

جامعة ميدأوشن

كلية الإدارة

قسم / تخصص ماجستير إدارة المخاطر



تقييم مخاطر الملوثات في الغذاء المتداول والمعرضة للمستهلكين في الأسواق المحلية

Risk assessment of contaminants in food distributed and displayed in local market.

إعداد الطالب/ عايدة عيسى

إشراف/

د. الفصيل عبد الحميد

د. فايز جراد

العام الدراسي:

2023

## شكر وتقدير

نشكر الله تعالى الذي أمدنا بالقوة والصبر لإنجاز هذا العمل،  
ونتقدم بالشكر الجزيل والعرفان لكل من أسهم في إنجاز هذا البحث، بتوفر جميع، وسائل الدعم  
والاهتمام والتشجيع، وكل القائمين على تقديمهم التوجيهات والإرشادات والذين كانوا عوناً في إتمام هذا  
البحث.

### الملخص:

من المعروف أن الغذاء الآمن ينقذ الأرواح مع كل قضمه يأكلها المرء، ومن المحتمل أن يتعرض للتلوث الميكروبيولوجي أو الكيميائي أو الفيزيائي حيث إنه سنويًا يتعرض المليارات من الناس للخطر، ويمرض الملايين كل عام، ويموت الكثيرون نتيجة استهلاك أغذية غير آمنة بينما تلعب المنظمات والحكومات وغيرهم دورًا مهمًا في ضمان سلامة الأغذية وجودتها.

ومن الأسباب التي دعت إلى إعداد هذا البحث هو تقديم توصيات إلى المنظمات في مجال سلامة بيئة الأغذية بتطبيق منظومة تقييم وإدارة مخاطر الملوثات في الأغذية المتداولة قبل عرضها في الأسواق التجارية.

والهدف من هذا البحث هو تطوير أنظمة فعالة في المنظمات الغذائية للتغلب على تعرض الأغذية للفساد بسبب الملوثات التي تشكل خطراً على صحة الإنسان على المدى القريب والبعيد.

تتمثل أهمية البحث في جذب اهتمام المختصين في بيئة سلامة الغذاء للعمل على تفعيل منظومة تقييم وإدارة مخاطر الملوثات في المنظمات الغذائية.

نتائج البحث توضح بأنه لا بد من إعداد وتنفيذ منظومة لتقييم المخاطر في مجال سلامة بيئة الغذاء لدراسة طبيعة الأغذية وأسباب فسادها والقواعد الأساسية لتجنب تعرضها لمخاطر الملوثات التي تهدد حياة الإنسان بمختلف الأعمار.

كلمات مفتاحية: تقييم المخاطر، إدارة المخاطر، ملوثات، سلامة وصحة الأغذية.

## **Abstract**

Safe food saves lives with every bite a person takes. However, it is potentially exposed to microbiological, chemical, or physical contamination. Annually, billions of people are at risk, millions fall ill, and many die as a result of consuming unsafe food. Organizations, governments, and others play a crucial role in ensuring food safety and quality.

The reasons for preparing this research include providing recommendations to organizations in the field of food safety to implement a system for assessing and managing the risks of contaminants in food before it is offered in commercial markets.

The goal of this research is to develop effective systems within food organizations to overcome food spoilage due to contaminants that pose a short-term and long-term risk to human health.

The importance of this research lies in attracting the attention of specialists in the field of food safety to activate a system for assessing and managing contaminants' risks in food organizations.

The research results indicate the necessity of preparing and implementing a risk assessment system in the field of food safety to study the nature of food, the reasons for its spoilage, and the basic rules to avoid exposing it to the risks of contaminants that threaten human life at various ages.

## الفهرس:

| الصفحة | العنوان                                            |
|--------|----------------------------------------------------|
| 3      | الملخص باللغة العربية                              |
| 4      | الملخص باللغة الانجليزية                           |
| 5      | الفهرس                                             |
| 6      | مصطلحات البحث                                      |
| 7      | المقدمة                                            |
| 8      | الفصل الأول                                        |
| 8      | مشكلة الدراسة                                      |
| 8      | أهمية الدراسة                                      |
| 8      | أهداف الدراسة                                      |
| 9      | تساؤلات الدراسة                                    |
| 9      | فروض الدراسة                                       |
| 10     | الفصل الثاني                                       |
| 10     | الدراسات السابقة                                   |
| 15     | الفصل الثالث                                       |
| 13     | المنهجية وطرق البحث                                |
| 15     | الفصل الرابع / المنطلقات النظرية للدراسة           |
| 23     | الفصل الخامس / تقييم الملوثات في المنتجات الغذائية |
| 29     | النتائج والتوصيات                                  |
| 30     | المراجع                                            |

## الفهرس:

| الصفحة | عنوان الجدول                                       |
|--------|----------------------------------------------------|
| 16     | جدول لأمثلة على المخاطر الميكروبية المحتملة (1)    |
| 17     | جدول لأمثلة على المخاطر الميكروبية المحتملة (2)    |
| 18     | جدول لأمثلة على المخاطر الكيميائية المحتملة (1)    |
| 19     | جدول لأمثلة على المخاطر الكيميائية المحتملة (2)    |
| 20     | جدول لأمثلة على المخاطر الفيزيائية المحتملة (1)    |
| 20     | جدول لأمثلة على المخاطر الفيزيائية المحتملة (2)    |
| 24     | جدول لتصنيف المجموعات الغذائية                     |
| 27     | جدول لتصنيف المخاطر الغذائية خلال السلسلة الغذائية |
| 27     | جدول لتصنيف كل خطر                                 |

## مصطلحات البحث:

الغذاء: أية مادة أو جزء منها خام أو أولية أو مصنعة مخصصة للاستهلاك الأدمي بطريق الأكل أو الشرب، بما في ذلك المشروبات ومياه الشرب المعبأة والمخللات والبهارات ولبان المضغ، وأية مادة تدخل في تصنيع وتحضير ومعالجة الغذاء، إلا إنها لا تشمل مواد التجميل أو التبغ أو المواد التي تستخدم إلا كعقاقير.

ملوثات: أية مكون أو مادة لا تضاف بصفة أساسية إلى الغذاء وتتواجد فيه نتيجة عمليات الإنتاج (بما في ذلك العمليات التي تتم أثناء نمو المحاصيل أو تربية الحيوانات والطيور والأسماك أو المعاملات البيطرية)، التصنيع، الإعداد، التجهيز، المعاملات، التعبئة، التغليف، النقل أو التداول لهذا الغذاء نتيجة تعرضها للملوثات البيئية.

الغذاء الضار بالصحة: الغذاء الذي يحتوي على مخاطر في أصله أو اختلطت به خلال أي مرحلة من مراحل تداوله بحيث تجعله غير مطابق للتشريعات واللوائح الفنية المعمول بها في الدولة، ويؤثر سلباً على صحة المستهلك.

أنظمة سلامة الغذاء: طرق وأساليب علمية منظمة تهدف إلى التعرف مسبقاً على مصادر الخطر، وتقييمها واتخاذ تدابير للرقابة عليها لضمان سلامة الغذاء.

