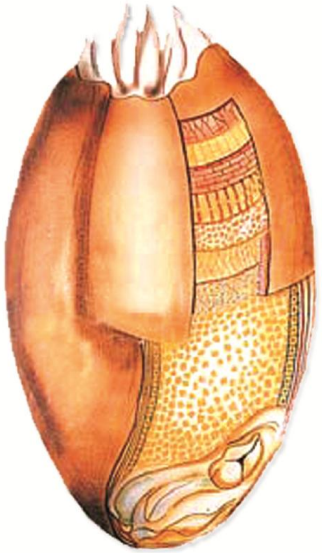
الجمهورية العربية السورية
جامعة حمص
كلية الهندسة الكيميائية والبترولية
قسم الهندسة الغذائية

دراسة المخاطر الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية
في مطحنة وتحديد نقاط التحكم الحرجة

دراسة أعدت لنيل درجة البكالوريوس في الهندسة الغذائية



إعداد

ثورة رحال دربولي

حلا حليم سليمان

علاء رفيق منصور

إشراف

د.م . محمد نيوف

د . م . فرحان ألفين

م. هنادي السباعي

الدفعة السابعة عشر

2009 - 2010

حين تدق لحظات النهاية و لا يبقى من الوقت إلا ما يتسع للذكريات تضيع المعاناة في عالم النسيان ويختفي التعب وراء النجاح. عندها لا يتبادر إلى أذهاننا سوى الوجوه النيرة والأيادي البيضاء التي استطاعت رغم قسوة الظروف أن تصنع لنا درباً من المستقبل المشرق وأن تصنع منا ذخيرة لهذا المستقبل.

فشكراً لأنكم أعطيتم فهزمتم الكرم ... وضحيتم فأخجلتم الواجب ...
وشكراً وإن كانت لا تفي بالجميل ولكنها عرفان بهذا الجميل

أسرة المشروع تتقدم بجزيل الشكر إلى

الدكتور المهندس محمد نيوف و الدكتور المهندس فرحان ألفين
و المهندسة هنادي السباعي

الذين تفضلوا مشكورين بالإشراف على هذه الدراسة فكانوا خير مرشدين ومعينين في إنجاز هذا العمل المتواضع. كما نخص بالشكر كل من قدم لنا التسهيلات والمساندات في سبيل إتمام هذه الدراسة وعلى الأخص الأستاذ الدكتور شريف صادق على ما قدمه من مساعدة.

أسرة المشروع

حلا علاء ثورة

الملخص

يعد انتقال الأمراض بواسطة الطعام موضع اهتمام مؤسسات إدارة الغذاء حول العالم خصوصاً الباحثين ومسؤولي الصحة العامة لأن المستهلكين يتوقعون الأفضل فيما يتعلق بسلامة الأغذية ونوعيتها، وفي حال عدم اقتناع المستهلك بالمنتج فإن المنتج سوف يتعرض لخسارة اقتصادية كبيرة. لذا على مؤسسات إدارة الغذاء تصنيع منتجات تطابق المواصفات الخاصة بها بالإضافة إلى توافقها مع تعليمات الصحة العامة.

أثبت نظام الهاسب في مختلف الصناعات أنه أداة تضمن سلامة الغذاء وتضبط الأخطار بنجاح مرتبط بإنتاج المنتجات الغذائية من الحقل إلى المائدة.

تضمنت الدراسة برامج عامة وضرورية يجب أن تتحقق قبل تطبيق الهاسب شملت عدة عناصر مثل المباني، النقل والتخزين والصرف الصحي ومكافحة الحشرات والإدارة الناجحة، وتعتبر هذه البرامج قاعدة لنظام الهاسب.

تتضمن خطة الهاسب تحليل الخطر، تحديد نقاط التحكم الحرجة، والحدود الحرجة، والإجراءات لمراقبة النقاط الحرجة للتحقق من ضمان فعاليتها.

تم تحديد نقاط التحكم الحرجة في مرحلة الاستلام وفي سيلوهات تخزين القمح بالإضافة لنظام المزج الخلفي (مزج الراجع)، ولقد كان واضحاً من النتائج التي تم التوصل إليها أن الممارسات الزراعية الصحيحة لم تكن موجودة، ويعني ذلك أن التنظيف المركز للقمح كان لا بدّ أن يحدث قبل الطحن بالرغم أن عمليات التنظيف المختلفة التي استخدمت معظمها مسؤول عن إزالة الشوائب الطبيعية فقط.

الملخص

يمكن أن تستخدم هذه الدراسة كتوجيه لتطبيق الهاسب في صناعة الطحن، ولتحقيق ذلك يجب أن تكون المصادر من الوقت والمال موفرة وكذلك يجب أن يدرب العمال جيداً، وأن يكون الالتزام والحماس متوفراً في الإدارة العليا التي يجب أن تكون مثالا في ذلك.

لا يمكن القول أن نظام الهاسب يمكن أن يقف وحيداً ويجب أن يدعم بالبرامج الضرورية ليكون كفوا.

▪ الكلمات المفتاحية **Keywords** : Wheat , HACCP , Flour , CCP

﴿ المقدمـة ﴾

تعد صناعة الطحن من الصناعات الغذائية منخفضة الأخطار حيث يعد الطحين الناتج عن هذه الصناعة مادة أولية في صناعات أخرى، إلا أن الذيفانات التي لا تتأثر بالحرارة والتي يمكن أن تتواجد في الطحين مثل ذيفانات العصويات (كذيفانات Staphylococcus) قد تظهر في المنتج النهائي كالخبز وتسبب الأمراض.

يستهلك الطحين في بعض الأحيان دون معالجة حرارية، كالتي يتعرض لها خلال الطبخ أو الخبيز وبالتالي يكون المستهلك في هذه الحالة أكثر عرضة للتسمم الغذائي كما هو الحال عند استخدام الطحين في بعض الصلصات حيث لا تكفي المعالجة الحرارية لقتل كافة الأحياء الدقيقة. ولذلك فحرصاً على صحة المستهلك، ومن أجل ضمان سلامة المنتج النهائي في صناعة الطحن، فإنه لابدّ من تطبيق نظام الهاسب في هذه الصناعة، وهذا هو الهدف الرئيسي من هذه الدراسة حيث تم البحث عن نموذج عام من نظام الهاسب خاص بصناعة الطحن، ومن ثم التحكم بهذا النموذج وفقاً لشروط كل مطحنة.

يعتمد نظام الهاسب على منع الأخطار وليس على كشفها في المنتج النهائي, حيث أن كشفها قد يتطلب وقتاً، ومن الممكن أن يكون المنتج قد استهلك قبل الحصول على النتائج النهائية، ومن الصعب عندها استرداد المنتج أو إتلافه لذا من الضروري تطبيق نظام الهاسب.

يعتقد بعض الناس أن تطبيق نظام الهاسب هو الحل الناجح لكل مشاكل سلامة الغذاء، إلا أنه ليس المطلوب من تطبيق نظام الهاسب إنهاء الأخطار بل تقليلها ويعود سبب الفشل أحياناً إلى التحليل الناقص للأخطار أو اعتماد نظام الهاسب فقط كنظام لمراقبة الجودة.

إذاً الهاسب يعد وسيلة ممتازة لتركيز الانتباه على قضايا سلامة الغذاء لكنه ليس ضماناً لمنع الأخطار من أي نوع كانت.

﴿ القمـح ﴾

أنواعه – استعمالاته – حمله الميكروبي – عملية الطحن

﴿ القمـح ﴾

أنواعه – استعمالاته – حمله الميكروبي – عملية الطحن

1-1- مقدمة

عُرف القمح منذ آلاف السنين في الشرق الأوسط في المناطقِ المعروفة الآن بفلسطين، مصر، سوريا والأردن.

يستطيع نبات القمح التكيف مع أنواع مختلفة مِن المناخ والمناطقِ الجغرافية لذا يُمْكِن أَن يوجد في الهند بظروف حرارية شديدة، ويمكن وجوده على مسافة قريبة جداً من القطب.

تبدأ عمليات التمثل الغذائي الأولية بالحدوث عندما يتم غرس البذور وترتفع درجة حرارتها، وتمتص الرطوبة، ويشمل هذا التطور جزأي النبات الخضري والجذري، وإذا كانت الشروط مناسبة، يستمر النبات بالنمو ليصبح نبات قمح كامل. تبدأ قمة الساق بالتطور والنمو، ويصبح القمح جاهز للحَصاد عندما ينضج ويصبح لونه عنبرياً بسبب فقد الماء.

2-1 أنواع القمح

يوجد ثلاث أنواع من القمح:

- Triticum aestivum ويضم صنف القمح الأحمر الشتوي القاسي والقمح الأحمر الربيعي القاسي والطري الأحمر الشتوي والقمح القاسي والطري.

- قمح T. compactum ويضم كُلّ أنواع القمح الشائع،
- قمح T. durum ويشمل قمح الديوروم وقمح الديوروم الأحمر.

تستعمل عدّة مصطلحات لوصف جودة القمح فتعبير الطري والقاسي يشير إلى قساوة اللب، ويتطلب القمح القاسي طاقة أكثر للطحن وتحطيم اللب مِن القمح الطري. أما تعبير القمح الأحمر والأبيض فيشير إلى وجود صبغة ضاربة للحمرة في الطبقات الخارجية لحبة القمح.

القمح الشتوي والربيعي من الناحية الأخرى يصفان عادة موسم نمو القمح، فالقمح الشتوي يزرع في الخريف لأنه يتطلّب درجات حرارة منخفضة لكي تُشكّل البراعم وتحصد في الصيف. أما القمح الربيعي فلا يتطلّب أي طقس بارد ويزرع في الربيع ويحصد في أواخر الصيف. ويبين الشكل 1-1 الأصناف الرئيسية للقمح.

الشكل 1-1 : الأصناف الرئيسية للقمح

(*Source*: The Wheat Grower/September-October 1994.Sponsored by Chicago Board of Trade).

يعد قمح الديوروم (durum) أقسى بكثير من الأصناف الأخرى مِن القمح ولا يتطلّب برودة، بينما أنواع القمح الشائع من ناحية أخرى على الأغلب تكون طرية ومحتواها البروتيني منخفض، وهناك عدد كبير من الأصناف موجودة ضمن هذه الأنواع من القمح ومتمايزة عن بعضها البعض في بعض الخصائص مثل الميزات الطبيعية، والمردود المتوقع، والمرض، ومقاومة الجفاف.

1-3- الاستعمالات العامّة للقمح

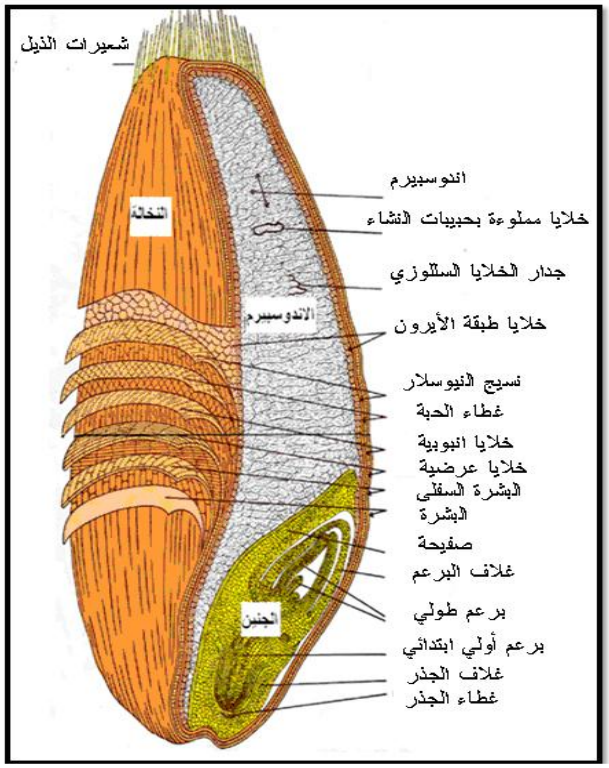
- يستخدم طحين القمح لإنتاج منتجات متنوعة، والمنتج الأكثر شيوعاً في العالم هو الخبز الذي يعتبر الغذاء الرئيسي للكثير من الشعوب.
- يستخدم القمح الأحمر القاسي والقمح القاسي في إنتاج الخبز لأنه يحتوي على الكثير مِن الغلوتين بينما القمح الأحمر الطري والقمح الطري يستعمل لصنع الكعك، والبسكويت والكيك.
- يستخدم قمح الديوروم لإنتاج المعكرونة مثل النودلز (Atwell, 2001). أما الاستخدامات الثانوية للقمح فهي إنتاج الويسكي والبيرة.
- تستعمل مخلفات نبات القمح بالإضافة إلى مخلفات عملية الطحن في إنتاج العلف الحيواني.

1-4- تركيب حبة القمح

تتكون حبة القمح من ثلاثة مكونات أساسية، وهي الإندوسبرم والجنين والنخالة. ينقسم الجنين إلى المحور الجنيني والفلقة ويشكل حوالي 3% مِن حبة القمح.

تتركز أغلب المواد الدسمة والمواد المغذية في الجنين (Atwell, 2001). تدعى الطبقات الخارجية الواقية لحبة القمح بالنخالة، وتنقسم بشكل رئيسي إلى pericarp , testa ,epidermis, nucellar. وهذه الأخيرة تنقسم إلى عدد مِن الطبقات (Mousia and Pandiella, 2004).

تشكل النخالة الغنية جداً بالليف والمحتوى الرمادي حوالي 14% مِن حبة القمح. وإنّ الجزء الأساسي مِن اللب والذي يستعمل بشكل رئيسي في عملية الطحن هو الإندوسبرم النشوي الذي يشكل مصدر الطاقة والبروتين لحبة القمح النامية (Atwell, 2001). والشكل 1-2 يوضح تركيب حبة القمح.



الشكل 1-2 : تركيب حبة القمح

توجد بين النخالة والإندوسبرم طبقة خلايا وهي طبقة الأليرون، تعتبر هذه الطبقة عالية المحتوى من الأنزيم النشط وهذا ما يجعلها أنشط بيولوجياً. وتبقى عادة هذه الطبقة أثناء عمليات الطحن كجزء من النخالة.

