أخر مبدأ من مبادئ الهاسب يجب حفظ كل المستندات المنفذة أثناء تأسيس خطة الهاسب لإثبات أن البرنامج يعمل بالصورة المطلوبة من المهم الاحتفاظ والتأكيد على أهمية التوثيق المناسب للسجلات لإثبات فعاليته، السجلات يجب أن تحفظ أرشيفا لمدة من الزمن حسب اللوائح ومدة استهلاك المنتج، تاريخ وتوقيع المستندات وإدراك أهمية الحاجة لها لمراجعة النظام وتقييمه وتعديله، التأكيد على أن كل خطة هاسب لديها رقم مرجعي لفهرسة وتصنيف كل المستندات.

حفظ السجلات : السجلات مطلوبة لتأكيد أن نقاط التحكم الحرجة تم تحديدها وأنها تحت السيطرة أو العكس يجب الاحتفاظ بخطة الهاسب مكتوبة لتوضح وبالتفاصيل الأخطار وتحديد نقاط التحكم الحرجة والحدود الحرجة وطرق الرصد والاحتفاظ بالسجلات.

حفظ السجلات ضمان لعدم تكرار الانحراف والمشكلة وعملية تسجيل الانحراف والإجراءات التصحيحية تعطي فرصة للرجوع إليها مستقبلاً للأستفادة ومن أنواع السجلات التي تحفظ :

1- خطة الهاسب (الشكل الانسيابي، وصف المنتوج، تحليل المخاطر، تفاصيل فريق الهاسب، استمارة بيانات الهاسب.

2- سجلات رصد نقاط التحكم الحرجة وتاريخ التعديلات لخطة الهاسب.

3- سجلات تعليق المنتوج وحالات سحبه من السوق Recall في حالة الانحرافات.

4- سجلات التدريب، سجلات المراجعة، سجلات ضبط وصيانة الأجهزة.

5- محتويات الخطة والسجلات وتشمل :

- قائمة لفريق الهاسب ومسؤولياتهم وقائمة لوصف المنتج واستعماله.

- شكل انسيابي لإعداد الغذاء موضحاً نقاط التحكم الحرجة.
- الأخطار المرتبطة بكل نقاط التحكم الحرجة والمقاييس الوقائية.
- الحدود الحرجة ونظام الرصد وخطط الاجراءات التصحيحية للانحرافات.
- إجراءات الحفظ ورصد نظام الهاسب.

أمثلة للسجلات التي توجد أثناء تشغيل الخطة:

أ- عناصر المنتج : شهادت اعتماد الموردين وسجلات المراجعة والتدقيق بتوافق المورد مع لوائح مواصفات المنتج وسجل درجات حرارة التخزين ووقت الخزن.

ب- الإعداد : سجلات نقاط التحكم الحرجة المرصودة وتدقيق كفاءة إجراءات تصنيع الغذاء.

ج- التغليف : سجل توافق مواد التغليف مع مواصفات المنتج ومواصفات الشحن.

د- تخزين وتوزيع المنتج النهائي : سجلات تؤكد أمان المنتج في المخزن وسجل درجات الحرارة وأماكن توزيع المنتج لسهولة سحبه في حالة حدوث انحراف.

هـ- الانحرافات والإجراءات التصحيحية : سجلات التحقق وسجل تعديل خطة الهاسب.

و- تدريب الموظفين : سجلات توضح أن العاملين والمسؤولين متقنين لعملهم وتم تدريبهم التدريب الكافي.

أهداف وفوائد تطبيق نظام الهاسب:

إن التحديات الكثيرة التي تواجه صحة الغذاء وسلامته تحتاج إلى وضع أنظمة فعالة لمجابهتها لا سيما في ظل سهولة التجارة العالمية والانتقال السريع للمواد الغذائية الأولية منها والمصنعة مما يستدعي بالضرورة إلى أنتقال المخاطر من مكان لأخر وبذات اليسر التي يتم فيها أنتقال المادة الغذائية، فمثلاً ما بين عام **(1973 – 1988)** تم اكتشاف أنواع من البكتريا لم تكن معروفة سابقاً تؤدي إلى أمراض منقولة بالغذاء مثل بكتريا القولون البرازية النزفية ***E. Coli H7:O157*** والسالمونيلا والليستريا وغيرها من الأحياء المجهرية التي أصبحت تظهر في المزيد من البلدان، كما تم التنبيه إلى المخاطر الكيمياوية الملوثة للطعام مثل تأثير الرصاص في الطعام والأغذية التي تحمل إشعاعات ومركبات الملامين.

يختلف نظام الهاسب عن أساليب التفتيش التقليدية في أنه برنامج وقائي منعّي يتعامل مع مصادر الخطر قبل وقوعها من خلال توقعها وبتطبيق عدة وسائل للتحكم في منع مصادر الخطر أو تقليله ومنع تكرار حدوثه ويتم ذلك عن طريق تحديد نقاط التحكم الحرجة أثناء الإنتاج وبدءاً من المواد الأولية والخامات وحتى المستهلك.