المخاطر: احتمال حدوث آثار سلبية على صحة الإنسان نتيجة التعرض لمصدر الخطر في الغذاء أو العلف في أي مرحلة من مراحل السلسلة الغذائية.

تحليل المخاطر: تحديد المخاطر المحتملة في الغذاء أو العلف استناداً إلى أسس علمية ووضع التدابير اللازمة لإدارتها، ويشمل هذا التحليل ثلاثة عناصر: تقييم المخاطر وإدارتها والابلاغ عنها.

تقييم المخاطر: تقييم احتمالية حدوث آثار سلبية وشدة تأثيرها على صحة المستهلك استناداً إلى أسس علمية وتتألف من تحديد مصدر الخطر وتوصيفه بالإضافة إلى تقييم مدى التعرض لمصدر الخطر وتوصيف المخاطر.

إدارة المخاطر: تقدير البدائل المناسبة مع مراعاة تقييم المخاطر وغيرها من العوامل ذات الصلة من أجل حماية صحة المستهلك وتشجيع الممارسات التجارية العادلة والأخذ بالخيارات الوقائية والرقابية متى اقتضى الأمر.

الرقابة: نشاط تنظيمي إلزامي يهدف إلى حماية صحة المستهلك، وضمان سلامة الغذاء والعلف خلال مراحل تداولهما في أي مرحلة من مراحل السلسلة الغذائية وموافقتها مع متطلبات الصحة والجودة وتوسيمهما بشكل دقيق وواضح وفقاً لإحكام هذا القانون وللأنظمة واللوائح والقرارات الصادرة.

## مقدمة:

يعتبر الحصول على غذاء مأمون من الاهتمامات العالمية، إلا أن الطرق الصناعية لإنتاج الغذاء وعولمة السلسلة الغذائية تزيد من احتمالية التلوث، مما يؤدي إلى حوادث أكبر وأكثر خطورة، فضلاً عن توفير فرص لمسببات الأمراض الناشئة والغش بدوافع اقتصادية.

التلوث الغذائي أصبح خطراً يهدد حياة الإنسان وصحته بسبب التغيرات الكبيرة في طبيعة وخصائص المنتجات الغذائية، الأمر الذي أدى إلى زيادة قلق الناس حول سلامة الأغذية.

وقد تشكل في طعامنا من مصادر مختلفة، وتعد عملية الفحص المخبري للملوثات جزءاً أساسياً من برامج الفحص المخبري لضمان سلامة الغذاء وسلامة المستهلك.

ويعتبر سلامة الأغذية هو عنصر أساسي في منظومة الأمن الغذائي، لذلك تهتم السلطات الرقابية بدراسة ورعاية المخاطر المتعلقة بالأغذية، والتي قد تشكل مخاطر محتملة على صحة الإنسان.

ويعد تلوث الأغذية بالملوثات الكيميائية والميكروبية والفيزيائية، مصدر قلق عالمياً للصحة العامة، وقد يحدث التلوث من خلال التلوث الطبيعي أو الصناعي، كما أن الإضافات الغذائية والملوثات الناتجة عن تصنيع الأغذية ومعالجتها يمكن أن تؤثر سلباً على الصحة من حيث الأمراض المصاحبة للغذاء أثناء معالجتها، أو تعبئتها أو من خلال الإعداد أو التخزين أو النقل، ومن الآثار الصحية المترتبة على تلوث الأغذية قد تكون التهاب المعدة والأمعاء الخفيف إلى الحالات المميتة، بالإضافة إلى تشوهات الأجنة والسرطانات.

تلوث الطعام بالميكروبات هو أكثر شيوعاً لانتشار الجراثيم في التربة والهواء وفي بعض أعضاء الجسم (الأنف والشعر واليدين) ويمكن للميكروبات غير الضارة أن تتحور وتتصبح ضارة بصحة الإنسان.

تلوث الطعام بالمركبات الكيميائية الخطرة مثل بقايا الهرمونات والأدوية وتلوث الطعام بالديوكسين والتلوث بالاكريلامايد.

والتلوث الفيزيائي مثل التلوث بالإشعاع والذي قد يكون سبباً للإصابة بالسرطان.

أن غالبية الأمراض التي تصيب الإنسان ناتجة عن تلوث الغذاء والماء، ويتم التأكد من أن المرض أو الأمراض المنقولة بواسطة الغذاء الملوث إما تم عزل الميكروب أو السموم عن المريض ووجد في الغذاء الملوث، ولكن ليس في كل الحالات يمكن إثبات هذا التطابق.

والأمراض التي تنقلها الأغذية هي مصدر قلق متزايد للصحة العامة في جميع أنحاء العالم وتؤثر على مئات الملايين من الناس وتحسب 420000 حالة وفاة سنوياً على مستوى العالم كنتيجة مباشرة للتسمم الناتج عن الأغذية غير الآمنة في المجتمعات، وتتطلب السيطرة على تلوث الأغذية اتباع نهج متعدد التخصصات والتعاون بين السلطات الحكومية وصناعة الأغذية.

ومع وجود قضايا مرتبطة بتعرض المنتجات الغذائية للملوثات يتطلب من الجهات الرقابية والمصنعين والمستهلكين اليقظة، والتقصي بشكل مستمر، تجاه العوامل التي لها دور في الإضرار بصحة الإنسان.

## الفصل الأول

### مشكلة الدراسة:

يعد تلوث الأغذية بالملوثات الكيميائية والميكروبية والفيزيائية، مصدر قلق عالمياً للصحة العامة، وقد يحدث التلوث من خلال التلوث الطبيعي أو الصناعي، كما أن المضافات الغذائية والملوثات الناتجة عن تصنيع الأغذية ومعالجتها يمكن أن تؤثر سلباً على الصحة من حيث الأمراض المصاحبة للغذاء أثناء معالجتها، أو تعبئتها أو من خلال الإعداد أو التخزين أو النقل، ومن الآثار الصحية المترتبة على تلوث الأغذية قد تكون التهاب المعدة والأمعاء الخفيف إلى الحالات المميتة، بالإضافة إلى تشوهات الأجنة والسرطانات.

وتكمن مشكلة الدراسة في وجود منتجات غذائية ملوثة لم يتم دراسة تقييم الملوثات لهذه المنتجات قبل العرض وبعد العرض في الأسواق المحلية، من قبل الهيئات التنظيمية والرقابية لعدم توفر أمثلة ونماذج لتقييم الملوثات في المنتجات الغذائية على المستوى المحلي.