5-1 - الحمل الميكروبي للقمح

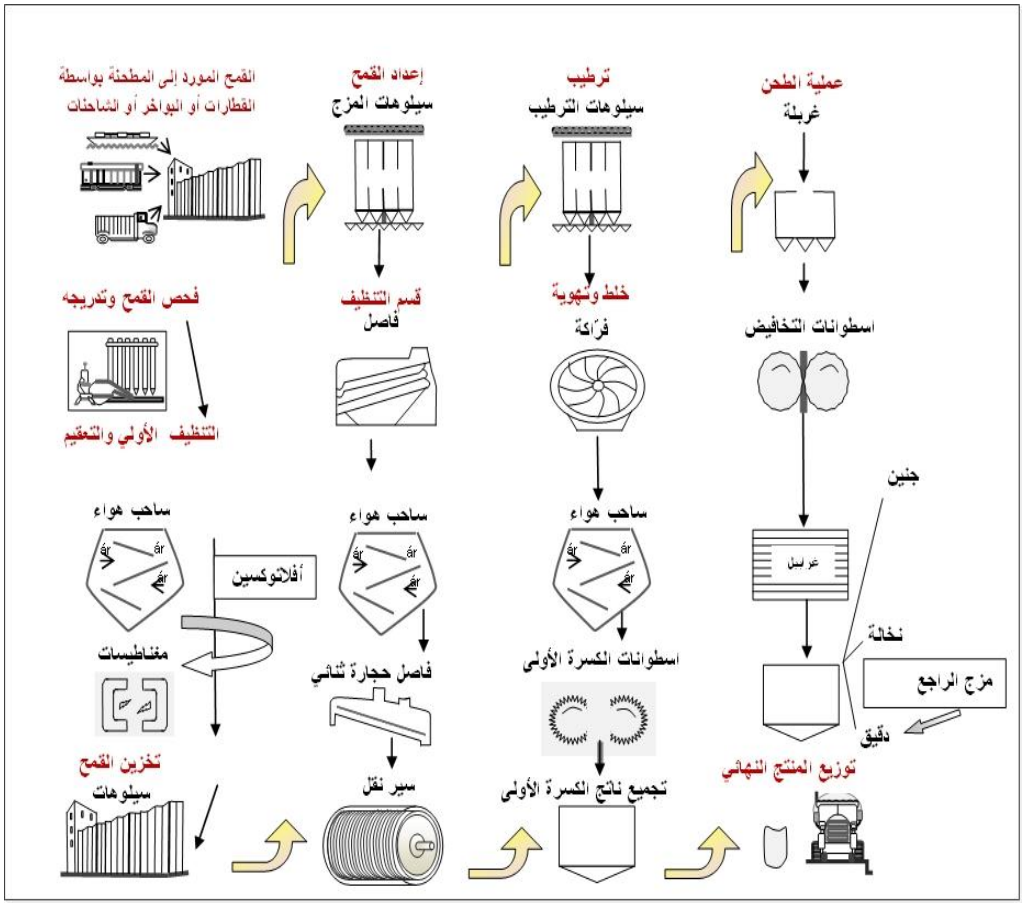
تكون حبوب القمح بعد حصادها مباشرة ملوثة بالأحياء الدقيقة وذلك مِن مصادر مختلفة من ضمنها الغبار، الماء، التربة، الأسمدة، مخلفات الحيوانات، والمعاملات البشرية ومصادر أخرى. تعود البكتيريا التي يمكن أن تتواجد على الحبوب بشكل رئيسي إلى الأصناف التالية:

Lactobacillaceae Pseudomonadaceae, Micrococcaceae, Fusarium, Helminthosporium , Alternaria, Bacillaceae وفطور *Cladosporium* (D'Mello et al 1993; Mousia et al. 2004; Anon. 2005f) .

و يمكن أن تتواجد أنواع أخرى، ولكن الأنواع السابقة هي الأكثر تواجداً. يجب أن يخزن القمح ضمن شروط ملائمة لمنع نمو الأحياء الدقيقة وتغيير خواص المنتج. لذا يوجد في بعض البلدان، قائمة لتدريج القمح والتي توضع على أسس وقواعد نظامية من قبل وزارة الزراعة، ووفقاً لهذه القائمة يتم قبول أو رفض شحنات القمح التي تصل إلى المطحنة. إنّ الحد الأقصى لقيمة رطوبة القمح عندما يخزن هي 13%. وإن وجود مستوى رطوبة أعلى من 13% يؤدّي إلى توفر الشروط المثلى لنمو الأحياء الدقيقة وتغير خواص المنتَج. الشروط الأخرى التي يمكن أَن تُؤدّي أيضاً إلى تغير خواص المنتج هي درجة حرارة وتركيز الأوكسجين.

1- 6 عملية طحن القمح

تتألف عملية الطحن التقليدية من أربع خطوات بدءاً من وصول القمح وخزنه وتنظيفه، وطحنه وصولاً إلى المنتج النهائي. يوضح الشكل التالي 3.1 خطوات الطحن التقليدي .



الشكل 1. 3 : خطوات عملية الطحن التقليدي (Anon. 2005a).

1- 6-1- استلام القمح وتخزينه

يصل القمح عادة إلى المطحنة بالشاحنة أو عبر السكّة الحديدية، ويقوم أشخاص مدربين ومختصين بأخذ عينة تمثل حمولة القمح ويدرّج طبقاً لأحدث تدريج وطني، وتجرى على العينة المأخوذة الاختبارات التالية:

- محتوى الرطوبة.
- محتوى البروتين.
- وزن الهيكتوليتر.
- تحديد الصنف.
- الإصابة الحشرية (Anon. 1993; Anon. 2004b).

إنّ محتوى الرطوبة الأقصى للحبوب 16.7% بينما الحد الأدنى 11.5%, ومحتوى الرطوبة الأمثل للحبوب قبل التخزين يجب أن يكون 13 % ± (Anon. 1977). من المهم أن يتم تجفيف حبوب القمح عالية الرطوبة عندما يتم تخزينها لفترات طويلة، أو إجراء التهوية لها للتقليل من أخطار التعرق والتبرعم والتضرر الحراري والتفحم الذاتي.

تقبل الشحنة وتفرغ إذا كانت نوعية القمح مطابقة للتصنيف الوطني، أما إذا كانت غير مطابقة فترفض الشحنة وترد. توزن شحنة القمح المقبولة وهي في طريقها للتفريغ في الصوامع ثم تمر بمرحلة التنظيف الأولي، وتمرر بعدها عبر المغنطيسات للتخلص من الشوائب الحديدية، ويُزال الغبار الموجود بالتهوية.

يعالج القمح قبل التخزين بالمبيدات للتخلص من كل أشكال الحشرات الحيّة، ويخزن بعد ذلك في الصوامع لفترة غير محددة من الوقت، وبما أن القمح يستمر بالتنفس أثناء التخزين فمن المهم ألا يتجاوز محتوى الرطوبة في القمح 14% و درجة الحرارة $20^{o}C$ (Anon. 1993). إذا لم تطبق هذه الشروط فيؤدي ذلك إلى نشاط الإنزيمِ الذي يقوم بتحطيم النشاء إلى سكريات، ويمكن أن يحدث تخمر يؤدى إلى انطلاق الروائح الكريهة (Anon. 1993).

1- 6-2- عملية التنظيف

يمكن أن تخلط أنواع مختلفة من القمح وبنسب مختلفة قبل عملية التنظيف وذلك لإنتاج دقيق بنوعية محددة، ثم تجرى عملية التنظيف على الحبوب للتخلص من المواد الغريبة والشوائب في قسم التنظيف والذي يتضمن عدة آلات كأجهزة التهوية، وأدوات إزالة الحصى ومنظفات البذور، والتريور وأقراص كارتر المتوضعة في أماكن مختلفة، وتختلف هذه الآلات من مطحنة لأخرى.

1- 6 - 3 - عملية الترطيب

ينتقل القمح من مرحلة التنظيف إلى الترطيب في صوامع واسعة وذلك لتسهيل انفصال الإندوسبرم عن النخالة (Anon, 1993). وفقاً لرطوبة حبوب القمح، يضاف الماء للترطيب حتى الوصول برطوبة الحبوب إلى حوالي 15.5%، ويتم ذلك عبر مرحلتين حيث أنَّ 60% من الماءِ تضاف في المرحلة الأولى و40% في المرحلة الثانية. إن وقت الاستراحة للقمح القاسي على الأقل 12 ساعة وللقمح الطري 7 ساعات في درجات حرارة الماء الطبيعية. ينتج عن تطبيق الترطيب

الصحيح مُنتَج جيد من الطحين أقل التصاقاً على اسطوانات التخافيض وذلك لأن الإندوسبرم يصبح ليناً وعملية الطحن ثابتة.

1- 6 - 4 - عملية الطحن

ينتقل القمح بعد ترطيبه لعدة ساعات إلى فرّاكة وجهاز تهوية ليتم إزالة الطين المتشكل (Anon, 2004b). بعد قسم التنظيف الأخير، يمر القمح على اسطوانة الكسرة الأولى ومن ثم مناخل الكسرة الأولى. أثناء عملية الطحن ينفصل الإندوسبرم عن النخالة والجنين من خلال كسر اللب إلى قطع صغيرة (Mousia and Pandiella, 2004). إن اسطوانات الكسر مصممة لكسر الحبة إلى ثلاث أجزاء وهي الإندوسبرم والنخالة والجنين. باستمرار عملية الطحن تحدث عمليات النقل والنخل فيرسل الإندوسبرم لاسطوانات التخافيض أما القشور فتشكل منتج نهائي، تخضع النخالة والجنين لعملية فصل بالمناخل المختلفة فبعملية الطحن الكاملة تفصل تلك الأجزاء أيضاً.

1- 6- 5 - الطحين النهائي

المنتج الأساسي لعملية الطحن هو الطحين. تعتمد الأنواع المختلفة للطحين المنتج على النسبة المئوية المضافة من النخالة التي تمّ إزالتها خلال عملية الطَحن. عندما تطحن كامل حبة القمح نحصل على طحين الحبة الكاملة, بينما طحين الخبز الأبيض من الناحية الأخرى يكون أكثر نقاوة لأن النخالة تفصل من البقايا. بينما طحين الخبز الأسمر له نسبة استخراج أعلى من طحين الخبز الأبيض حيث أنه يحتوي نخالة أكثر والتي تعطي الطحين لون أغمق و نكهة ورائحة أقوى

(Anon. 2004a; Anon. 2005e). **ويبين** الشكل 4.1 بعض منتجات عملية الطحن المأخوذة كعينات من المنتج النهائي.

الشكل 4.1 : عينات لمنتج نهائي

- **في الأعلى من اليسار إلى اليمين: طحين الخبز الأبيض، القمح المسحوق، طحين يحوي نسبة مرتفعة من النخالة.**
- **في الأسفل من اليسار إلى اليمين: طحين الكيك، نخالة القمح، طحين كامل الاستخراج.**

HACCP System نظام الهاسب

﴿ نظام الهاسب HACCP System ﴾

1-2 مقدمة:

كان هناك العديد من التقنيات المطبقة في الصناعات الكيميائية والنووية والطيران .....الخ قبل أن ينشأ نظام الهاسب، وقد اعتمدت على فكرة بسيطة وهي أن الوقاية خير من العلاج ومنها.

- بدأت فكرة الهاسب في عام 1959م عندما أوكلت مهمة إنتاج الغذاء لرواد الفضاء لشركة بلسبري Pillsbury.
- في عام 1968 وضعت شركة Pillsbury نظاماً للحيلولة دون تعرض الغذاء المعد لرواد الفضاء لمخاطر صحية ناجمة عنه.
- في عام1971 عرضت شركة Pillspury مبادئ النظام خلال مؤتمر غذائي.
- في عام 1974 طبقت كلاً من منظمة FAD والحكومة الأمريكية نظام الهاسب على المقبلات الغذائية منخفضة الحموضة.
- في عام 1980 تبنت شركات غذائية كبيرة نظام الهاسب.
- في عام 1985 أشادت أكاديميات ومنظمات علمية بنظام الهاسب.
- وفي عام 1989 أصدرت اللجنة الاستشارية المعنية بوضع المعايير الميكروبيولوجية للأغذية في أمريكا (NACMCF) توصياتها بعنوان: "قواعد الهاسب وتطبيقاته في الأغذية".

- وفي عام 1991 أصدرت لجنة دستور الأغذية المعنية بالشؤون الصحية الغذائية Food Hygiene ما يعرف بـ : إرشادات لتطبيق الهاسب Guidelines for the Application of the HACCP System.
- في عام 1993 تم اعتماد هذه الإرشادات واعتمد نظام الهاسب من قبل الاتحاد الأوروبي ، وفي عام 1997 تم تعديل القواعد العامة لصحة الغذاء General Principles of Food Hygiene ليشمل نظام الهاسب.

2-2 تعريف الهاسب

هو نظام وقائي نتجنب فيه الأخطار التي يحملها الغذاء سواء أكانت فيزيائية أو كيميائية أو بيولوجية عن طريق توقع مصادرها المحتملة، ثم التعاون والتنسيق بين أنشطة التصنيع المختلفة لتطبيق إجراءات التحكم والرقابة قليلة الكلفة بهدف منع هذه الأخطار من التطور أو النمو قبل أو أثناء التصنيع للحفاظ على سلامة وصحة الغذاء حيث يهتم ويؤكد على توفير معلومات كافية لجميع العناصر المؤثرة في عملية تصنيع الغذاء بما فيها المزارع والمصنع والمتداول والموزع والمستهلك، معتمداً بذلك على **7** أسس و**5** متطلبات تحقق الغرض من تطبيق نظام الهاسب.

وبشكل مختصر يمكن تعريف الهاسب بأنه : Hazards Analysis &Critical Control Points أي تحليل المخاطر والتحكم بالنقاط الحرجة.

3-2 أهداف الهاسب

أهم هدف لنظام الهاسب هو ضمان سلامة الغذاء لتحقيق رغبات المستهلك والمحافظة على صحته لأن إنتاج غذاء غير سليم ينتج عنه :

1. أضرار صحية خطرة على صحة المستهلكين .
2. مخالفة التعليمات والقوانين الحكومية.
3. فقد ثقة المستهلكين وشكواهم من الغذاء الفاسد.
4. فقد سمعة الشركة وانصراف عملائها عنها وقد يصل ا.لأمر إلى إغلاق المصنع وعدم استمراره في العمل.

قبل البدء بتنفيذ نظام الهاسب في أية شركة لا بد أن تكون هذه الشركة مستوفية لمجموعة من البرامج الأولية و التي هي مجموعة من الأساليب والخطوات تهدف إلى توفير الظروف البيئية المناسبة لإنتاج وتداول غذاء آمن.

2-4 البرامج الأولية Prerequisite Programs :

1- المباني والمنطقة المحيطة: وتضم تصميم المباني، مواد البناء، المناطق المحيطة بالبناء، المرافق الصحية، جودة الماء والبخار المستخدم ....الخ.

2- النقل والتخزين: ويشمل وسائل النقل، ونظام التحكم بدرجات الحرارة، تخزين المواد الداخلة، تخزين المواد الكيميائية غير الغذائية، تخزين المنتجات النهائية....الخ.

3- الأجهزة والمعدات: تشمل التصميم العام للأجهزة والمعدات، تركيب الأجهزة والمعدات، معايرة الأجهزة وصيانتها ...الخ.

4- الأفـراد: التـدريب، الـتحكم بالتصـنيع، الممارسـات الصـحية، الأمـراض المعدية، الجروح، غسل الأيادي، النظافة الشخصية والتصرفات، والتحكم بالممرات...الخ.