ولنظام الهاسب فوائد عديدة لكلا المنتجين والمستهلكين والتجارة العالمية للأغذية ومن بينها :

1- يؤدي نظام الهاسب إلى جعل المنشأة معنية بالرقابة الغذائية رقابةً ذاتية وهذا سيؤدي إلى تقليل عدد زيارات التفتيش وعدد المفتشين من الجهات الرقابية.
2- يؤدي إلى جعل متداولي الغذاء أكثر تفهماً لسلامة الغذاء وضمان فاعليتهم في إنتاج غذاء أمن.
3- نظراً لطبيعة نظام الهاسب فيجب توافر حد أدنى من التأهيل في من يكون معنياً بتطبيق نظام الهاسب وعليه فإن المنشأة سيكون لزاماً عليها إعطاء التدريب المناسب للعاملين فيها.
4- تسهيل مهمة التفتيش بالنسبة للجهات الرقابية.
5- تحقيق الاستعمال الأمثل للموارد وسرعة الاستجابة للمشكلات التصنيعية المحتمل حدوثها.
6- توثيق كل ما يمس بسلامة الأغذية بشكل مكتوب يمكن الرجوع إليها عند الحاجة.
7- يقلل من فرص سحب المنتج من السوق Product Recall بعده نظاماً وقائياً.
8- يتميز الهاسب بمرونة نظامه مما يجعله يلائم أية تعديلات قد تحدث للمنتج أو أي خطوة تصنيعية.
9- منع حدوث الأخطاء قبل ظهورها سيؤدي إلى إنتاج جودته عالية وتقليل الفاقد من المنتج النهائي وكذلك خفض أحد العينات من المنتج النهائي.
10- على الرغم من كونه نظاماً اختيارياً في الوقت الحاضر إلا أن الهيئات المسؤولة لبعض الدول تفرضه في حالة استيرادها للأغذية مما يجعل تسويق الأغذية المنتجة تحت هذا النظام أكثر منافسة من غيرها.
11- تطبيق نظام الهاسب يسهل الانضمام إلى أنظمة الجودة ونظام إدارة الجودة العاملة "Total Quality Managements" TQM
12- أتجهت الدول لتطبيق نظام الهاسب لفوائده في صناعة الغذاء فهو ضمان للدول من عدم أنتشار الأمراض والأوبئة.
13- تطبيق نظام الهاسب يشجع في تطوير التشريعات الغذائية والالتزام بالتشريعات والإرشادات الدولية والنظم الحديثة لسلامة الأغذية.

قامت منظمة الصحة العالمية WHO بالتأكيد على أهمية تطبيق نظام الهاسب لضمان سلامة الأغذية وكان ذلك قبل أكثر من (30) عاماً إضافة إلى ذلك شددت لجنة دستور الأغذية في تطبيق هذا النظام في مجالات الصناعات الغذائية وأصبح ملزماً للمصدرين في بعض الدول الأوربية والأمريكية وفي الدول النامية هناك أتجاه لتطبيق نظام الهاسب رغم المعوقات التي تواجهها مثل نقص الخبرة والتدريب فمثلاً المملكة المغربية كان هناك حافز لتطبيق نظام الهاسب على تأكيد أمان الأغذية في الأسماك المصدرة إلى أوربا استجابة للاتحاد الأوربي الذي يرفض استيراد الأغذية إلا إذا كان المصدر يتبع نظام الهاسب في إنتاجها.

الفصل الثامن

المخاطر البيولوجية أو الحيوية

الفصل الثامن
المخاطر البيولوجية أو الحيوية

على الرغم من ان الغذاء يعد عنصرا اساسيا لحياة البشر وذلك لما يحتويه من المركبات اللازمة لنمو وقدرته على مقاومة الامراض ، الا انه قد يكون وسيلة لنقل العديد من الامراض حيث يعد الغذاء بيئة ملائمه لنمو وتكاثر الكثير من الاحياء المجهرية لاسيما المرضية منها .

ولقد ازدادت مشكله انتقال الامراض بواسطه الأغذية زياده مضطرده بازدياد التقدم العلمي الكبير في التصنيع الغذائي والانتاج والتوزيع الواسعين لكميات ضخمه من الأغذية مما ادى الى حدوث اصابة اعداد كبيره من المستهلكين والى ظهور ما يعرف بالتفشي الوبائي **outbreaks** والتي تعرف على انها حالات من الاعراض المرضية المتشابهة او المتماثلة التي تظهر على اثنين او اكثر من مستهلكي الغذاء المنتج من المصدر نفسه .

وتتسبب الحالات الوبائية في احداث خسائر بشريه واقتصاديه كبيره في جميع انحاء العالم ومن دون تمييز سواء كان البلد متقدما او غير متقدم ، ففي الولايات المتحدة وعلى سبيل المثال يتم تسجيل حواي **25** مليون حاله مرضيه مع **16** الف حالة وفاة سنويا بسبب تناول الأغذية الملوثة بالأحياء المجهرية المرضية او سمومها وبالإضافة للخسائر البشرية ، تقدر حجم الخسارة الاقتصادية بأكثر من **75** مليار دولار سنويا وهي ناجمه عن انخفاض الانتاج بسبب المرض او الوفاة بالإضافة الى تكاليف العلاج ، فيما تشير الاحصاءات لحدوث **1.5** مليار حاله اسهال بين الاطفال سنويا في جميع انحاء العالم يذهب ضحيتها **5** ملايين دون سن الخمسه اعوام .

ومن هنا ندرك الخطورة المحتملة لتلوث الأغذية بالأحياء المجهرية المرضية واعتبارها مخاطرا بيولوجية ، ويمثل هذا النوع من المخاطر حوالي **90%** من مجمل المخاطر الاخرى سواء الكيمياوية منها او الفيزيائية . وهذا يستدعي دراستها وفهمها بشكل معمق ليتسنى للعاملين في مجال الأغذية الحد والتقليل من اثارها المدمرة من خلال ممارسه وتطبيق الشؤون الصحية في انتاج وتداول وتخزين وتوزيع الأغذية بما يعمل على منع او الحد من وصول الميكروبات المرضية للغذاء ويجعله اكثر امانا للاستهلاك .