### أهمية الدراسة تتمثل في

- الأهمية العلمية النظرية: استدعت الحاجة في الهيئات والمنظمات المعنية بالرقابة والتفتيش على المنتجات الغذائية والتأكد من سلامتها، الى اتخاذ التدابير والإجراءات التصحيحية من أجل تفادي المخاطر التي تهدد سلامة الغذاء قبل أن تسبب الضرر للمستهلك، وذلك من خلال متابعة المستجديات بشكل دوري وفعال فيما يخص رصد وتتبع المخاطر التي تهدد سلامة الغذاء بوضع برامج وأنظمة فعالة تدعم عمليات الرقابة على سلامة الأغذية منها تقييم مخاطر الملوثات.
- وتتمثل الأهمية النظرية للدراسة بتقديم لمحة عن الملوثات التي تتواجد في الأغذية في عدة نقاط:
- يقع التلوث الغذائي تحت فئات مختلفة وهي التلوث الميكروبي، والتلوث الكيميائي، والتلوث الفيزيائي، والتلوث المتبادل.
- التعرف على أنواع الملوثات في كل فئة.
- التعرف على مصادر الملوثات.
- التعرف على مخاطر الملوثات على صحة الانسان والامراض التي تسببها.
- التعرف على طرق التحكم في مخاطر الملوثات.

الأهمية العلمية التطبيقية: توفير آلية لتقييم مخاطر الملوثات في الغذاء، يتم بتقييم خطورة الملوث الكيميائي، أو الميكروبي، أو الفيزيائي من خلال:

- نموذج لتقييم خطورة الملوثات على صحة الانسان.
- محتوى نموذج تقييم المخاطر والذي يشمل مستويات الخطورة من أعلى خطورة إلى أقل خطورة.

### أهداف الدراسة:

لفت انتباه المختصين في مجال سلامة الغذاء ضرورة تطوير نظام معتمد لتقييم المخاطر في الغذاء بتحديد نطاق السيطرة على الملوثات الغذائية، وفق الدراسات والتقارير الصادرة من المنظمات المسؤولة عن ضمان خلو الغذاء من الملوثات بالإضافة إلى الجهات التي تقوم بعمليات رصد وتقييم الملوثات الغذائية وذلك من خلال التساؤلات والفرضيات التي عرضت في هذا البحث ومواضيع الدراسات السابقة وعرض نماذج توضيحية أولية للمخاطر وصولاً الى نتائج وتوصيات البحث الحالي أبرزها مقترح لنظام تقييم الملوثات في الأغذية في كل منظمة حكومية مسؤولة عن رقابة سلامة الغذاء.

### ويتمثل أهداف الدراسة في:

- الوقوف على مفهوم مجموعة الملوثات الغذائية وأنواعها.
- التعرف على مصادر الملوثات الغذائية.
- التعرف على ضرر الملوثات الغذائية على الإنسان.
- توفير آلية لتقييم مخاطر الملوثات في الأغذية.

### تساؤلات الدراسة:

- 1- ما هي الملوثات وأنواعها التي تؤثر على الغذاء وطبيعة الطعام المتداول والمعرض في الأسواق المحلية،
- 2- ما هي مصادرها ؟
- 3- هل تشكل الملوثات في الأغذية المتداولة في الأسواق المحلية خطرا على صحة الأفراد بكافة الأعمار؟
- 4- هل يمكن وضع آلية لتقييم مخاطر الملوثات الغذائية بأنواعها وفئاتها التي تؤثر على صحة الإنسان.

### فروض الدراسة:

وإجابة على التساؤلات في هذه الدراسة سنفترض ما يلي:

- 1- هناك أنواع وفئات للملوثات لها القدرة على فساد الطعام المعرض والمتداول في الأسواق المحلية وبالتالي لها آثار سلبية عندما يستهلك من قبل الإنسان في مجتمعاتنا المحلية.
- 2- يمكن للغذاء المعرض والمتداول في الأسواق المحلية أن يتعرض للتلوث بطرق مختلفة ومن مصادر مختلفة منها بطريقة مباشرة عند إضافة مكونات غير مصرحة، وبطريقة غير مباشرة عند عمليات النقل والتخزين.
- 3- تشكل الملوثات في الغذاء المعرض والمتداول في الأسواق المحلية، خطرا على صحة الإنسان في مجتمعاتنا المحلية، وتسبب له الأمراض على المدى القريب أو البعيد.
- 4- لابد من تصميم آلية لتقييم مخاطر الملوثات في الأغذية المتداولة في الأسواق المحلية والتحديث عليها وتطويرها وذلك لضمان غذاء آمن للمجتمعات المحلية.

وفي النهاية تسعى الدراسة إلى تحقيق منظومة سلامة الغذاء من خلال مصفوفة تقييم خطر الملوثات في المواد الغذائية المتداولة والمعرضة في الأسواق المحلية وأثرها على صحة الأفراد في المجتمعات.

## الفصل الثاني

وفق عنوان البحث " تقييم مخاطر الملوثات في الغذاء المتداول والمعرضة للمستهلكين في الأسواق المحلية "، فإن المتغيرات هي كالتالي:

المتغير المستقل وهو متمثل في أنواع الملوثات التي يمكن أن تتواجد في الأغذية المتداول والمعرضة في الأسواق المحلية.

أما المتغير التابع فهو مستوى خطورة كل ملوث أو فئة ضمن كل ملوث رئيسي بأن تكون عالية الخطورة أو متوسطة أو منخفضة.

### الدراسات السابقة:

#### العنوان: تحليل المخاطر وتطبيقه في إدارة سلامة وتفتيش الأغذية

موقع النشر: Journal of food protection

السنة: 1996

وزارة الزراعة الأمريكية لها تاريخ طويل وغني في تحسين وحماية الإمدادات الغذائية الأمريكية ووكالة FSIS هي جزء من نظام وطني قائم على العلم لضمان سلامة الأغذية، ومن ضمن أنشطتها نشرت في الجريدة الرسمية مقال علمي عن تحليل المخاطر وتطبيقه في الأغذية، تدعو بان يتم تطوير برنامج لتحليل المخاطر للأخطار التي تنتقل عن طريق الأغذية من قبل خدمة سلامة الأغذية والتفتيش (FSIS) التابعة لوزارة الزراعة الأمريكية. ويجري تصميم برنامج لتحليل مخاطر الغذاء بالنسبة للحوم والدواجن، باختيار بعض المشاريع المحتملة لتقييم المخاطر، وان يتم معالجة جميع أنواع المخاطر التي تنقلها الأغذية (البيولوجية الكيميائية والفيزيائية) في البرنامج الجديد، وتتوقع الوكالة أن يقوم برنامج تحليل المخاطر الجديد بتسهيل تنظيم المنتجات الغذائية الخاضعة للتفتيش من قبل إدارة سلامة وتفتيش الأغذية.