5- التنظيف والتطهير الصحي والتحكم بالآفات: ويضم اختيار نظام الغسيل والتطهير (COP أو CIP)، تحديد فعالية النظام ومدى الالتزام به.

6- استرجاع المنتج: تحديد إجراءات الاسترجاع، وكيفية المبادرة بالاسترجاع.

❖ ممارسة التصنيع الجيد GMP

تهدف لتطبيق الأسس العلمية والعملية لتصنيع وإعداد غذاء جيد تحت ظروف تمنع تلوثه مع التحكم الكامل في عمليات التصنيع وخطواته ويتم ذلك بالتحكم في المواد الأولية والمدخلات ا.لأخرى مع المحافظة على صلاحية ا.لأدوات والمعدات والآ.لات المستخدمة في عمليات الإنتاج ونظافتها وتطهيرها مع إجراء عمليات التصنيع ذاتها تحت ظروف سليمة تمنع تلوث الغذاء بالملوثات الكيميائية أو الميكروبية أو الفيزيائية مع التحكم في تلك الظروف مثل التحكم في كل من الوقت ودرجة حرارة المعاملة الحرارية والرطوبة ودرجة النشاط المائي ورقم الحموضة والضغط، وذلك من خلال:

1. موقع وتصميم ونظافة المباني والمنشآت ومرافقها وتجهيزاتها.
2. نظافة وصحة العاملين.
3. وجود برامج للنظافة والتطهير.

4. وجود برامج لمكافحة الحشرات والقوارض.
5. التحكم في الإمدادات بالمياه الصالحة للاستخدام.
6. التحكم في التخلص من المخلفات والتصرفات والانبعاثات الضارة.
7. وجود نظام للصرف الصحي فعال وملائم.
8. وجود أماكن لغسيل الأيدي ولتغيير ملابس العاملين ودورات للمياه مجهزة وفقاً للاشتراطات الصحية القياسية.
9. التحكم بالإضاءة والتخزين ودرجة الحرارة .

❖ **الشؤون الصحية الجيدة في الهاسب :GHP**

- برامج مكافحة الحشرات
- عمليات التطهير
- المحافظة على الظروف البيئة
- الصيانة الدورية
- الصيانة والنظافة – مراحل التنظيف ووسائله – برامج التنظيف.

❖ **أنظمة السيطرة على الحشرات**

منع تكاثر الحشرات– تخزين– متابعة الأنظمة وفعاليتها– التخلص من الحشرات .

❖ **العاملين**

الحالة الصحية – السلوك الشخصي – الزوار –النقل – تدريب العمال.

5-2 الإعداد للهاسب :

1-5-2 الحصول على موافقة ودعم الإدارة :

وهي ليست من خطوات خطة الهاسب ولكنها خطوة هامة جداً حيث يجب أن توفر الإدارة الدعم والتمويل المالي ومن أهم الأسباب التي تدفع إدارة أي منشأة غذائية لدعم تنفيذ وتطبيق نظام الهاسب ما يلي:

- وجود منتجات أخرى منافسة في الأسواق أكثر أمناً وأعلى جودة .
- التشريعات الجديدة.
- الرغبة في تصدير منتجاتها إلى الخارج مما يتطلب ضرورة تطبيق النظام بناء على رغبة وقواعد الدول المستوردة .
- قد يكون تطبيق النظام مطلباً من متطلبات المتعاملين مع منتجات المنشأة.

2-5-2 التأكد من وجود برامج تمهيدية (أولية) بالمنشأة :

مثل ممارسة التصنيع الجيد والشؤون الصحية ومقاومة الآفات وغيرها .

3-5-2 إعداد خطة الهاسب:

يشمل إعداد خطة نظام الهاسب خمسة متطلبات و سبعة أسس أساسية

2-5-3-1 متطلبات نظام الهاسب:

توجد خمس متطلبات أولية لنظام الهاسب وهي:

1. تشكيل فريق الهاسب.
2. وصف المنتج والعملية التصنيعية.
3. معرفة القصد من الاستعمال.
4. إعداد مخطط التصنيع.
5. التأكد من مخطط التصنيع وخطة الأرضية.

1. تشكيل فريق الهاسب Select the HACCP team

- من أجل الحصول على تطبيق فعال للهاسب يجب إشراك كافة عناصر الإدارة الأكفاء في هذه العملية من أجل المساهمة في إنجاح هذه الخطة التي يجب ألا تعتمد على شخص واحد فقط ولكنها يجب أن تكون نتاج عمل فريق متكامل وهذا طبعاً يعتمد على حجم التنظيم وفي بعض الحالات فإنه يتم جمع فريقين من أجل المساعدة في تطبيق وإدارة هذه الخطة (Mortimore and Wallace 1995).
- يجب أن يتألف الفريق من كادر بشري يتمتع ببعض الخبرات النوعية فيما يتعلق بالأمور الإجرائية و الإنتاجية، ويجب إجراء الدراسات اللازمة للخطة من قبل الفريق المختص مع مراقبة تطبيق خطة الهاسب.

- يجب أن يتمتع قائد الفريق ببعض الخبرة في الإدارة لأنه يجب أن يكون جزءاً من الإدارة، ويجب أن يتمتع ببعض المواصفات القيادية لتحمل المسؤوليات وتدريب كاف في الهاسب، كما يجب أن يمتلك السلطة الكافية ليؤمن تطبيق النظام والحفاظ على الخطة تبعاً لمتطلبات المواصفة.

إن فريق الهاسب مسؤول عن تحديد المعايير المرجعية لنظام الهاسب للمؤسسة.

2. وصف المنتج Describe the product

يقوم الفريق بوصف كامل للمنتج الغذائي من حيث المكونات، عمليات المعالجة، مواد التعبئة ... ويحتوي الوصف على اسم المنتج، مكوناته، تركيبه، خصائصه (قدرته على تحمل النمو الميكروبي كفعالية الماء والحموضة....). يجب على الفريق أن يمتلك المعرفة الكاملة والمفصلة عن المنتج من حيث تركيبه والمعالجات التي يتعرض لها، والمخاطر الميكروبيولوجية المحتملة للتمكن من توضيح العلاقة بين التركيب وإمكانية نمو أنواع معينة من البكتيريا الممرضة.

3. معرفة القصد من الاستعمال

Identify the intended use of the product

أي كيف سيستعمل المنتج وهل هناك فئات معينة يمكن أن تتضرر من جراء تناول هذا المنتج (الرضع, الأطفال, الحوامل, ضعاف الصحة, كبار السن).

4. إعداد مخطط التصنيع: Construct a product flow diagram

ويتضمن:

- وصف المراحل الأولية لعملية التصنيع حسب تسلسل العمليات بدءاً من استلام المواد الأولية وحتى التسويق
- وصف كل مرحلة بدقة: مكانها درجات الحرارة، الزمن، PH، فعالية الماء a_w ، .....الخ.
- توضيح حركة الأفراد في المصنع على المخطط الهندسي لمناطق الإنتاج والعمليات
- ملامح التصميم الفني للمعدات، وأمكنة توضع الأدوات والأجهزة.
- إجراءات التنظيف والتطهير.

5. التأكد من مخطط التصنيع وخطة الأرضية

Arrange on-set confirmation of the flow diagram and Floor plan.

وذلك بالفحص المباشر لمراحل الإنتاج خلال فترات العمل والأماكن الحيوية في المنشأة.

يجب أن تأخذ خطة الأرضية بعين الاعتبار المداخل والمخارج والممرات والتجهيزات وأماكن توضّعها، ويقع على عاتق فريق الهاسب التحقق من مخطط العملية التدفقي وخطة الأرضية، ولذلك فإنه من الضروري أن يتواجد مخطط التدفق في منطقة العمل لملاحظته ومراقبته في كل خطوة من مراحل ساعات التشغيل (Mortimore 2001). ونفس الشيء يجب أن يطبق على خطة الأرضية.

2-3-5-2 أسس نظام الهاسب:

1- التعرف على الأخطار المحتملة

الهدف من هذه المرحلة تحديد كافة المخاطر المحتملة المرتبطة بكل عملية معالجة ويتم ذلك على مخطط سير عمليات التصنيع، وهذه الأخطار إما أن تكون فيزيائية أو كيميائية أو بيولوجية، ويتم تفصيل المخاطر في جداول خاصة بكل نوع من أنواع الملوثات متضمنة دراسة مخطط المنشأة وحركة العمال، ثم إجراء مراقبة عملية للمراحل والتأكد من وجود الأخطار وقياس بعض المؤشرات الهامة للعمليات كدرجة حرارة التعقيم والزمن والحموضة ...وتحليل معطيات القياس وإجراء مقارنة مع الجداول.

- يمكن تمييز أربع مصادر للأخطار وهي: الناس والأجهزة والبيئة والمنتج.
- تعتبر الأخطار البيولوجية (الحيوية) ا.لأكثر خطورة على المستهلك لأنها يمكن أن تسبب تسمم غذائي فوري تقريباً وتتضمن الأحياء الدقيقة والبكتيريا والفيروسات والفطور والطفيليات.
- الأخطار الكيميائية يمكن أن توجد في صنفين هما التوكسينات والسموم التي توجد في المنتج النهائي بشكل طبيعة مثل Aflatoxins إضافة إلى المواد الكيميائية التي تضاف بشكل مباشر أو غير مباشر مثل: زيوت التشحيم ومبيدات الحشرات ومبيدات الفطريات ومواد التنظيف والمعادن السامة..الخ.
- الأخطار الفيزيائية : وهي عبارة عن مواد لا ترتبط بالمنتج عادة مثل قطع الزجاج و المعادن و الحجارة والخشب والبلاستيك وأجزاء الحشرات والعظام.... الخ.

2- تحديد نقاط التحكم الحرجة

يعتمد هذا الأساس على الخطوات التصنيعية التي تم تحديدها في الأساس الأول، وهي مرحلة يمكن أن تطبق عندها إجراءات تحكم لتوقع الخطر الناجم عن الغذاء ومنعه أو التخلص منه نهائياً أو تخفيضه إلى مستوى مقبول، ويعتمد في ذلك على شجرة القرار التي تتضمن أربعة أسئلة تمكننا من تحديد النقاط الحرجة الموجودة, ويجب أن يكون تطبيق شجرة القرار مرناً ومتوافقاً مع العملية التصنيعية.

3- اعتماد الحدود الحرجة

الحدود الحرجة هي الحدود التي تفصل بين القبول وعدم القبول, وتمثل الحدود التي تسمح لنا بالحكم من أن العملية التصنيعية ستقود إلى غذاء صحي أم لا. ويجب على من سيقوم بتحديد هذه الحدود أن يمتلك المعلومات الكافية عن عملية التصنيع والمواصفات أو القوانين المتعلقة بالمنتج. وتوجد مجموعة من المصادر التي يجب الاعتماد عليها للحصول على المعلومات المتعلقة بحدود التحكم:

- مقالات علمية ونتائج أبحاث.
- متخصصين بتكنولوجيا الغذاء(المعاملة الحرارية، ميكروبيولوجيا)،متخصصين بالأجهزة، متخصصين صحيين.....
- متطلبات وحدود المواصفات.
- دراسات تجريبية (تجارب في المعمل، عقود ودراسات مخبرية....).

4- اعتماد إجراءات الرقابة عند كل نقطة تحكم حرجة:

الرقابة هي فعل قيادة لسلسلة مبرمجة من الملاحظات البصرية والقياسات البارامترية بهدف إبقاء النقاط الحرجة تحت التحكم، ويقدم أسلوب المراقبة سجلات دقيقة تسمح بإظهار إن كانت ظروف التصنيع مطابقة لخطة الهاسب أم لا.

☒ **طرق المراقبة:**

- مستمرة: مراقبة دائمة (100%) تفضل إن كانت ممكنة لكشف الانحرافات وإجراء التصحيحات لحظة بلحظة وبالتالي تمنع تجاوز الحدود الحرجة.
- متقطعة: يجب أن يكون حجمها وتكرارها كافيا لإعطاء مستوى ضمان مقبول للسيطرة على النقاط الحرجة.

هناك مجموعة من النصائح يفضل إتباعها في الرقابة وهي:

- ✓ يجب أن تكون إجراءات الرقابة سريعة لأنها تنجز على منتجات في طور التصنيع حيث لا يوجد الوقت الكافي لإجراء القياسات الطويلة (التحاليل).
- ✓ من الضروري أن تكون كافة معدات المراقبة محكمة المعايرة لزيادة دقة عمليات القياس.
- ✓ يجب توثيق إجراءات المراقبة ونتائج القياس.

☒ **إدارة نظام المراقبة** : يجب أن تحدد تفاصيل عملية المراقبة بدقة لكل نقطة تحكم حرجة وتحدد النقاط التالية:

☺ ما الذي سيراقب

☺ كيف ستتم المراقبة

☺ كم مرة نجري القياس

☺ من الذي سيقوم بالمراقبة

5- اعتماد تصحيح الانحرافات:

وهو كل عمل يجب أن ينفذ عندما تشير نتيجة المراقبة لنقطة التحكم الحرجة أن هناك فقدانا للسيطرة.

يتم تدوين إجراءات التصحيح مسبقاً حيث تدون ليؤخذ بها فور حصول الانحراف.

- ❖ نظام تحديد الانحرافات: تقوم الشركة بوضع نظام لتحديد الانحرافات
- ❖ إجراءات عزل المنتج المعاب والتحكم بالمنتجات المصنعة خلال فترة الانحراف:
  - عزل كافة المنتجات المصنعة بعد ظهور الانحراف.
  - الكتابة على المنتجات المعزولة بوضوح.
  - على الشركة الإبقاء على التحكم بالمنتج منذ عزله وحتى تاريخ إعادته أو إتلافه.
- ❖ تقدير المنتج المعاب: يقوم بذلك شخص مدرب.
- ❖ إجراءات التصحيح : يجب أن تتخذ إجراءات لتصحيح أي انحراف متوقع لنقطة التحكم الحرجة.
- ❖ يجب أن تدون الإجراءات التصحيحية في سجل خاص.

6- اعتماد إجراءات التحقق

أي تطبيق طرق لتحديد مطابقة الواقع العملي مع خطة الهاسب الموضوعة وتشمل طرق التدقيق والكشف والقياس بما فيها الاعتيان المتعاقب والتحليل. وإن أهمية إجراءات التحقق تكمن في:

- تقدير فعالية خطة الهاسب وإثبات أن النظام مطابق للخطة.
- تساعد الشركة على استعمال قياسات تحقق السيطرة.
- تقدم ضمان أن خطة الهاسب وا.لإجراءات تسير بشكل صحيح ولا يتم تجاوز الحدود الحرجة.

ويقوم بالتحقق أشخاص قادرون على كشف المشاكل في الخطة أو تطبيقاتها. ويتم بتنفيذ التحقق في آخر دراسة الهاسب أو عندما نريد تغيير المنتج أو المكونات أو العمليات أو عندما يظهر انحراف.