الهدف من هذه الدراسة تعزيز الإجراءات التنظيمية وضمان سلامة المنتجات الغذائية الخاضعة للتفتيش من قبل FSIS. ومن النتائج التي توصلت لها هذه الدراسة بأن عملية تطوير برنامج شامل وفعال لتحليل المخاطر في FSIS يحتاج إلى وقت وموارد وعمليات تواصل، وتوجد تحديات كبيرة حيث إنه تم تطبيق تقييم المخاطر على الملوثات الكيميائية، ولكن الملوثات الميكروبية تمثل تحديا كبيرا. (TARI، 1995)

#### العنوان: برنامج الملوثات الشمالية.

تاريخ النشر: 2013

هذه الورقة تناقش نتائج البحوث والدراسات في منتصف الثمانينات وأوائل التسعينات عن الملوثات العضوية والمعادن التي كانت تصل إلى القطب الشمالي وكندا من خلال النظام البيئي بما فيها من الأحياء البحرية، ووفق الدراسات الوبائية والسمية في كندا هناك مخاوف على صحة الإنسان نتيجة تعرضه لمستويات عالية من الملوثات مصدرها، من خلال الغذاء الذي يتناوله مثل الأسماك. حيث إنه تم إنشاء برنامج الملوثات الشمالية (NCP) في عام 1991 استجابةً للمخاوف بشأن تعرض الإنسان لمستويات مرتفعة من الملوثات في أنواع الحياة البرية التي تعتبر مهمة للنظم الغذائية التقليدية للشعوب الأصلية الشمالية،

والهدف من هذه المناقشة إجراء مزيد من البحوث والدراسات التي تساهم في تقييم مخاطر الملوثات بصورة مستدامة منها تصميم البحوث الاستراتيجية التي تشمل الرصد البيولوجي البشري، وأبحاث الآثار الصحية والابلاغ عن المخاطر وتقييم الملوثات. (Shawn G. Donaldson, Meredith S. Jonathan Provost<sup>1</sup>, Tara Leech<sup>1</sup>, Constantine Curren<sup>1</sup>, Bryan Adlard<sup>1</sup>, Tikhonov, Mark Feeley, Scott Tomlinson and Russel Shearer, 2013)

### العنوان: المبادئ التوجيهية لأفضل الممارسات للتحكم ببكتيريا الليستيريا في اللحوم الباردة في قطاع البيع بالتجزئة.

موقع النشر: إدارة سلامة وتفتيش الأغذية FSIS

السنة: يونيو 2015

قامت إدارة سلامة وتفتيش الأغذية FSIS بإعداد وثيقة من أجل توصيات محددة حول الإجراءات التي يمكن أن يتخذها تجار التجزئة في قطاع بيع اللحوم الباردة للتحكم بتلوث منتجات اللحوم والدواجن الجاهزة للأكل ببكتيريا الليستيريا، وذلك بعد العمل المشترك بين الهيئات والمنظمات التي قامت بتقييم الملوثات ومنها الليستيريا في أنواع اللحوم وهذا وفق التقديرات التي تشير لها مراكز السيطرة على الأمراض و الوقاية منها أن بكتيريا الليستيريا تتسبب بنسبة عالية من الوفيات بالمقارنة مع الجراثيم الأخرى المسببة للأمراض المنقولة عبر الغذاء. الهدف من هذه الوثيقة تطوير إرشادات أفضل الممارسات للتحكم في الليستيريا في محلات بيع الوجبات الجاهزة بالتجزئة، وتوفير الإرشادات توصيات عملية يمكن لتجار التجزئة استخدامها للتحكم في تلوث الليستيريا ونموها في الأطعمة الجاهزة. ومن نتائج هذه الوثيقة، تبين أن منتجات الأطعمة السريعة هي مساهم أساسي في هذه الأمراض، ويستطيع تجار التجزئة تقليل خطر الإصابة بهذه الأمراض عن طريق التحكم بتلوث الحوم الباردة لليستيريا. (خدمة سلامة الأغذية والتفتيش، وزارة الزراعة الأمريكية، 2015).

### العنوان: دليل منظمة الأغذية والزراعة إلى تصنيف مخاطر سلامة الأغذية على الصعيد الوطني.

موقع النشر: FAO

السنة: 2020.

يقدم هذا الدليل بالتفصيل نهج تصنيف المخاطر وتصنيفه، ونعلم بأن عملية تحليل المخاطر مقبول دوليا في جميع المجالات بما فيها قطاع سلامة الغذاء بجانب أنظمة سلامة الغذاء القائمة والهدف من هذا الدليل توفير أساس علمي للجهات والمنظمات المعنية بسلامة الغذاء لاتخاذ قرارات تنظيمية مستنيرة.

والهدف هو توجيه السلطات الوطنية لسلامة الغذاء كيفية البدء في تصنيف مخطر الصحة العامة التي تشكلها المخاطر التي تنتقل عن طريق المنتجات الغذائية والأطعمة في بلدانهم.

والنتائج هي استخدام الأساليب النوعية وشبه الكمية لتصنيف المخاطر، حيث إن تنتج الأساليب الكمية تقديرات رقمية لاحتمال الإصابة بالأمراض المنقولة بالغذاء باستخدام وحدات قياس، وتم توضيح تطبيق الإطار المقترح من خلال دراستين افتراضيتين احدهما للملوثات الميكروبية والآخر للملوثات الكيميائية المتوقعة في الأغذية. (Joe Whitworth، 2020)

## العنوان: FDA- IRISK

موقع النشر: FDA

تاريخ النشر: مارس 2021

أعدت FDA نموذج تفاعلي لتقييم المخاطر والمدخلات من أجل خطر واحد في أطعمة متنوعة أو العكس، مخاطر متعددة في نوع من الأطعمة وتشمل المخاطر أنواع الملوثات الميكروبية والكيميائية وذلك من خلال أتمته عملية نموذج المخاطر والتي يمكن للمستخدمين من بناء سيناريوهات التي تصاحب قضايا سلامة الغذاء في العالم وتم يقوم الأداة بإجراء حسابات تتنبأ بنتائج السيناريوهات على الصحة العامة وفق المخاطر التي تشكلها.

والهدف من تصميم هذه المنصة هو تقييم ومقارنة المخاطر عبر جوانب متعددة لإنتاج الغذاء، وتتميز المنصة أيضا بأنها توفر بيانات للمستخدمين لتبادل المعلومات كما يمكن تصميم سيناريو لمخاطر الملوثات في الغذاء وفق تصميم منفذ سابقا. (إدارة الأغذية والعقاقير، 2021)

### مناقشة نتائج الدراسات السابقة

وتعليقا على نتائج الدراسات والأبحاث السابقة يتبين لنا انها تطرقت إلى أنواع الملوثات في الأغذية وهي الميكروبية والكيميائية ومن هذه الدراسات العلمية قامت بتقييم مخاطر الملوثات أو فئة معينة من الملوثات ومصادر تواجدها وأثرها على صحة الانسان والبيئة أيضا. كما قامت هذه الأبحاث بتقييم وتصنيف كل فئة من الملوثات في مجموعة معينة من أنواع الأغذية أو الأطعمة التي تستهلك أكثر من قبل الأفراد. وجميع هذه الدراسات والأبحاث توصي بتقييم مخاطر الملوثات للحد من تواجدها في الاغذية التي نتناولها، والتي يمكن أن تساهم في تحقيق أهداف هذا البحث وتدعم التوصيات التي يمكن أن تطبق من قبل الجهات التي تتولى مهمة سلامة الغذاء. حيث إن هذا البحث يسعى توفير نموذج لكيفية تطبيق آلية لتقييم مخاطر الملوثات في الأغذية المتداولة والمعروضة في الأسواق المحلية للمستهلكين، وهذا النموذج عبارة عن مثال لتطوير آلية علمية مبنية على نتائج علمية مدروسة ويتم تقييمها.

**الإطار النظري:** للإجابة عن الاسئلة التي تضمنتها الدراسة في بدايتها وتناول وتحليل الدراسات السابقة المحلية والعالمية والمناقشة.

## الفصل الثالث

### المنهجية وطرق البحث:

البحث اعتمد على الاستراتيجية الوصفية لإبراز موضوع مشكلة البحث وهو الحد من تلوث الغذاء وتحديد العوامل المسببة لفساد الغذاء مثل أنواع الملوثات وتأثير هذه الملوثات على صحة أفراد المجتمعات المحلية.

### مجتمع البحث:

يضم المجتمعات المحلية ضمن مناطق جغرافية لديها هيئات وسلطات محلية تطبق القوانين والتشريعات في مجال الصحة العامة واستدامتها.

### خصائص العينة:

وتتضمن هذه المجتمعات المحلية كافة الأفراد ، الأطفال ، الصغار ، المراهقين، الشباب، البالغين، كبار السن، والحالات الخاصة مثل الرضع والحوامل وحالات مرضية معينة وحالات أخرى.

### أدوات الدراسة :

أولاً: تم الاستعانة بالدراسات العالمية المنشورة سابقاً وهذه الدراسات مختصة تم اعدادها من قبل وهيئات ومنظمات عالمية معتمدة تعمل في مجال سلامة وجودة الغذاء وتقوم باقتراح وتنفيذ نماذج وادوات لتقييم الملوثات بأنواعها في الأغذية.

ثانياً: وبعدها تم الاطلاع على مصادر علمية مختلفة للتعرف على فئات الملوثات وأنواعها وتقسيماتها ومن هذه المصادر المواقع الالكترونية للمنظمات والهيئات العالمية المختصة بسلامة وأمن الغذاء مثل، هيئة الدستور الغذائي CODEX و هو موقع مختص بإعداد مواصفات ومعايير الأغذية، والتحديث عليها، بما فيها الملوثات التي تؤثر على الأغذية، وتم الاعتماد على البيانات المفتوحة في هذا الموقع وهي متعلقة بالملوثات مثل مواصفة المبيدات في الأغذية ومواصفة المعادن الثقيلة في الأغذية والتي تحدد المستوى المسموح به من المعادن وغيرها في الأغذية، وفق التجارب والدراسات العلمية. ثالثاً: كما تم الاطلاع على مصدر ، موقع إلكتروني آخر منظمة الزراعة والأغذية للأمم المتحدة FAO ويتضمن منظومة شاملة لتقييم مخاطر الملوثات خلال السلسلة الغذائية.

### حدود الدراسة :

- حدود موضوعية: يقتصر البحث على موضوع تقييم الملوثات منها الميكروبية والكيميائية والفيزيائية في الأغذية والاطعمة المتداولة في الأسواق المحلية والتي تستهلك من قبل أفراد المجتمع.
- حدود زمانية: عملية تقييم مخاطر الملوثات في الأغذية هي عملية مستمرة تتطلب التحديث والتطوير عليها باستمرار وفق النتائج التطبيقية والدراسات والأبحاث العلمية.
- حدود مكانية تم في هذا البحث اختيار الأغذية المتداولة والمعروضة في الأسواق المحلية في مجتمعاتنا المحلية.

خصائص العينة: تم حصر بيانات الملوثات ومواصفاتها في الأغذية من موقع هيئة الدستور الغذائي العالمي وهذه الملوثات تؤثر على المدى القريب أو البعيد على صحة الأفراد بكافة الأعمار في المجتمعات المحلية، وهذه البيانات أو المواصفات يتم إعدادها أو التحديث عليها وفق توصيات اللجان العلمية لهيئة الدستور الغذائي.

كما يعتمد البحث الحالي على نتائج وتوصيات الدراسات التي تم إعدادها سابقا في مجال مخاطر الملوثات في الأغذية.

## الفصل الرابع

### المنطلقات النظرية للدراسة:

الملوثات هي المواد التي لم تتم إضافتها عن قصد إلى الطعام. قد تكون هذه المواد موجودة في الغذاء نتيجة لمختلف مراحل إنتاجها، أو تعبئتها، أو نقلها، أو الاحتفاظ بها. وقد تنتج أيضًا عن التلوث البيئي.

نظرًا لأن التلوث بشكل عام له تأثير سلبي على صحة الطعام فقد اتخذت الهيئات والمنظمات المعنية بسلامة وجودة الغذاء تدابير لتقليل الملوثات في المواد الغذائية.

وعند عدم التعامل مع المواد الغذائية وطهيها بطريقة صحيحة، فالكائنات المسببة للأمراض مثل البكتيريا والطفيليات والفيروسات تؤدي إلى تلوث الغذاء، فتنتج الطفيليات المسببة للأمراض السُموم التي قد تؤدي إلى التسمم الغذائي. بالإضافة إلى ذلك، فإن وجود مبيدات الآفات، وبعض مركبات التنظيف، أيضا تلوث الطعام.<sup>1</sup>

### **الأسباب الشائعة للتلوث الغذائي هي:**

\* تخزين وتداول وإعداد الطعام بشكل غير صحيح.

\* اليدين والأظافر غير صحية.

\* عادات النظافة الشخصية السيئة.

\* أدوات تنظيف أو تعقيم غير صحيح.

\* التلوث بالذباب والصراصير والحشرات والآفات

### **أنواع مختلفة من التلوث الغذائي<sup>1</sup>**

هناك عدد من الأسباب التي يمكن أن تؤدي إلى تلوث الطعام . ، يقع التلوث الغذائي تحت فئات مختلفة وهي:

التلوث الميكروبي

التلوث الكيميائي

التلوث الفيزيائي

التلوث المتبادل

**التلوث الميكروبي**

التلوث الميكروبي<sup>1</sup>: هو أحد الأسباب الشائعة للتسمم الغذائي، تلوث المواد الغذائية بالكائنات الحية، وتنتشر البكتيريا الضارة على الأطعمة التي تستهلكها.

يمكن أن يحدث التسمم الغذائي عندما تنتشر البكتيريا المسببة للأمراض أو الجراثيم الأخرى، والتي تسمى أيضًا "مسببات الأمراض"، إلى الطعام ويتم استهلاكها.

البكتيريا هي كائنات دقيقة صغيرة تنقسم وتتكاثر بسرعة كبيرة في الظروف المثالية للنمو البكتيري، ويمكن أن تصبح بكتيريا وحيدة الخلية مليونين في سبع ساعات فقط.

تنتج أنواع معينة من البكتيريا أيضًا سموم بكتيرية في عملية تكاثر وإنتاج السموم، يمكن أن تكون السموم البكتيرية خطيرة للغاية.

بعض الأطعمة أكثر عرضة للتلوث الميكروبي من غيرها لأنها توفر كل ما تحتاجه البكتيريا، تسمى هذه الأطعمة عالية الخطورة.