7- **اعتماد نظام لحفظ السجلات:** من الضروري في خطة الهاسب اعتماد نظام لحفظ السجلات يتضمن التالي:

☺ ماذا تظهر: تاريخ العملية المراقبة، الانحرافات، الأفعال التصحيحية متضمنة رمي المنتج .

☺ أشكالها: منحنيات إنتاج، سجلات كتابة، سجل تعليم.

☺ أهميتها: تتبع نظام الهاسب وتطبيقه.

☺ أنواعها: وثائق تظهر الأمور التي ساعدتنا في إعداد خطة الهاسب.

☺ سجلات تظهر كيفية وضع نظام الهاسب في التطبيق.

☺ وثائق تبين الطرق والإجراءات المتبعة.

☺ سجلات برامج تثقيف العامل.

6-2 فوائد ومساوئ نظام الهاسب:

1-6-2 فوائد نظام الهاسب:

❖ **فوائد نظام الهاسب للصناعات الغذائية:**

1. الحصول على برنامج تنظيمي للمراقبة يغطى كل نواحي سلامة الغذاء داخل العملية التصنيعية مما يعطي تحكم أفضل في العملية الإنتاجية.
2. التوصل إلى منتجات عالية الجودة مما يقلل الفاقد من المنتج مع تقليل كمية العينة المأخوذة من المنتج للتحليل.
3. رقابة فعالة واقتصادية للمنتج الغذائي النهائي.
4. المساعدة على التركيز الكامل على كل المخاطر المحتمل حدوثها مما يؤدي إلى إنتاج منتج آمن يقلل من كمية المنتج المرتجع.
5. إمكانية تطبيقه على جميع مراحل السلسلة الغذائية بدءاً من المواد الأولية حتى وصول المنتج النهائي للمستهلك خلال مراحل الزراعة، الجمع والحصاد، النقل والتخزين، التصنيع، التوزيع والاستهلاك.
6. تعزيز ثقة المستهلك في المنتج النهائي.

7. الحد من تلوث الأغذية بالملوثات المختلفة وبالتالي تخفيض معدل الإصابة بالأمراض التي يمكن أن تنتقل عن طريق الغذاء.

8. زيادة الوعي الصحي والممارسات الصحية الجيدة للمتعاملين مع الأغذية.

9. تعزيز الثقة بالمنتجات النهائية التي تقدمها المنشأة الغذائية المطبقة للنظام.

10. المساعدة في توجيه الموارد إلى الجزء الأكثر حرجاً في العملية الغذائية.

11. يمكن النظام من تصنيف المنشآت الغذائية بسهولة وفقاً لمستواها الصحي.

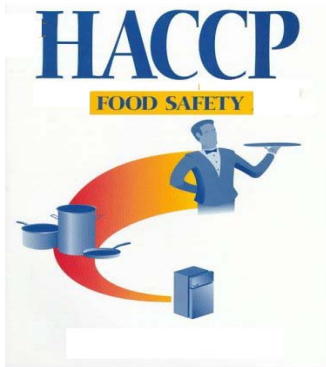
12. يشعر العاملين بأهميتهم ويؤدي لرفع كفاءتهم ويزيد من إحساسهم بالمسؤولية تجاه سلامة الغذاء.

13. تأهيل العاملين بما يعود على المنشأة بفائدة كبيرة وبالتالي على مستهلكي الغذاء بفائدة أكبر وأشمل وأعم.

❖ **فوائد نظام الهاسب على الحكومة:**

- تضمن الحكومة إنتاج أغذية آمنة صحيا والحد من انتشار ا.لأمراض التي تنتقل عن طريق الغذاء مثل أمراض العدوى الغذائية والتسمم الغذائي.
- ترسيخ مفهوم سلامة الغذاء والعمل على تطبيق هذا المفهوم بكل دقة.
- الثقة في الأغذية المتداولة في الأسواق والمنتجة من المصانع المحلية مما يهيئ فرصا متنامية للتصدير للخارج خصوصا للدول المتقدمة

- الاهتمام بالنظم الرقابية للدول والعمل على تطويرها لتتواكب مع النظم الرقابية الدولية من حيث الخبرات والمؤهلات والإمكانيات الفنية والعلمية والتكنولوجية.
- خفض تكاليف الإنتاج من خلال خفض تكاليف فحص الغذاء وتعدد الجهات الرقابية التي تراقب صناعة وسلامة الغذاء.
- تطوير تشريعات سلامة الغذاء المعمول بها لتتناسب والتشريعات والإرشادات الدولية خصوصا الحديث منها مثل نظم تقييم الخطورة الميكروبيولوجية وتدعيم الاتصالات الدولية عن المخاطر الميكروبيولوجية للأغذية والتي تؤثر في سلامتها



2-6-2 سلبيات نظام الهاسب

ارتفاع كلفة تطبيقه وخاصة للشركات الصغيرة بسبب أعباء المحافظة على السجلات والحاجة للاستعانة بمساعدة خارجية.

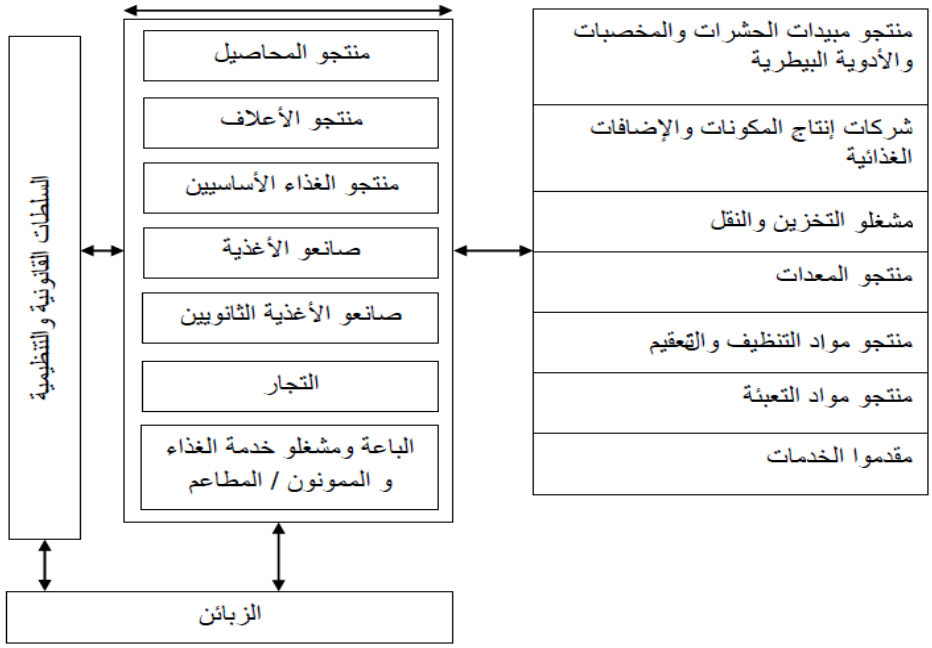
7-2 مواصفة ISO 22000:2005

تختص هذه المواصفة بمتطلبات نظم إدارة سلامة الغذاء والتي تشمل العناصر المعروفة الهامة لضمان سلامة الغذاء طوال سلسلة إنتاجه حتى استهلاكه النهائي وهي:

- التبادل النشط للمعلومات والاتصالات
- إدارة النظام
- البرامج الأولية
- أساسيات الهاسب

ومن الضروري تبادل المعلومات أثناء مراحل سلسلة الغذاء لضمان أن مخاطر سلامة الغذاء قد تم تحديدها والتحكم فيها بطريقة مناسبة في كل مرحلة, وأن الاتصال مع العملاء والموردين عن مصادر الخطر التي تم تحديدها ومعايير التحكم سوف يساعد على توضيح متطلبات العملاء والموردين. كما أن معرفة دور المؤسسة ووضعها في سلسلة الغذاء ضروري لضمان فعالية التبادل النشط للمعلومات أثناء مراحل إنتاجه لتقديم غذاء آمن للمستهلك.

ويمكن تطبيق هذه المواصفة الدولية مستقلة عن أي مواصفة أخرى كما يمكن دمجها أو تكاملها مع متطلبات نظم الإدارة الأخرى، إلا أن المؤسسة يمكنها تطبيق هذه المواصفة للحصول على نظام لإدارة سلامة الغذاء . والشكل 2-1 يبين مثالاً للاتصال ضمن السلسلة الغذائية .



ملاحظة : لا يوضح الشكل نوع الاتصالات التفاعلية على طول وعبر سلسلة إنتاج الغذاء حيث يتجاوز الموردون والزبائن الفوريين.

الشكل 2- 1 : مثال للاتصال ضمن السلسلة الغذائية

وتتكامل هذه المواصفة مع أساسيات تحليل مصادر الخطر ونقاط التحكم الحرجة(الهاسب) وخطوات تطبيقه التي صدرت عن لجنة دستور الأغذية (الكودكس).ولتسهيل تطبيق هذه المواصفة فقد وضعت كمواصفة قابلة للمراجعة ولذلك فإن المؤسسة لها مطلق الحرية في اختيار الطريقة المناسبة لاستيفاء متطلبات هذه المواصفة ولمساعدة المؤسسات على تنفيذ هذه المواصفة يرجع للإرشادات الخاصة باستخدامها (ISO 22004).

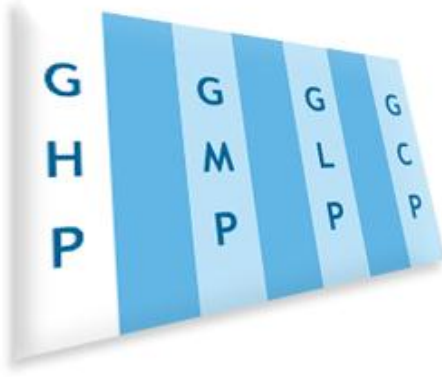
الهدف من تطبيق هذه المواصفة هو التوافق العالمي بشأن متطلبات سلامة الغذاء للمشروعات المختلفة في سلسلة الغذاء، وهي معدة جزئياً للتطبيق بواسطة

المؤسسة التي تنشد نظام لإدارة سلامة الغذاء مركز ومتكامل وقابل للتطور عن النظم العادية والمطلوبة بالقانون، وتتطلب هذه المواصفة ا-لالتزام والتوافق مع القوانين والتشريعات أثناء سلسلة تصنيع الغذاء. والجدول 1.2 يوضح المقارنة بين أساسيات الهاسب وخطوات تطبيقه والبنود المناظرة لها في مواصفة ا-لآيزو 2005:22000.

جدول 1.2 : مقارنة بين أساسيات الهاسب وخطوات تطبيقه والبنود المناظرة لها في مواصفة الآيزو 2005:22000

أساسيات الهاسب	خطوات تطبيق الهاسب		الآيزو 22000 : 2005	
	تشكيل فريق الهاسب	خطوة 1	2/3/7	فريق سلامة الغذاء خصائص المنتج
	وصف المنتج	خطوة 2	3/3/7 2/5/3/7	وصف خطوات التصنيع ومقاييس التحكم
	تحديد الاستخدام المطلوب	خطوة 3	4/3/7	الاستخدام المقصود
	عمل خريطة المسار	خطوة 4	1/5/3/7	خرائط المسار
	التأكد الفعلي من خريطة المسار	خطوة 5		
الأساس الأول: تحليل مصادر الخطر	قائمة بمصادر الخطر تحليل مصادر الخطر تحديد مقاييس التحكم	خطوة 6	4/7 2/4/7 3/4/7 4/4/7	تحليل مصادر الخطر تحديد مصادر الخطر و مستويات القبول تقييم مصادر الخطر اختيار وتقييم مقاييس التحكم
الأساس الثاني: تحديد نقاط التحكم الحرجة	تحديد نقاط التحكم الحرجة (CCP_S)	خطوة 7	2/6/7	التعرف على نقاط التحكم الحرجة (CCP_S)
الأساس الثالث: إنشاء الحدود الحرجة	تحديد الحدود الحرجة لكل CCP	خطوة 8	3/6/7	تحديد الحدود الحرجة لكل نقطة تحكم حرجة
الأساس الرابع: إنشاء نظام رصد	إنشاء نظام رصد لكل CCP	خطوة 9	4/6/7	نظام لرصد نقاط التحكم الحرجة
الأساس الخامس: إنشاء الأفعال التصحيحية عندما تشير عملية الرصد أن نقطة حرجة معينة خارج المراقبة	إنشاء أفعال تصحيحية	خطوة 10	5/6/7	أفعال تجرى عندما تزداد نتائج الرصد عن الحدود الحرجة
الأساس السادس: إنشاء إجراءات للتحقق لإثبات أن نظام الهاسب يعمل بفاعلية	إنشاء إجراءات تحقق	خطوة11	8/7	تخطيط التحقق
الأساس السابع: إنشاء عملية توثيق تتعلق بكل الإجراءات والسجلات المناسبة لهذه الأساسيات وتطبيقها.	حفظ الوثائق والسجلات	خطوة 12	2/4 7/7	متطلبات الوثائق تحديث المعلومات المبدئية والوثائق الخاصة بالـ PRP_S وخطة الهاسب.

﴿ برامج وممارسات أولية من أجل صناعة الطحن ﴾



﴿ برامج وممارسات أولية من أجل صناعة الطحن ﴾

هناك برامج وشروط أولية ضرورية مصرح بها من قبل منظمة الصحة العالمية كممارسات وشروط رئيسية ومطلوبة قبل وأثناء تطبيق HACCP والذي يعد ضرورياً لسلامة الأغذية " .(Wallace and Williams 2001) .

يَتضمّن ممارساتَ النظافة الجيدة (GHP)، ممارسات تصنيع جيدة (GMP)، ممارسات زراعية جيدة وممارسات مختبر جيدة (GLP).

3-1 – البناء الخارجي:

1- مكان المطحنة يجب أن يكون بعيداً عن المناطق الملوّثة بيئياً ، والنشاطات الصناعية الذي يمكن أَن تكون ملوّثاً لمصدر الغذاء.

2- يجب أن تصمّم المطحنة بحيث يكون حجمها وتركيبها مناسبا لمنع دخول الملوثات والحشرات مع توفير إمكانية التنظيف الصحيح وكذلك يجب أن تكون المواد المستعملة للبناء ملائمة بحيث يسهل تنظيفها.

3- منطقة استقبال المواد الخام ومناطق التوزيع يجب أن تعزلا عن الخطوات الأخرى للعملية.

4- يجب أن تفصل منطقة تخزين المنتج عن خطوات العملية الأخرى أيضاً.

5- يجب أن تعزل مناطق التدخين والشرب وتناول الطعام عن مناطق الخزن والإنتاج.

6- يجب توفير وسيلة ملائمة مصدّقة من قبل الإدارة المحلية للتخلص من مياه المجاري والمياه القذرة.

7- حماية مناطق الإرسالية والاستلام من الظروف المناخية وأيضاً تأمين الحماية لكل المواد أو المنتجات أثناء نقلها.

8- يجب أن تركب جميع الأجهزة في أسلوب منظم بهدف السماح بإجراء عمليات الصيانة والتنظيف بالشكل الأمثل.

9- يجب مراقبة مجاري التصريف وأنابيب تصريف المياه المفتوحة والحفر وبرك التجميع بعناية وبشكل منتظم لمَنْع ركود الماء .

10- يجب تأمين وإغلاق كافة فتحات التصريف التي يحتمل دخول الحشرات منها.

2-3 - البناء الداخلي:

1- يجب أن تصنع كامل سطوح الجدران والحواجز والأرضية من مواد متينة غير نفاذة بدون أي تأثير سامٍّ في الاستعمال المطلوب.

2- يجب حماية الجدران من أنسجة العنكبوت والرطوبة المتكاثفة.

3- يجب أن تكون عمليات الصيانة الصحيحة للجدران و تبديلِ البلاطِ المتضرر، والإغلاق المحكم للشقوق والمفاصل على سطوح الجدران بالإضافة إلى التخلص من الطلاء المقشر منتظمة.

4- يجب أن تبنى الأرضية بشكل متين من مادة مقاومة للماء كالاسمنت أو مادة صناعية مسموح بها ، ويجب أن تكون الأرضية مقاومة للضرر الناتج عن انسكاب المنتج ومحاليل التنظيف.

5- يجب أن تكون الأرضية ناعمة لتسهيل التنظيف و يجب أن تكون آمنة للمشي عليها عندما تكون زلقة أو جافة أو رطبة.

6- يجب أن تصنع السلالم المعدنية من مادّة غير قابلة للتآكل.

7- يجب أن يغلق السقف كلياً بحيث لا يبقى أي فضاء من السقف.

8- يجب أن تكون الأسلاك و الكابلات الكهربائية – أينما وجدت– مرتبة بانتظام ضمن حواجز أو موجودة بقناة خاصة .

9- يجب توفر ممرات عادية لتفادي الحوادث والتلوّث .

3-3 - الإضاءة :(Mills and Pedersen 1992; SABS 2001a; Anon. 2004; Fisher 2004)

1. الإضاءة سواء أكانت طبيعية أو اصطناعية يجب أن تكون ملائمة للإنتاج والتفتيش وبالنسبة للون الغذاء يجب أ.لا يتبدل وأن يكون مطابقا للموصفات الخاصة به.
2. يجب أن توضع المصابيح في أماكن تمنع وصولها إلى المنتج في حالة الكسر وتسهل تنظيفها عند الحاجة .
3. يجب أن تكون الإضاءة في مخازن المبيدات الحشرية جيدة بحيث يسهل قراءة ما كتب عليها من ملاحظات.

4-3 - التهوية: (Mills and Pedersen 1992;SABS 2001a; Anon. 2004)

1- يجب إجراء تهوية مستمرة طبيعياً أو ميكانيكياً لمنع تراكم الغبار بالإضافة إلى إزالة الهواء الملوث.

2- يجب وضع فلاتر على فتحات التهوية لمنع وصول الغبار والحشرات والأحياء الدقيقة والمواد الكيميائية والدخان.

3- يجب أن يكون الهواء المضغوط المستخدم للتهوية جافاً لمنع نمو الأحياء الدقيقة ، وخالياً من الأحياء الدقيقة والمواد الكيميائية والأتربة التي تمكن أن تسيء للمنتج أو للصحة.

4- يجب أن تزود أنابيب التهوية بصمامات منع عودة لمنع دخول الغذاء إلى هذه الأنابيب.

5- يجب أن توضع الفلاتر في الأماكن التي تحوي غبار وأتربة أكثر من غيرها مع مراقبة هذه الفلاتر وتنظيفها باستمرار للحفاظ على المنتج من التلوث.

6- لا يجب أن يستخدم الهواء المضغوط المستخدم للتهوية لأغراض التنظيف كي لا يتسبب بإحداث الغبار حول المطحنة.

7- يجب أن تعالج الأغذية غير المغلفة في أماكن يكون فيها الهواء مفلتر ونظيف بشكل كاف.

5-3 - التخلص من النفايات:

(SABS 2001a; Anon. 2004; Fisher 2004)

1- يجب أن تكون الوسائل المخصصة لخزن النفايات مصممة بحيث تمنع دخول الحشرات ولا تؤدي إلى تلوث المنتج، أو المياه، أو الأجهزة، أو المبنى أو البيئة عموماً.

2- يجب مراعاة عدم وجود أي اتصال بين نظام الصرف الصحي وأي نظام نفايات آخر، وألا يمر هذا النظام في مكان غير صحيح ، ما لم يكن تحت السيطرة.

3- يجب أن تكون حاويات الفضلات مغطاة، ويتم تفريغ حاويات الفضلات الغذائية يوميا أما الفضلات غير الغذائية فيمكن تفريغها أسبوعيا للتقليل من جذب الحشرات، ويراعى أن توضع الحاويات في أماكن تسهل تصريفها وتنظيفها ومكافحة الحشرات التي تصل إليها ولا ننسى تعقيم الحاويات باستمرار لتقليل التلوث قدر الإمكان.

4- يجب ألا توضع القطع الزجاجية المكسورة مع النفايات الأخرى، وأن توضع في أكياس مكتوب عليها لتمييزها وإيجادها بسهولة.

5- يفضل أن تكون الحاويات متوفرة وأن تحوي على أكياس بلاستيكية من الداخل

6-3 - تنظيف الأجهزة وتعقيم الأدوات

1. يجب أن تكون هناك وسائل ملائمة لأغراض التنظيف وأن تكون بمعزل عن مناطق الإنتاج.
2. يجب أن تكون سعة الخزن كافية لوضع ا.لأدوات الجافة والنظيفة بشكل متفرق.
3. يجب أن تخزن ا.لأدوات النظيفة والجافة في منطقة تخزين نظيفة ومصانة جيداً ، وتوضع بشكل يمنع إعادة تلوثها.
4. يجب استخدام التنظيف والتجفيف الجيدين لمنع نمو الفطور ، وإجراء تهوية كافية عند الضرورة.

7-3 - نوعية الماء ومصادره (Mills and Pedersen 1992; SABS 2001a; SABS 2001c; Anon. 2004;Marais 2004)

1. يجب توفير ماء صالح للشرب خال من المواد الخطرة ومجهز بحيث يمكن استعماله فوراً .
2. يجب أن تكون المواد الكيماوية المستخدمة لمعالجة المياه جاهزة في جميع الأوقات.
3. يجب أخذ العينات بشكل منتظم للتأكد من سلامة المياه ومطابقته لمواصفة SABS 241.

4. يجب أن تكون الخزانات مصنوعة من مواد مناسبة ومغطاة بشكل يمنع تلوث الماء من قبل الطيور والقوارض والملوثات العضوية واللاعضوية ويجب تفتيشها أسبوعيا.

5. يجب أن تكون الفتحات الهوائية لهذه الخزانات مضادة للحشرات والقوارض.

6. يجب المراقبة المستمرة والمنتظمة لضمان عدم حدوث تلوث.

7. يمكن استعمال المياه غير الصالحة للشرب لإطفاء الحرائق لكن يجب أن تكون منفصلة ولا تصل إلى نظام المياه الصالحة للشرب.

8. يجب أن يكون الماء الصالح للشرب الحار والبارد متوفراً لأغراض التنظيف.

9. يجب اختبار الماء المستخدم للطحن مرة شهرياً على الأقل، وفي حال عدم مطابقته للمواصفة يجب ترشيحه أو كلورته.

3-8 - النقل والتوزيع:

1- يجب أن تكون العربات المستخدمة لنقل وتوزيع المواد الغذائية نظيفة وخالية من الحشرات وسهلة التنظيف، و كذلك خالية من الروائح و الأجسام الغريبة ومن أية أجسام داخلية يمكن أن تؤذي المنتج.

2- يجب الانتباه عند تحميل المواد الغذائية وتفريغها لضمان حمايتها من الضرر والتلوث.

3- يجب تفتيش العربات قبل التحميل لضمان نظافتها من التلوث.

4- يجب أن تحتوي العربات على إشارات تحذيرية في حال لم تكن صالحة للنقل.

الدراسة العملية

﴿ خطة هاسب عامة من أجل صناعة الطحن ﴾

FeedAssure™
HACCP

﴿ الدراسة العملية ﴾

تم اعتماد خطة هاسب عامة من أجل صناعة الطحن حيث طبقت هذه الخطة على المطحنة المدروسة من قبل فريق الهاسب الذي تم تشكيله لهذه الدراسة، وهي تحتوي على مخطط التدفق إضافة إلى جدول التحكم وبعض الوثائق الأخرى. تضمنت خطة العمل المتبعة تطبيق المتطلبات الخمس والأسس السبع لنظام الهاسب وفق الآتي:

4- 1- تطبيق المتطلبات الخمسة لنظام الهاسب

4-2-1- المرحلة الأولى: اختيار فريق الهاسب

تم تشكيل فريق عمل للهاسب مكون من طلاب المشروع إضافة إلى مهندسين من الشركة والمشرفين على الدراسة، وفيما يلي محضر اجتماع الفريق:

نوع الاجتماع: دوري ☒ مخطط ☐ غير مخطط

تاريخ الاجتماع: 19 / 4 / 2010

الحاضرون

- المشرفون: د. محمد نيوف د. فرحان ألفين
- الطلاب : علاء منصور ثورة دربولي حلا سليمان
- مهندسين من الشركة

4 -2-2- المرحلة الثانية : وصف المُنتَج

المنتج النهائي هو الطحين الأبيض.

يعد الطحين منتج جاف و نشاطه المائي قليل(a_w) والمكونات الرطبة فيه 14 – 13 % ، فيتم وضعه في حاويات أو أكياس ورق صغيرة ويجب أن يخزن في مكان بارد وجاف.

تتم تنقية طحين الخبز الأبيض بإزالة القشور عن حبة القمح وفي هذه الحالة تفقد الحبة الكثير من العناصر المغذية ولذلك فإن بعض التشريعات الحكومية ضرورية في هذا الإطار من أجل تعويض المواد المغذية المفقودة وذلك بإضافة بعض الفيتامينات والمعادن للطحين ا.لأبيض لتعويض الفقد الناتج عن عملية الطحن. يملك الطحين الأبيض نسبة استخراج من % 75 – 70 أي أن 30% من بقايا النخالة والقشور مزالة من هذا الطحين فقط.

. (Lockwood 1960; Anon. 2004a; Anon. 2005)

إن الطحين معرض للإصابة ببعض الحشرات وذلك عند تخزينه لمدة زمنية طويلة – تتجاوز الستة أشهر – لأن الزيوت الطبيعية في الطحين يمكن أن تتأكسد ونتيجة لذلك فإن الطحين سيفسد بعد فترة من الزمن مع تأثر رائحته بذلك. لذلك فإن عوامل مثل شروط التخزين ونشاط الحشرات إضافة إلى نوع الطحين المخزن تؤثر على الطحين. ولهذا السبب فإن الشروط المثالية للتخزين هي درجة حرارة ورطوبة نسبية مناسبة وأن يكون المكان جاف ونظيف. وفي معظم الحا.لات فإن المنتج سيتم استهلاكه بعد تعرضه لدرجة حرارة عالية مثل الخبز أو الغلي.

يعتبر الطحين من المصادر المحتملة للكائنات الحية الميكروية، وبالتالي يصبح جاهزاً للاستهلاك بعد الطبخ الذي يساهم بقتل مسببات الأمراض مثل الميكروبات.

يتم تطبيق الاختبارات التالية على المنتج النهائي قبل التعبئة والتغليف:

- محتوى الرطوبة
- امتصاص الماء
- محتوى البروتين
- محتوى النخالة
- محتوى الرماد
- حجم الجزيئات
- قوة الدقيق ولونه
- نوعية الخبز.

4-2-3- المرحلة الثالثة : التعريف بالاستخدام المطلوب

يتم استهلاك منتجات الطحين من قبل طبقة واسعة من الناس ويستثنى من هذا الاستعمال فقط الناس الذين يعانون من فرط حساسية تجاه منتجات القمح. ومن المنتجات الذي يدخل الطحين في تركيبها: الخبز– البسكويت– الكعك– المعكرونة وطعام الأطفال و أمثلة أخرى.

يبين الجدول 4- 1 وصف المنتج في المطحنة المدروسة والقصد من استعماله.

الجدول 4-1 : نظام الهاسب - وصف النشاط

HACCP System - Activity description

وصف النشاط	
اسم الشركة :	الموقع :
مدير الموقع :	النشاط : طحن الحبوب
العنوان:	
الهاتف :	

	التعريف بالمنتج Product Definition	
1	وصف المنتج	دقيق قمح أبيض
2	المكونات Ingredients	دقيق القمح + محسنات الرطوبة % 14 – 13.5
3	التعبئة	أكياس سعة 50 kg
4	الوزن	49.5 kg ± 100 gr , 25 kg
5	تاريخ الصلاحية	ثلاثة أشهر
6	شروط التخزين	يخزن في ظروف الجو العادي (حرارة ورطوبة)
7	تعريف بالمركبات	دقيق أبيض منتج حسب المواصفة القياسية السورية 192 /2002
8	طريقة التوزيع	يوزع في شاحنات مغلقة أو مفتوحة مع التغطية
9	القصد من الاستعمال	صناعة الخبز

4-2-4- المرحلة الرابعة : إعداد مخطط التصنيع:

لكل مطحنة مخطط تدفق للعملية مع مخطط للأرضية يجب أن يفحص في موقع البناء (NACMCF 1998; Forsythe 2002) ، وتوضح عليه نقاط التحكم الحرجة.

تتم عملية طحن القمح على عدة مراحل يمكن توضيحها وفق التسلسل التالي:

1- استلام القمح: يتم في جورة الاستلام المخصصة المغطاة بشبك معدني حيث يفرغ القمح المورد بالشاحنات فوق هذا الشبك حيث يتم فصل الشوائب والحجارة ذات الأحجام الكبيرة.

2- التنظيف ا.لأولي: الهدف من هذه المرحلة تخفيف حمولة القمح من الشوائب حيث تضم مجموعة من الغرابيل والمغناطيسات وأجهزة سحب الهواء.

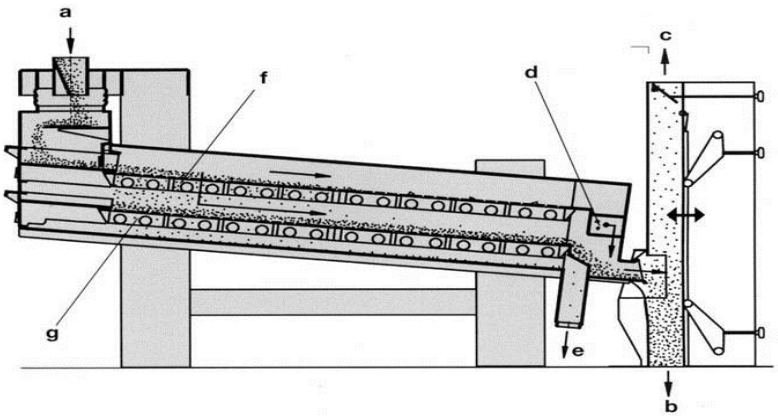
3- التخزين: بعد التنظيف الأولي للقمح يتم تخزينه في سيلوهات Silo وفقاً لتدرج القمح وكمية البروتين.