طرق التحكم<sup>1</sup>: أفضل طريقة لمنع المخاطر الميكروبية من التأثير على صحة المستهلكين هي تنفيذ إجراءات وعمليات معالجة وتخزين قوية. ومن الضروري إنهاء الخطوات المستخدمة قبل التعبئة، مثل الطهي جيدًا أو بسترة الحليب والعصائر. استخدام تقنيات التعبئة والتغليف أثناء المعالجة التي تعوق نمو البكتيريا. يمكن أن تؤدي توفير درجة الحرارة المناسبة للتخزين إلى تقليل نمو الميكروبات بشكل كبير. وأخيرًا، ستؤدي ممارسات الصرف الصحي الفعالة عبر سلسلة التوزيع إلى تقليل التلوث المتبادل للمنتجات الغذائية.

| أنواع الملوثات البيولوجية / الميكروبية | مثال                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| بكتيريا                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bacillus cereus (B. cereus)</li> <li>• Campylobacter jejuni (C. jejuni)</li> <li>• Clostridium botulinum (C. botulinum)</li> <li>• Clostridium perfringens (C. perfringens)</li> <li>• Shiga-toxin producing Escherichia coli such as O157:H7 (E. coli O157:H7)</li> <li>• Listeria monocytogenes (L. monocytogenes)</li> <li>• Salmonella spp.</li> <li>• Shigella spp.</li> <li>• Staphylococcus aureus (S. aureus)</li> </ul> |
| البروتوزوات والطفيليات                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cryptosporidium parvum</li> <li>• Cyclospora caytanensis</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|           |                                                                                                                       |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Giardia lamblia (G. intestinalis)</li> <li>• Trichinella spiralis</li> </ul> |
| الفيروسات | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Norovirus</li> <li>• Hepatitis A</li> <li>• Rotavirus</li> </ul>             |

جدول لأمثلة على المخاطر الميكروبية المحتملة (1)

| المخاطر الميكروبية      | المنتجات الغذائية                                                                                                 |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Salmonella              | البيض والدواجن واللحوم والحليب أو العصير غير المبستر والجبن والفواكه والخضروات والتوابل والمكسرات                 |
| Norovirus               | أنتج المحار والأطعمة الجاهزة للأكل                                                                                |
| Campylobacter           | الدواجن النيئة وغير المطبوخة ، والحليب غير المبستر ، والمياه الملوثة                                              |
| E. coli                 | لحوم البقر المطبوخة ، الحليب أو العصير غير المبستر ، جبن الحليب الخام ، الفواكه والخضروات النيئة ، المياه الملوثة |
| Listeria                | اللحوم الجاهزة للأكل مثل النقانق والمرتبدة، والحليب أو العصير غير المبستر ، وجبن الحليب الخام                     |
| Clostridium perfringens | لحم البقر والدواجن والمرق                                                                                         |

جدول لأمثلة على المخاطر الميكروبية المحتملة (2)

التلوث الكيميائي<sup>1</sup>: تعتبر الملوثات الكيميائية من المصادر الخطيرة للتلوث الغذائي، يمكن أن تؤدي هذه الملوثات أيضًا إلى التسمم الغذائي. تعتبر المبيدات الحشرية الموجودة في الفواكه والخضروات أحد المصادر الرئيسية للتلوث. بالإضافة إلى ذلك، فإن عوامل تنظيف المطبخ، وحاويات الطعام المصنوعة من البلاستيك غير الآمن، ومنتجات مكافحة الآفات تؤدي أيضًا إلى تلوث الطعام.

طرق التحكم<sup>1</sup>: على سياق التحكم في المخاطر الميكروبية، تعد إجراءات التنظيف المناسبة ومتطلبات الصرف الصحي أفضل طرق الوقاية. كما يعد تدريب الموظفين على إتباع إرشادات صارمة أمرًا ضروريًا لمنع المخاطر الكيميائية. بالإضافة إلى ذلك، يقتصر استخدام المواد الكيميائية على تلك المطابقة للمواصفات، وضمان تخزين المواد الكيميائية في مناطق محددة منفصلة عن المنتجات الغذائية.

| أنواع الملوثات الكيميائية                         | مثال                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| متبقيات المبيدات                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organophosphates</li> <li>• Carbamates</li> <li>• Chlorinated hydrocarbons</li> <li>• Pyrethroids</li> </ul> |
| معادن ثقيلة                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lead</li> <li>• Arsenic</li> <li>• Cadmium</li> <li>• Mercury</li> </ul>                                     |
| المضادات الحيوية البيطرية                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chloramphenicol</li> <li>• Beta- Lactams</li> </ul>                                                          |
| المواد الكيميائية الصناعية                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ammonia</li> </ul>                                                                                           |
| الملوثات البيئية                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dioxins</li> </ul>                                                                                           |
| السموم الفطرية                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aflatoxin</li> <li>• Patulin</li> <li>• Ochratoxin</li> <li>• Fumonisin</li> <li>• Deoxynivalenol</li> </ul> |
| مسببات الحساسية                                   | • الحليب والبيض والأسماك والمحار والقشريات والجوز والفاول السوداني والقمح وفول الصويا                                                                 |
| الألوان والمواد المضافة غير المعتمدة              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• FD&amp;C Red #4</li> <li>• Melamine</li> </ul>                                                               |
| المواد المرتبطة بعدم تحمل الطعام أو اضطراب الطعام | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lactose</li> <li>• Yellow #5</li> <li>• Sulfites</li> </ul>                                                    |

|                 |                                                                                                                                                                                          |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carmine and Cochineal</li> <li>• Gluten</li> </ul> <p>Radionuclides Chemical</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Radium 226</li> </ul> |
| النويدات المشعة | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Radium 226 and 228</li> <li>• Uranium 235 and 238</li> <li>• Strontium 90</li> <li>• Cesium 137</li> <li>• Iodine 131</li> </ul>                |

### جدول لأمثلة على المخاطر الكيميائية المحتملة (1)

| المخاطر الكيميائية      | الأنواع                                                                                                                           |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| السموم الفطرية          | المركبات البيوكيميائية التي تنتجها النباتات استجابة لبعض الظروف أو الضغوطات                                                       |
| السموم البحرية          | الطحالب البحرية المجهرية المتراكمة في الأسماك والمحار                                                                             |
| الملوثات البيئية        | دخول البيئة عن طريق الخطأ أو عمدا ( تصنع عادة للاستخدام الصناعي)                                                                  |
| المضافات الغذائية       | أي مادة كيميائية تضاف إلى الطعام أثناء التحضير أو التخزين                                                                         |
| المواد الكيميائية       | يمكن تشكيل مواد كيميائية غير مرغوب فيها في بعض الأطعمة أثناء المعالجة نتيجة التفاعلات بين المركبات التي تعد مكونات طبيعية للطعام. |
| المبيدات                | يستخدم للسيطرة على الآفة، أو تدميرها، أو صدّها ، أو للتخفيف من آثار الآفة.                                                        |
| مخلفات الأدوية البيطرية | تستخدم في الحيوانات المنتجة للغذاء لمكافحة و / أو منع المرض في الحيوان.                                                           |

### جدول لأمثلة على المخاطر الكيميائية المحتملة (2)

التلوث الفيزيائي<sup>1</sup>: في بعض الأحيان، يمكن أن يكون للمواد الغذائية تلوث جسدي وبيولوجي. الملوثات الفيزيائية مثل الجردان والشعر والآفات والزجاج والمعادن التي يمكن أن تلوث الطعام وتجعله غير صحي.