4- التنظيف الرئيسي: من أجل تحضير القمح لعملية الطحن يجب تخليصه ما أمكن من الشوائب التي يحويها ويتم ذلك باستخدام عدة أجهزة يسبق كل منها مغناطيس لفصل الشوائب المعدنية :

- فاصل حجمي يقوم بفصل الشوائب المغايرة بالحجم لحبة القمح.
- فاصل على أساس الوزن النوعي يقوم بفصل الشوائب المماثلة لقطر وحجم حبة القمح.

- فاصل حجمي ثاني.
- تريور Trieur يقوم بفصل الشوائب المماثلة لحبوب القمح بالقطر ولكن تختلف عنها بالشكل.

- مقشرة (على الناشف).
- ويبين الشكل 4-1 الجهاز المستخدم من أجل الفصل حسب الحجم (Separator).



a دخول المنتج
b دخول المنتج
c مخرج للشوائب الخفيفة
d مخرج للشوائب الخشنة (شوائب كبيرة، خيوط، أجزاء العيدان والقش ...الخ)
e مخرج للشوائب الصغيرة (حبوب مكسرة ، رمل ...الخ)
f منخل خشن
g منخل رمل

الشكل 4-1 : جهاز الفصل حسب الحجم Separator .

5- الترطيب: تتم بهدف رفع رطوبة القمح إلى الحدود الملائمة لعملية الطحن ويتم ذلك على مرحلتين:

- ترطيب أول: يضاف الماء إلى الحبوب بنسب محددة يترك للاستراحة لمدة (16 – 12) ساعة بحيث تصل رطوبة الحبوب إلى 15.5% .
- ترطيب ثاني: تكون فترة الاستراحة أقل حيث تتراوح بين 6–2 ساعات بعد إضافة الماء بحيث يتم رفع رطوبة القمح إلى 16.5%.

6- فصل قشرة الحبوب: بعد إنهاء عملية الترطيب تنقل الحبوب إلى مقشرة بهدف فصل أكبر نسبة من القشور. وتكون هذه العملية مترافقة بعملية سحب للهواء.

7- عملية الطحن: يتم في هذه المرحلة فصل الإندوسبرم عن الجنين والنخالة وتنعيم الإندوسبرم إلى حبيبات ذات قطر يتراوح بين 1 – 150 ميكرون. يمكن تقسيم عملية الطحن في المطحنة إلى ثلاثة أقسام رئيسية هي الكسرات والتخافيض والطحن.

يتم في مرحلة الكسرات عملية جرش القمح لذلك يجزأ الناتج بعد كل مرحلة من مراحل الكسرات إلى منتجات وفقاً لحجمها بواسطة مناخل لإرسالها إلى قسمي التخافيض والطحن.

8- النخل: تتم هذه العملية باستخدام عدد من المناخل الحريرية التي تقوم بفصل منتجات الطحن عن بعضها كل على حدا.

9- إضافة المحسنات: يتم إضافة عدد من المواد بهدف رفع القيمة الغذائية منها:

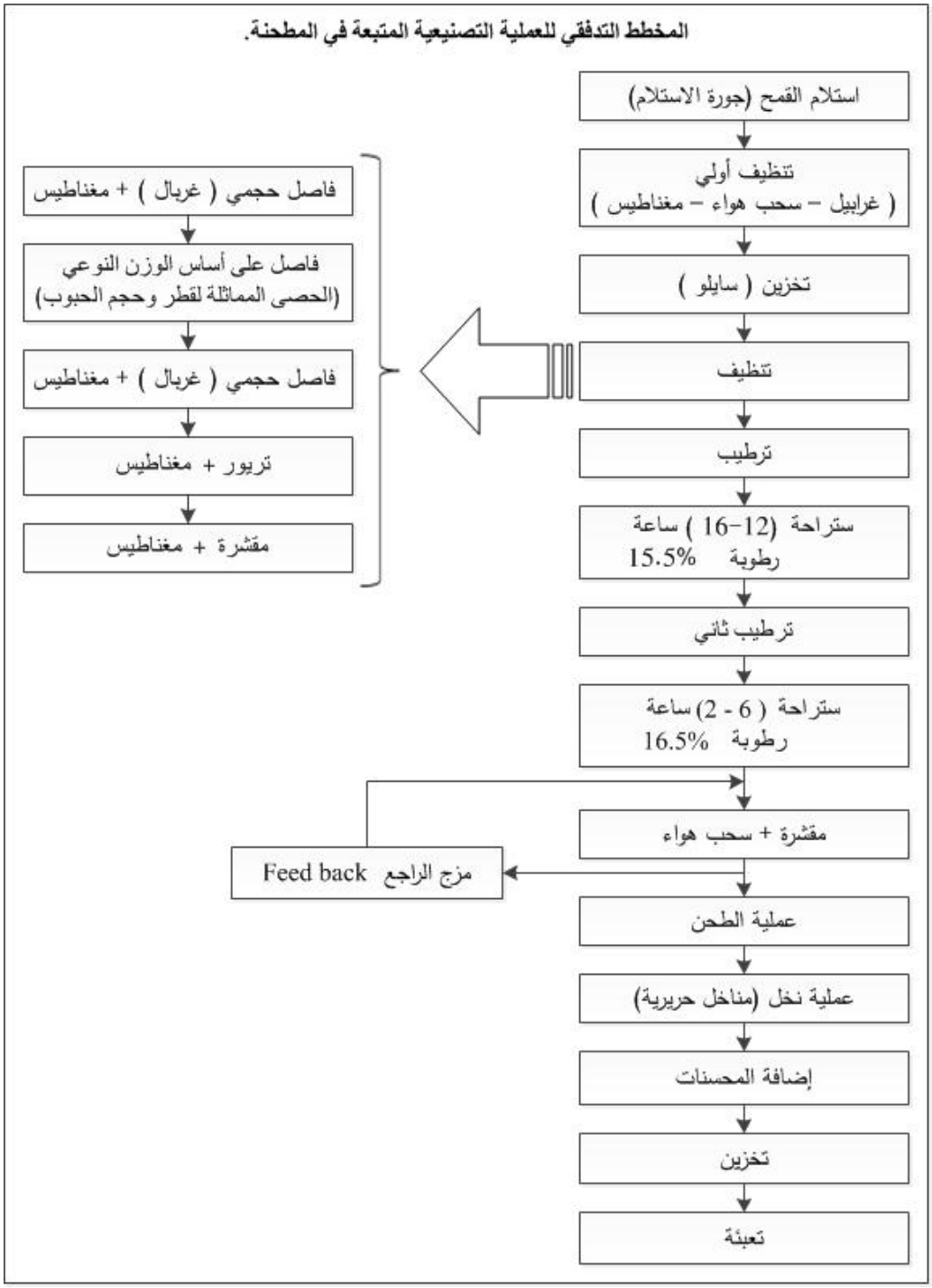
- فيتامين C يضاف بنسبة 60 – 40 ppm.
- ألفا أميلاز الفطري Funginal يضاف بنسبة 20 – 10 ppm.

- انزيم البنتوزوناز Pentopan يضاف بنسبة 20 ppm – 10.

10- التخزين المنتج النهائي: يتم تخزين الطحين بانتظار عملية التعبئة.

11- التعبئة: تجرى العملية بشكل آلي حيث تتم التعبئة في أكياس سعة 50kg وأخرى سعة 25 kg ± 50 gr .

يبين الشكل **2-4** المخطط التدفقي للعملية التصنيعية المتبعة في المطحنة:



الشكل 4-2 : المخطط التدفقي للعملية التصنيعية المتبعة في المطحنة.

4-2-5- المرحلة الخامسة: التأكد من مخطط التصنيع:

تم التأكد من أن مخطط التدفق يغطي كل المناطق من البداية وحتى الوصول إلى المنتج النهائي و تم التأكد من هذه المراحل في موقع العمل خلال ساعات التشغيل بحيث تضمن مخطط التدفق كافة المعلومات المطلوبة مثل نقاط التحكم الحرجة.

الجدول 4-2 : التحقق من مخطط التصنيع.

اسم الخطوة التصنيعية		دققت من قبل	نتيجة التدقيق		التاريخ	الملاحظات
			ے	X		
الاستلام		فريق الهاسب	ے		19/04/2010	لا يوجد
التنظيف الأولي	غرابيل	فريق الهاسب	ے		19/04/2010	لا يوجد
	ساحب هواء	فريق الهاسب	ے		19/04/2010	لا يوجد
	مغناطيس	فريق الهاسب	ے		19/04/2010	لا يوجد
تخزين		فريق الهاسب	ے		19/04/2010	لا يوجد
تنظيف	غربال + مغناطيس	فريق الهاسب	ے		19/04/2010	لا يوجد
	فاصل وزني	فريق الهاسب	ے		19/04/2010	لا يوجد
	غربال + مغناطيس	فريق الهاسب	ے		19/04/2010	لا يوجد
	تريور + مغناطيس	فريق الهاسب	ے		19/04/2010	لا يوجد
	مقشرة + مغناطيس	فريق الهاسب	ے		19/04/2010	لا يوجد
ترطيب		فريق الهاسب	ے		19/04/2010	لا يوجد
استراحة		فريق الهاسب	ے		19/04/2010	لا يوجد
ترطيب ثاني		فريق الهاسب	ے		19/04/2010	لا يوجد
استراحة		فريق الهاسب	ے		19/04/2010	لا يوجد
مقشرة + ساحب هواء		فريق الهاسب	ے		19/04/2010	لا يوجد
عملية الطحن		فريق الهاسب	ے		19/04/2010	لا يوجد
مزج الراجع		فريق الهاسب	ے		19/04/2010	لا يوجد
عملية نخل في مناخل حريرية		فريق الهاسب	ے		19/04/2010	لا يوجد
إضافة المحسنات		فريق الهاسب	ے		20/04/2010	لا يوجد
التخزين		فريق الهاسب	ے		21/04/2010	لا يوجد
التعبئة		فريق الهاسب	ے		22/04/2010	لا يوجد

4- 3 تطبيق الأسس السبعة لنظام الهاسب

4- 3- 1- تحديد الأخطار المحتملة :

تم تحدد الأخطار على أنها عوامل فيزيائية أو كيميائية أو بيولوجية تنعكس تأثيراتها على صحة الإنسان. مع الأخذ بعين الاعتبار سبب حدوث الخطر وشدة هذا الخطر (Mortimore 2001). وطريقة تحديد شدة الخطر مبينة في الجدول التالي:

الجدول 4-3 : الطريقة المتبعة لتحديد شدة الخطر

Severity شديد الخطورة / Likely Hood احتمال الحدوث	Slightly Harm ضرر بسيط	Full Harm ضرر كبير	Extremely Harm Full ضرر شديد
Rare نادر الحدوث	Risk Trivial أخطار بسيطة (1)	Tolerable أخطار مسموح بها(2)	Medium RISK أخطار متوسطة (3)
Moderate متوسط الحدوث	Tolerable Risk أخطار مسموح بها (2)	Medium RISK أخطار متوسطة (3)	High Risk أخطار شديدة (4)
Frequent متكرر الحدوث	Medium RISK أخطار متوسطة (3)	High Risk أخطار شديدة (4)	Non- acceptable Risk أخطار غير مقبولة (5)

Remark:

NO : preprograme (PRP) **(1)**

CP : Control Point **(2)**

CCP: Critical Control Point (HACCP Plan) (3), (4), (5)

نظام الهاسب – تحديد الأخطار المحتملة

الأخطار:الأنواع التي يمكن إزالتها فعلاً / الأخطار الداخلية
البيولوجية: البكتيريا و الذيفانات والفطور أسبابها: التربة، الهواء، الحشرات، وسائط النقل مكان التخزين، آلات التصنيع.
الكيميائية: • الإضافات غير المباشرة: زيوت الآلات، مواد التنظيف • الإضافات المباشرة: بقايا المبيدات (مبيدات الأعشاب ومبيدات الحشرات).
الفيزيائية: • قطع الزجاج. • قطع الخشب. • قطع المعادن. • قطع البلاستيك.

وإن كل الأخطار التي يمكن أن تكون موجودة في عملية طحن القمح مغطاة في الجداول التالية خلال المراحل المختلفة من العملية.

الجدول 4-4 (a) - المخاطر المرتبطة بكمية القمح ومقاييس التحكم المطبقة.

المخاطر	نوع الخطر	مقاييس التحكم
زجاج، حجارة، عصي، معدن، عظام، خشب، بذور ضارة، حبوب مكسرة، مطاط، قش، بلاستيك، غبار، شعر، رمل، كرات وحل، حشرات، سوس، العت، خنافس، خضار وفواكه.	فيزيائي	تنظيف تمهيدي – المراقبة– إزالة المواد الغير قابلة للطحن– تنظيف فوري– جهاز التنفس– الفاصل – المجمع – الفراكة– مغناطيسات– برامج مكافحة للحشرات.
بقايا المبيدات الحشرية، معادن ثقيلة، التلوث الصناعي للبيئة	كيميائي	مواصفات تهجين القمح
الكائنات الحية المجهرية *Aspergillus* spp. *Penicillum* spp. . .	بيولوجي	خزن القمح في أماكن جافة و مهواة ما أمكن – التحكم بشروط الحرارة والرطوبة ودرجة الحرارة بحيث لا تتجاوز 25c̊ ويجب ألا تتجاوز الرطوبة 13- 14% ويجب أن تكون a_wأصغر من 0.9 و ذلك لمنع Fusarium من النمو و التكاثر.

الجدول 4-4 (b) - المخاطر المرافقة لتعقيم القمح ومقاييس التحكم المطلوبة.

المخاطر	نوع الخطر	مقاييس التحكم
البقايا الكيميائية لمواد التعقيم	كيميائي	التحكم بعملية التعقيم

الجدول 4-4 (c) - المخاطر المرافقة لعملية تكييف القمح ومقاييس التحكم المطلوبة.

المخاطر	نوع الخطر	مقاييس التحكم
▪ الخمائر - البكتيريا - القوالب	بيولوجي	➢ التأكد أن الماء المستخدم مطابق لمعايير SABS 241 ➢ يجب إجراء فحص مستمر للماء مع صيانة مستمرة لمعمل معالجة الماء ➢ يجب حفظ سجلات الـ PH للماء والتأكد من عدم حدوث جرعات زائدة
▪ زيادة الجرعات الكيميائية مثل Cl2, Na, K, Ca, Mg,SO4, Fe, Al.	كيميائي	

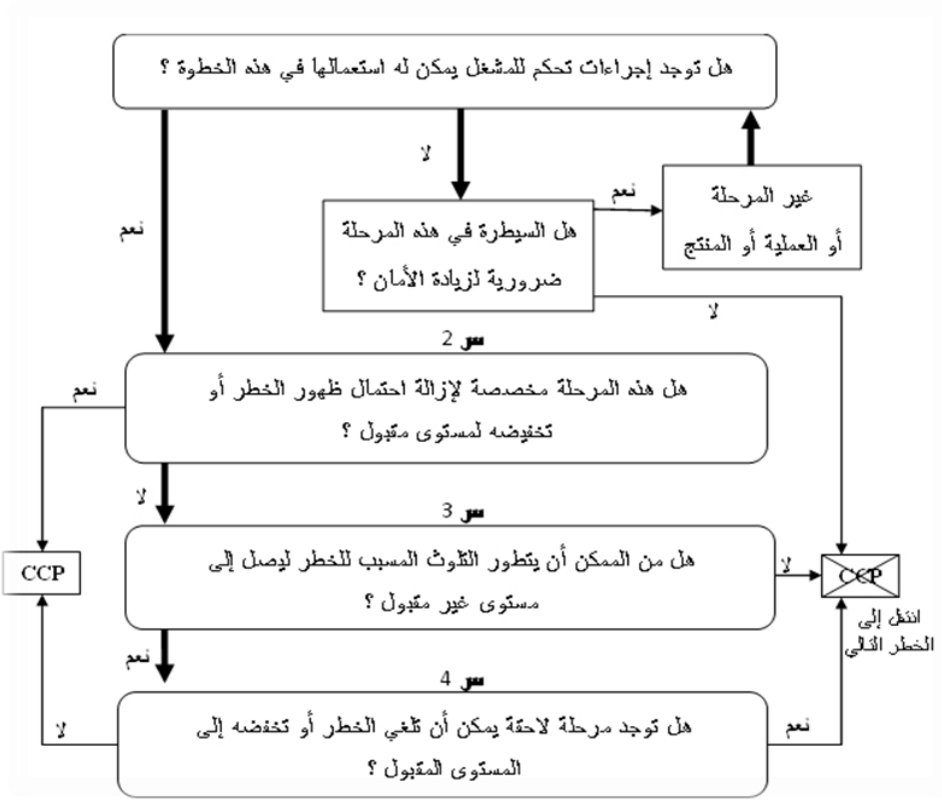
الجدول 4-4 (d) - المخاطر المرافقة لعملية الطحن ومقاييس التحكم المرافقة.

المخاطر	نوع الخطر	مقاييس التحكم
إضافة بعض المواد الغريبة من قبل الإنسان أو عطل بعض المعدات.	فيزيائي	توفر GMPs المناخل والكواشف المعدنية
وجود جرعات من Fortificant أو إضافات أخرى	كيميائي	استخدام الكمية المحددة من المضافات وخزنها بشكل جيد وتسجيل كافة الإضافات السنوية والتأكد من أن المقاييس مدرجة بشكل منتظم في حال الإضافة الأتوماتيكية.
مواد غريبة مضافة إلى عمليات المزج	فيزيائي	معايير الرفض أو القبول، المناخل.
إضافة بعض الكائنات الحية الميكروية إلى عملية المزج	بيولوجي	معايير الرفض أو القبول، ومن الجيد عدم مزج البقايا في النظام وذلك بسبب عدم وجود إرشادات أو معايير للمواصفات الميكروبيولوجية للطحين.

4- 3- 2- تحديد نقاط التحكم الحرجة :

ترتبط هذه النقاط بنوعية الأخطار سواء أكانت فيزيائية أو كيميائية أو بيولوجية. وفي أغلب الحالات تكون هذه النقاط مرتبطة بـ:

1. نظافة القمح وبخاصة من القطع المعدنية في مرحلة ما قبل التعبئة والتغليف, ويرجع في ذلك إلى شجرة القرار في حال كانت التدابير الوقائية موجودة أم لا.
2. المزيج المتشكل من إعادة الراجع والمخاطر المادية المرتبطة به كوجود أجسام غريبة وتحدد ذلك شجرة القرار أيضاً.



الشكل 4-2 : يوضح شجرة القرار

تم تحديد كافة المخاطر الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية المحتمل تواجدها في الطحين خلال كافة مراحل الإنتاج بالاعتماد على المخطط التدفقي لعملية الطحن، وهي موضحة في الجدول 4-5 حيث:

P: يمثل خطر فيزيائي (Physic).

C: يمثل خطر كيميائي (Chemic).

B: يمثل خطر بيولوجي (Biologic).

الجدول 4-5 : المخاطر المحتمل تواجدها في الطحين وطرق الوقاية منها ونقاط التحكم الحرجة خلال كافة مراحل العملية الإنتاجية.

المكون/ الخطوة التصنيعية	تحديد الأخطار المحتملة ورقم شدتها		تبرير القرار في العمود الثالث	ما هي طرق الوقاية التي يمكن تطبيقها	أسئلة شجرة القرار				
					س 1	س 2	س 3	س 4	هل هذه الخطوة هي CCP؟
الاستلام	P	3	مخلفات القوارض والحجارة	لا يوجد	نعم	لا	نعم	لا	$CCPp_1$
	C	3	بقايا المبيدات	التأكد من شهادة كل إرسالية تثبت خلوها من بقايا المبيدات					X
	B	3	عفن , فطور	التأكد من شهادة كل إرسالية تثبت خلوها من بقايا المبيدات					X
تنظيف أولي	P								X
	-								
	B								
تخزين (سايلو)	P		بقايا حجارة, معادن		نعم	لا	نعم	نعم	X
	-								-
	B	2	حشرات + أحياء دقيقة	التهوية وضبط درجة الحرارة مع إجراء عملية التعقيم	نعم	لا	نعم	لا	CCP_{B1}
تنظيف	P				نعم	لا	نعم	نعم	X
	-								-
	B								
ترطيب	-								X

	-								
	-								
استراحة (تخمير)	-								
	-								X
	B	3	عفن	يتم التخلص من القمح					
التقشير والسحب بالهواء	-								-
	-								-
	-								-
عملية الطحن	-								-
	-								-
	-								-
مزج الراجع Feedback	P								X
	C	3	زيت معدني موجود على الأرض		نعم	لا	نعم	لا	CCP_{C1}
	B	3	الأحياء الدقيقة الموجودة على الأرض		نعم	لا	نعم	لا	CCP_{B2}
عملية نخل	لا يوجد								X
إضافة المحسنات	لا يوجد								X
التخزين	لا يوجد								X
التعبئة	لا يوجد								X

ملاحظة: بالنسبة للتأكد من الخطر البيولوجي في مرحلة مزج الراجع تم إجراء التجربة التالية:

❖ **التجربة :** التعداد العام للأحياء الدقيقة في عينة الراجع.

- **المواد والأدوات اللازمة :**

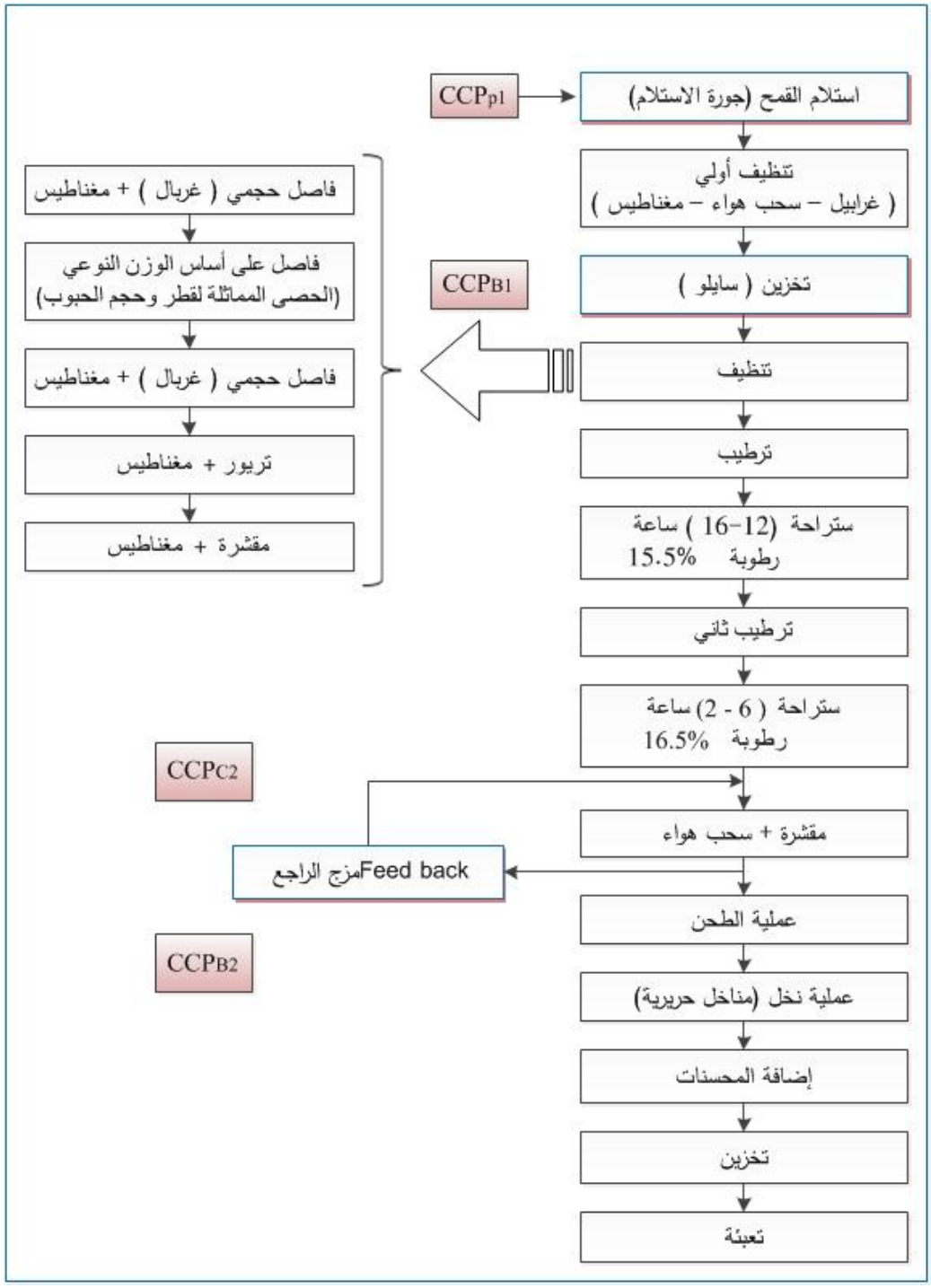
1. طبق بتري يحوي على الوسط المغذي (نترينت آغار) لإجراء اختبار التعداد العام .
2. ماء معقم (100ml) .
3. مصباح كحول .
4. ماصة معقمة .
5. ميزان حساس .
6. جهاز عد المستعمرات.

- **طريقة العمل :**

1. نزن 1g من العينة (الطحين المأخوذ من feed back) ثم نحلها في 100ml من الماء المعقم .
2. نخض العينة بشكل جيد حتى تتجانس .
3. نأخذ بواسطة ماصة معقمة 1ml من المحلول وذلك بالقرب من مصباح كحول مشتعل وذلك لتأمين التعقيم ونضعها (نزرعها) في الطبق .
4. نضع الطبق في غرفة التحضين لمدة نصف ساعة ثم نقلبه ويترك لمدة 24 ساعة .
5. بعد انقضاء 24 ساعة نخرج الطبق نجري العد .

بعد إجراء التجربة بالطريقة السابقة تبين أن التعداد العام كان عالياً جداً وغير قابل للعد وبناءً على هذه النتائج اعتبر الراجع الذي يتم مزجه نقطة تحكم حرجة.

ويبين الشكل 4-3 المخطط التدفقي لعملية الطحن مع توضيح نقاط التحكم الحرجة عليه .



الشكل 4-3 : المخطط التدفقي لعملية الطحن مع توضيح نقاط التحكم الحرجة عليه.

4- 3- 3- تحديد حدود حرجة لكل نقطة تحكم حرجة

الحدود الحرجة هي الحدود التي تفصل بين القبول وعدم القبول وتمثل الحدود التي تسمح لنا بالحكم من أن العملية التصنيعية ستقود إلى غذاء صحي أم لا. ويجب على من سيقوم بتحديد هذه الحدود أن يمتلك المعلومات الكافية عن عملية التصنيع والمواصفات المتعلقة بالمنتج أو القوانين المتعلقة.

وهذا يعني أن الأخطار المادية كالأجسام الغريبة ينبغي اكتشافها في المنتج الراجع. مثل بيوض الحشرات أو الكشف عن أي من الروائح القوية أو قطع معدنية, وفي هذه الحالة يتم رفض المنتج. ولذلك يجب اعتماد معايير قبول صارمة جداً. ويبين الجدول (4-6) الحدود الحرجة المحددة لكل نقطة تحكم حرجة تم اعتمادها.

4- 3- 4- اعتماد إجراءات الرقابة عند كل نقطة تحكم حرجة .

من خلال إنشاء نظام لرصد نقاط التحكم الحرجة ,وتحديد المسؤول عن المراقبة ومعرفة إن كان قادرا على اكتشاف فقدان السيطرة في الوقت المناسب للنقطة الحرجة الأولى يجب على الشخص المسؤول عن مرحلة الاستلام التأكد من مطابقة القمح لشروط التوريد وإجراء الفحص البصري لتحديد نسبة مخلفات القوارض بحيث في حال تجوزها للحدود الآمنة ترفض الإرسالية. بالنسبة للنقطة الثانية يقوم عامل مخصص بأخذ قراءة درجات الحرارة في سايلو التخزين كل 12 ساعة.

أما بالنسبة للنقطة الثالثة ينصح بشدة عدم إعادة المنتج الراجع إلى خط الإنتاج وتوزيعه على النخالة وفي حال تقرر إعادته يجب تأسيس فريق لتفتيش المنتج والتأكد من أنه خال من أي آفات أو فطريات واعتماد معايير صارمة للرفض والقبول. كما يجب تعقيم هذا الراجع وحفظه في الشروط المذكورة سابقاً من حرارة وفاعلية الماء. ويبين الجدول 4-6 إجراءات الرقابة المتبعة.

4- 3- 5- اعتماد تصحيح الانحرافات

توضع خطط الإجراءات التصحيحية لنقاط التحكم الحرجة في حال خروجها عن السيطرة لأن ذلك قد يؤدي إلى خلل في سلامة المنتج. ومن هذه الإجراءات اعتماد معايير صارمة للرفض والقبول، إعلام المشرف، والتوقف عن الإنتاج، وعزل المنتج وذلك في حالات عدم المطابقة بحيث تمنع هذه الإجراءات تكرار حدوثها.