طرق التحكم<sup>1</sup>: الالتزام الصارم بلوائح سلامة الأغذية، واتخاذ خطوات استباقية للتخلص من احتمالية وجود خطر مادي.

| أخرى                                                                                                                                               | بلاستيك وسيراميك وزجاج                                                                                                                                                             | معادن                                                                                                                                                 | مصدر                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| حفر أو شظايا حفرة                                                                                                                                  | • حطام الحقول الزراعية ،<br>• مواد التغليف                                                                                                                                         | • حطام حقل المزرعة<br>• قطع مقطوعة ، مطحونة ، مقطعة<br>• حيث لم يتم التحكم في المعدن<br>بشكل صحيح من قبل المورد.                                      | المكونات                                                                                                             |
| • إزالة غير مكتملة للحفر أو شظايا<br>الحفرة أو القذائف<br>• تصميم ضعيف - حجم<br>الجسيمات من الطعام غير<br>مناسب لخطر الاختناق من قبل<br>المستهلكين | • المعدات (أحزمة التفتيش ،<br>الأدوات الصغيرة ، الدلاء)<br>• مرفق (تركيبات إضاءة زجاجية ،<br>ونوافذ زجاجية في الأبواب ، وستائر<br>من البلاستيك)<br>• العبوات الزجاجية<br>• المجارف | • معدات<br>• المطاحن وقطاعات السكاكين<br>• المناخل ، الشاشات ، سيور<br>الشبكات السلكية<br>• خلط المجاذيف<br>• علب معدنية (نجارة ، أغطية)<br>• المضخات | ذات الصلة بالمنشأة والعمليات<br>(بيئة المعالجة / الإنتاج والمعدات<br>والآفات (الحشرات والطيور<br>والقوارض والزواحف)) |
| لا يوجد                                                                                                                                            | أزوار                                                                                                                                                                              | • مجوهرات<br>• دبائيس الشعر                                                                                                                           | ذات صلة بالأشخاص (الإجراءات أو<br>السلوكيات)                                                                         |

جدول لأمثلة على المخاطر الفيزيائية المحتملة (1)

|           |                                                                            |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------|
| غير طبيعي | الحشرات والشعر والشظايا المعدنية وقطع من البلاستيك ورقائق الخشب<br>والزجاج |
| طبيعي     | الأوساخ على البطاطس أو شظايا حشرات دقيقة في التين                          |

جدول لأمثلة على المخاطر الفيزيائية المحتملة (2)

التلوث المتبادل<sup>1</sup>: يمكن أن يؤدي هذا النوع من التلوث إلى عدد من المشاكل الصحية. يحدث التلوث المتبادل عندما يتم نقل مسببات الأمراض من أي شيء تستخدمه في المطبخ. يمكن أن تؤدي ملابس المطبخ القذرة والأواني غير النظيفة والآفات وتخزين الطعام الخام إلى التلوث المتبادل.

من هم الأكثر عرضة لخطر التسمم الغذائي<sup>1</sup>؟

على الرغم من أن أي شخص يمكن أن يصاب بالتسمم الغذائي، فإن بعض الفئات العمرية معرضة لخطر أعلى.

الفئات العمرية التالية معرضة بشكل أكبر لخطر التسمم الغذائي.

### 1. الأطفال الذين تقل أعمارهم عن 5 سنوات

الأطفال الذين تقل أعمارهم عن 5 سنوات لديهم جهاز مناعة ضعيف وقدرة أجسامهم على مكافحة العدوى أقل. يمكن أن يكون التسمم الغذائي خطيرًا جدًا على الأطفال لأنه يؤدي إلى الجفاف والإسهال، الأطفال الذين تقل أعمارهم عن 5 سنوات، أكثر عرضة بثلاث مرات للإدخال إلى المستشفى بسبب التسمم الغذائي.

### 2. النساء الحوامل

تكون الأمهات الحوامل أكثر عرضة لجراثيم معينة مقارنة بالآخرات. هذا هو السبب في أن النساء الحوامل أكثر عرضة للتسمم الغذائي 10 مرات من غيرهن.

### 3. المسنين

يتعرض البالغون الذين تزيد أعمارهم عن 65 عامًا لخطر أعلى للتلوث الغذائي لأن أجهزتهم المناعية ضعيفة. لا تتعرف أعضائها على الجراثيم الضارة الموجودة في المواد الغذائية وتتخلص منها، مما يجعلها عرضة للتسمم الغذائي.

### 4. الأشخاص الذين يعانون من ضعف جهاز المناعة

يجعل الجهاز المناعي الضعيف من الصعب محاربة الأمراض، ونتيجة لذلك من المرجح أن يصابوا بتسمم غذائي وله آثار صحية خطيرة.

الأشخاص الذين يعانون من أمراض مثل مرض السكري، وارتفاع ضغط الدم، وأمراض الكلى أو الكبد لديهم مستوى مناعة منخفض وليسوا في وضع يسمح لهم بمحاربة الجراثيم والأمراض، هذا هو السبب في أنهم أكثر عرضة للمعاناة

### منع التلوث الغذائي

أفضل طريقة لمنع حدوث تلوث الأغذية في تجارة الأغذية هي من خلال تدريب متعاملي الأغذية على المفاهيم الأساسية لسلامة الغذاء والمهارات العملية، مثل:

\* درجات حرارة طهي آمنة.

\* التخزين والتحضير المناسبين للأطعمة عالية.

\* تقنيات التنظيف والتعقيم الفعالة.

\* أهمية النظافة الشخصية ومسؤولياتهم القانونية فيما يتعلق بسلامة الغذاء.

\* التدريب على سلامة الأغذية لجميع المستويات في الأعمال التجارية المتعلقة بالأغذية.