في حال كانت النقطة الأولى خارجة عن السيطرة يفضل إخبار المشرف ورفض الإرسالية. وبالنسبة للنقطة الثانية في حال حدوث الانحراف فيجب تفريغ السايلو تعقيمه. أما بالنسبة للنقطة الثالثة يجب أن يعقم المنتج الراجع وأن يتم خلطه بمعزل عن المنتج الأساسي.

كما هو مبين في الجدول 4-6.

الجدول 4-6 الحدود الحرجة المحددة لكل CCP وإجراءات الرقابة المتبعة و تصحيح الانحرافات.

النقطة الحرجة	الرقم	الخطر	الحدود الحرجة	المراقبة			الإجراء التصحيحي	السجلات	التحقق
				من	متى	كيف			
CCP1	P1	وجود مخلفات القوارض	حسب المواصفة القياسية السورية للقمح	المخبر	كل إرسالية	مراقبة بصرية	ترفض الإرسالية	سجل المراقبة اليومي	
CCP2	B1	نشاط بيولوجي أثناء التخزين	حسب المواصفة القياسية السورية للقمح	عامل مخصص (فني كهرباء)	كل 12 ساعة	أخذ قراءات درجات حرارة السايلو	تعقيم السايلو	سجل المراقبة اليومي	
CCP3	C1	زيت معدني موجود على الأرض	لا يوجد	المخبر وعامل مخصص	قبل كل عملية مزج للراجع	المحافظة على النظافة وأخذ عينات للتحليل المخبري	اختبار الراجع قبل المزج	سجل المراقبة اليومي	
	B2	التلوث بالأحياء الدقيقة الموجودة على الأرض	يجب ألا تزيد نسبة الافلاتوكسينات (B1,B2,G1,G) عن 15 µ g /kg	المخبر وعامل مخصص	قبل كل عملية مزج للراجع	أخذ عينات للتحليل المخبري	اختبار الراجع قبل المزج	سجل المراقبة اليومي	

4- 3- 6- اعتماد إجراءات التحقق:

من المهم في هذه المرحلة أن يمتلك فريق الهاسب وثيقة تتضمن خطة التحقق من كيفية عمل النظام وأنه حقق النتائج المطلوبة وتشمل هذه الإجراءات اختبار المنتج النهائي بشكل دوري وينبغي أن يتوافق مع متطلبات الزبائن والمواصفة. (Fisher 2004)

ومن أمثلة ذلك التجارب المختلفة التي يمكن إجراؤها على الطحين الناتج: اختبار للرطوبة ٪ ، ٪ بروتين ، ٪ من الرماد ، واللون ، وانخفاض عدد ، alveograph , farinograph ,mixograph ,extensigraph ، وحجم الحبيبات، والفيتامينات والشي، والتحاليل الميكروبيولوجية في المنتج النهائي وفقاً لمتطلبات الزبون. مثلاً اختبار للكشف عن الميكروبات مثل السالمونيلا والقولونيات، والخمائر.

إن إجراء التحقق يضمن فعالية نظام الهاسب. وهناك أنشطة أخرى للتحقق تشمل استعراض شكاوى المستهلكين، التدقيق في سجلات الرصد، معايرة الأدوات إلخ...كما يجب مراجعة الخطة دورياً لأنه "من المستبعد جداً أن المنتجات التي يتم إنتاجها، والأخطار المحتملة المرافقة لن تتغير مع الزمن أما الظروف التي تؤدي إلى إعادة النظر في خطة الهاسب المطبقة هي بالدرجة الأولى متطلبات الزبون وشكاوى المستهلكين كأن يكون المنتج تالف أو غير صالح من الناحية الصحية وهنا يجب اتخاذ الإجراءات الملائمة بحسب الحالة كتغيير المادة الأولية أو معدات الإنتاج أو أدوات التنظيف والتطهير أو تغيير في التعبئة والتخزين

ونظام التوزيع، ويمكن أن تشمل التغييرات العاملين والمهام، أو تغيير التشريعات المعتمدة.

4- 3- 7- اعتماد نظام لحفظ السجلات

إن نظام هاسب يتطلب توثيقاً بشكل مكتوب أو بأي طريقة أخرى يمكن الرجوع إليها. تشمل سجلات خطة الهاسب نفسها جميع أعمال المراقبة. يجب أن تكون هذه السجلات بسيطة وسهلة لحث العمال على القيام بها.

و تتضمن السجلات :

1. وثائق تظهر الأمور التي ساعدتنا في إعداد خطة الهاسب (أسماء فريق الهاسب، المتطلبات الخمسة إضافة لنتائج الدراسات التجريبية و المعلومات العلمية التي تبرر الحدود الحرجة .....)
2. سجلات تظهر كيفية وضع نظام الهاسب في التطبيق (إثبات السيطرة على CCP أثناء التصنيع عن طريق دراسة لنتائج المسجلة عن المنتجات وتتضمن: سجلات المراقبة لكل CCP، سجلات الانحرافات و الأفعال التصحيحية، سجلات التحقق).
3. وثائق تبين الطرق و الإجراءات المتبعة (وصف النظام، مراقبة الحدود الحرجة لكل CCP، عمليات النسخ للنماذج، وصف إجراءات التحقق و إثبات صحة التطبيق).
4. سجلات برامج تثقيف العمال.

﴿النتائج والمقترحات﴾

النتائج:

لدى تطبيق منهجية دراسة تحليل المخاطر على المطحنة قيد الدراسة تبين وجود ثلاث نقاط في مراحل صناعة الطحن التي تعتبر كنقاط حرجة وتحتاج للتحكم وهي:

- وجود مخلفات القوارض عند استلام القمح المورد وجود الحشرات والأحياء الدقيقة خلال فترة تخزين القمح التي يجب التركيز عليها بهدف السيطرة على الأخطار الحيوية الناتجة عنها ومنع انتقال هذه الأخطار إلى المنتج النهائي بالإضافة إلى نظام المزج الخلفي (مزج الراجع) الذي يجب أَن يتم التحكم به بهدف السيطرة على الأخطار الحيوية بشكل رئيسي والأخطار الكيميائية الناتجة عن الزيت المعدني.
- الأخطار الطبيعية التي تدخل المطحنة بواسطة العائدات(الراجع).

هناك مجموعة من الموانع التقنية المختلفة التي من الضَّروري التغلب عليها لكي يصبح بالإمكان تطبيق خطة الهاسب بفعالية ومن أهم هذه الموانع :

- قبل تطبيقِ الـ HACCP: السيطرة، حجم الشركة، نوع المنتج، قطاع الصناعة ومتطلبات سلامة أغذية الزبون.
- أثناء عملية تطبيق الـ HACCP : يفتقر برنامجِ الهاسب إلى القيادة والإرشاد، قلة التعاون بين السلطات التنفيذية والصناعة، استمرار ومحافظة الموظفين على مواقفهم ووجهات نظرهم وعاداتهم القديمة، عدم توفر الوقت اللازم للموظّفين لتطبيق الهاسب، قلة الحافز والتعامل مع الكثير من العمل

الكتابي، قلة الأجهزة أو ما ينتج عنها من التصميم السيء بالإضافة إلى التخطيط الخاطئ للمصنع.

- موانع بعد تطبيق أنظمة الهاسب وتتضمن: الصعوبات في التحقق والتأكد من خطط الهاسب وقلة المكافآت.

يوجد العديد من الأسباب الهامة التي تؤدي إلى الفشل في تطبيق نظام الـ HACCP وأحد أكثر هذه الأسباب أهمية هو عدم تطبيق البرامج الأولية الضرورية مما يؤدي إلى تعقيد خطة الهاسب بالكثير من نقاط السيطرة الحرجة التي لا يمكن السيطرة عليها في النهاية، والبعض منها لا يشكل نقاط تحكم حرجة حقيقية حتى.

المقترحات:

- ينصح بأن تشمل خطة الهاسب الأخطار الهامّة فقط أما قضايا النظافة العامة فيجب أن تغطى في البرامج الأولية الضرورية.
- من المهم أن تصمم خطة الهاسب وتطبق وتحقق من قبل فريق مشترك بين حقول الدراسة وليس فرد واحد فقط مثل مدير ضمان الجودة، ما عدا ذلك فإن الهاسب مآله الفشل في مثل هذا الحالة.
- يُنْصَح بتخفيض الأحمال الميكروبية على الطحينِ بتطبيق البرامج الأولية الضروريةَ مثل ممارسات التصنيع الجيدة (GMPs) والممارسات الزراعية الجيدة (GAPs).

المراجع

المراجع العلمية العربية

1. **ألفين**، فرحان، 2004-2003 – **تقانة طحن الحبوب. القسم النظري**. الطبعة الأولى، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة البعث، سورية، 237 صفحة.

المراجع العلمية الأجنبية

2. Anon. (2005a). **How flour is milled a simplified diagram**, http://www.oznet.ksu.edu/aawf/original%20images/Photo%201651.jpg, 16 February 2005.

3. Anon. (1993). **National training scheme**. Wheat Milling. Module 1 and 2. Pages 1 - 385.

4. Anon. (2004). **Good manufacturing practice minimum standards**, http://www.saafost.org.za/food-gmp.htm, 26 October 2004.

5. **Flour**,http://www.nutrition.org.uk/information/foodandingredients/flour.html, 4 August 2004.

6. Anon. (2005e). **The story behind a loaf of bread**. www.botham.co.uk/bread/mill2.htm,18 May 2005.

7. Atwell, W.A. (2001). **An overview of wheat development, cultivation and production**.*Cereal Foods World*, **46** (2), 59-62.

8. Gillion, L., 2005**-Developing a generic hazard analusis critical control point (HACCP) system for the flour milling industry.** Department of Biotechnology Faculty of Science University of the Western Cape, 212p.

9. Kent, N. L., 1984**-Technology of Cereals**, 3rd ed. Pegamon Press, 221p.

10. Lockwood, J.F. (1960). *Speciality flours.* IN *Flour milling*. The Northern Publishing Co LTD: Henry Simon Ltd. p. 383-385.

11. Marais, J. (2004). **Safe Quality Products**, Durbanville. Personal Communication.

12. Mills, R and Pedersen J. (1992). **A flour mill sanitation manual**. Eagan Press 3340 Pilot Knob Road St. Paul, MN 55121, USA. Pages 1-164.

13. Mortimore, S. (2001**). How to make HACCP really work in practice**. *Food Control*, **12**(4), 209-215.

14. Mortimore, S. and Wallace, C. (1995). ***HACCP: A practical approach***. London: Chapman and Hall.

15. Mousia, Z and Pandiella, S. (2004). **Debranning advantage**. IN *World Grain*, Issue March 2004.

16. National Advisory Committee on Microbiological Criteria for foods. (1998). **Hazard analysis and critical control point principles and application guidelines**. *J Food Prot*, 61(6), 762-775.

17. The Wheat Grower/September-October 1994.Sponsored by Chicago Board of Trade

18. Wallace, C and Williams, T. (2001**). Pre-requisites: a help or a hindrance to HACCP?** *Food Control*, **12** (4), 235 – 240.

فهرس المحتويات

العنـوان	رقم الصفحة
الملخص	**1**
المقدمة	**3**
الفصل الأول: القمح	**5**
1-1- مقدمة	**7**
2-1- أنواع القمح	**7**
3-1- الاستعمالات العامة للقمح	**9**
4-1- تركيب حبة القمح	**9**
5-1- الحمل الميكروبي للقمح	**11**
6-1- عملية طحن القمح	**12**
1-6-1- استلام القمح وتخزينه	**13**
2-6-1- عملية التنظيف	**14**
3-6-1- عملية الطحن	**15**
4-6-1- الطحين النهائي	**15**
الفصل الثاني: نظام الهاسب	**17**
1-2- مقدمة	**19**
2-2- تعريف نظام الهاسب	**20**
3-2- أهداف نظام الهاسب	**20**
4-2- البرامج الأولية	**21**

5-5- الإعداد للهاسب	**24**
2-5-1- الحصول على موافقة ودعم الإدارة	**24**
2-2-2 التأكد من وجود برامج أولية بالمنشأة	**24**
2-3-2- إعداد خطة الهاسب	**24**
2-5-3-1- متطلبات نظام الهاسب	**25**
1- تشكيل فريق الهاسب	**25**
2- وصف المنتج	**26**
3- معرفة القصد من الاستعمال	**26**
4-إعداد مخطط التصنيع	**26**
5- التأكد من مخطط التصنيع وخطة الأرضية	**27**
2-5-3-2- أسس نظام الهاسب	**28**
1- التعرف على الأخطار المحتملة	**28**
2- تحديد نقاط التحكم الحرجة	**29**
3- اعتماد الحدود الحرجة	**29**
4- اعتماد إجراءات الرقابة عند كل نقطة تحكم حرجة	**30**
5- اعتماد تصحيح الانحرافات	**31**
6- اعتماد إجراءات التحقق	**32**
7- اعتماد نظام لحفظ السجلات	**32**
2-6- فوائد ومساوئ نظام الهاسب	**33**
2-6-1- فوائد نظام الهاسب	**33**
2-6-2- سلبيات نظام الهاسب	**35**
2- 7- نظام ISO 22000:2005	**36**

الفصل الثالث: برامج وممارسات أولية من أجل صناعة الطحن	**41**
3-1- البناء الخارجي	**43**
3-2- البناء الداخلي	**44**
3-3- الإضاءة	**45**
3-4- التهوية	**46**
3-5- التخلص من النفايات	**47**
3-6- تنظيف الأجهزة وتعقيم الأدوات	**48**
3-7- نوعية الماء ومصادره	**48**
3-8- النقل والتوزيع	**50**
الفصل الرابع : الدراسة العملية	**51**
4- 1- تطبيق المتطلبات الخمسة لنظام الهاسب	**53**
4-1-1- المرحلة الأولى: اختيار فريق الهاسب	**53**
4-1-1- المرحلة الثانية: وصف المُنتَج	**54**
4-1-3- المرحلة الثالثة: التعريف بالاستخدام المطلوب	**55**
4-1-4- المرحلة الرابعة : إعداد مخطط التصنيع	**57**
4-1-5- المرحلة الخامسة: التأكد من مخطط التصنيع	**62**
4-2- تطبيق الأسس السبعة لنظام الهاسب	**63**
4-2-1- تحديد الأخطار المحتملة	**63**
4-2-2- تحديد نقاط التحكم الحرجة	**68**
4-2-3- تحديد حدود حرجة لكل نقطة تحكم حرجة	**75**
4-2-4- اعتماد إجراءات الرقابة عند كل نقطة تحكم حرجة	**75**
4-2-5- اعتماد تصحيح الانحرافات	**76**
4-2-6- اعتماد إجراءات التحقق	**78**

4-2-7- اعتماد نظام لحفظ السجلات	**79**
النتائج والمقترحات	**81**
المراجع العلمية	**83**
الفهرس	**88 - 85**