## الفصل الخامس

تقييم مخاطر الملوثات في الأغذية المتداولة والمعرضة في الأسواق المحلية يتضمن عدة خطوات رئيسية<sup>2</sup>:

1. تحديد الملوثات المحتملة: يشمل ذلك الكائنات الدقيقة (البكتيريا، الفيروسات، والفطريات)، المواد الكيميائية (المبيدات، المضافات الغذائية، والمعادن الثقيلة)، والملوثات الفيزيائية (الأجسام الغريبة).
  2. تقييم التعرض: تحليل كيفية وصول الملوثات إلى الغذاء وتقدير مستويات التعرض لها لدى المستهلكين. يشمل ذلك دراسة طرق الإنتاج، النقل، التخزين، والتحضير.
  3. تقييم المخاطر الصحية: يشمل ذلك تحديد الآثار الصحية المحتملة للتعرض للملوثات، وتقدير احتمالية حدوث هذه الآثار بناءً على مستويات التعرض. قد يتطلب ذلك استخدام نماذج رياضية وبيانات.
  4. إدارة المخاطر: يشمل ذلك اتخاذ الإجراءات اللازمة لتقليل أو منع التعرض للملوثات. يمكن أن تتضمن هذه الإجراءات تحسين ممارسات التصنيع، تحديث التشريعات، وتوعية المستهلكين.
  5. الرصد والمراقبة: إجراء اختبارات دورية للأغذية في الأسواق لضمان امتثالها للمعايير الصحية، وتحديد الملوثات المحتملة في وقت مبكر.
- وفي هذا الفصل تم وضع سيناريو تجريبي لكيفية تقييم الملوثات في الأغذية وفق الملوثات التي تم التطرق لها في الفصل الأول، علماً بأنه توجد أدوات ونماذج عالمية لتقييم الملوثات في الأغذية قامت بتصميمها وتطويرها منظمات وهيئات مختصة في عملية التقييم.
- المثال التجريبي شمل على مستويات لتقييم أنواع الملوثات في الأغذية وهي كالتالي:
- المستوى الأول: تصنيف المجموعات الغذائية.
- المستوى الثاني: تصنيف المخاطر الغذائية خلال السلسلة الغذائية.
- المستوى الثالث: تصنيف كل خطر.

(2) <https://www.fao.org/food-systems/ar>

المستوى الأول تم فيه تقسيم المجموعات الغذائية إلى مجموعات رئيسية وهي 15 مجموعة.

| المجموعات الغذائية                                     |
|--------------------------------------------------------|
| الحليب ومنتجاته                                        |
| أغذية الرضع والأطفال والحالات الخاصة                   |
| اللحوم والدواجن ومنتجاتهما الطازجة والمبردة والمجمدة   |
| الأسماك والقشريات ومنتجاتهما الطازجة والمبردة والمجمدة |
| البيض ومنتجاته                                         |
| الدهون والزيوت                                         |
| الصلصات والمخللات                                      |
| الحبوب ومنتجاتها                                       |
| الفواكه والخضروات الطازجة والمبردة والمجمدة            |
| المكسرات مثل المربى وغيرها                             |
| الحلويات والشكولاتة                                    |
| المياه المعبئة للشرب                                   |
| المشروبات                                              |
| الأطعمة الطازجة                                        |
| المعلبات                                               |

#### جدول لتصنيف المجموعات الغذائية

المستوى الثاني تقسيم إحدى المجموعات الأساسية إلى فئات ومثال على ذلك مجموعة الحليب ومنتجاته حيث إنه تم تحديد المنتجات الغذائية التي تندرج تحت هذه المجموعة، وأنواع الملوثات المتوقع تواجده في المنتج الغذائي.

| الخطر                                                                         |                                                         |                  |           |              |                                                                          | نوع المنتج/<br>التصنيف وفق<br>السلسلة الغذائية                                         | المجال/المجموعة<br>الغذائية |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------|-----------|--------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| أخرى                                                                          | الفيزيائي                                               | مبيدات<br>الآفات | الكيميائي | الملوثات     | الميكروبي<br>(لا يتوافق مع الحد<br>الاقصى المسموح به<br>من وحدات العينة) |                                                                                        |                             |
| مخالفة البطاقة<br>الغذائية/وجود<br>مضافات أو ألوان<br>ممنوعة/شهادة<br>الحلال/ | وجود مواد مرئية مثل<br>الزجاج والخشب<br>والمعادن/مخلفات | Herbicide        |           | الرصاص       | البكتيريا الهوائية                                                       | حليب معاملة<br>بالحرارة العالية<br>UHT                                                 | الحليب ومنتجاته             |
|                                                                               | وجود مواد مرئية مثل<br>الزجاج والخشب<br>والمعادن/مخلفات | Herbicide        |           | M أفلاتوكسين | السالمونيلا<br>انتيروباكتيرياليس<br>استافيلوكوكس أوريس                   | حليب مجفف<br>(كامل الدسم أو<br>منزوع الدسم<br>جزئيا أو كليا)،<br>شرش (مجفف أو<br>مكثف) |                             |
|                                                                               | وجود مواد مرئية مثل<br>الزجاج والخشب<br>والمعادن/مخلفات |                  |           | الرصاص       | السالمونيلا                                                              | مسحوق الكريمة<br>المعدة للخبز                                                          |                             |
|                                                                               | وجود مواد مرئية مثل<br>الزجاج والخشب<br>والمعادن/مخلفات | Herbicide        |           | الرصاص       | استافيلوكوكس أوريس                                                       | جبن مصنع من<br>الحليب الطازج                                                           |                             |
|                                                                               | وجود مواد مرئية مثل<br>الزجاج والخشب<br>والمعادن/مخلفات |                  |           |              |                                                                          |                                                                                        |                             |

|  |                                                                                           |        |  |           |                                                                                                                    |                                                                                                 |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ايشيريشيا كولاي<br>ليستريا<br>مونوسايتوجينيس<br><br>السالمونيلا<br><br>استافيلوكوكس أوريس | الرصاص |  | Herbicide | وجود مواد مرئية مثل<br>الزجاج والخشب<br>والمعادن/مخلفات وجود<br>مواد مرئية مثل الزجاج<br>والخشب<br>والمعادن/مخلفات |                                                                                                 |
|  | ايشيريشيا كولاي<br><br>السالمونيلا<br><br>ليستريا<br>مونوسايتوجينيس<br>استافيلوكوكس أوريس | الرصاص |  | Herbicide | وجود مواد مرئية مثل<br>الزجاج والخشب<br>والمعادن/مخلفات                                                            |                                                                                                 |
|  | انتيريباكتيرياسي<br><br>السالمونيلا                                                       | الرصاص |  |           | وجود مواد مرئية مثل<br>الزجاج والخشب<br>والمعادن/مخلفات                                                            | مثلجات غذائية<br>(ايس كريم ويشمل<br>المحتوي على<br>المكسرات،<br>مثلجات حليلية،<br>مثلجات مائية) |
|  | السالمونيلا                                                                               | الرصاص |  |           | وجود مواد مرئية مثل<br>الزجاج والخشب<br>والمعادن/مخلفات                                                            | مخاليط ايس كريم<br>مجففة                                                                        |
|  | السالمونيلا<br>استافيلوكوكس أوريس                                                         | الرصاص |  |           | وجود مواد مرئية مثل<br>الزجاج والخشب<br>والمعادن/مخلفات                                                            | مخاليط الحليب<br>المبردة (ملك<br>شيك)                                                           |
|  | البكتيريا الهوائية<br>انتيريباكتيرياسي<br>ايشيريشيا كولاي                                 | الرصاص |  | Herbicide | وجود مواد مرئية مثل<br>الزجاج والخشب<br>والمعادن/مخلفات                                                            | حليب مبستر<br>(بنكهة أو بدون)<br>ومخاليط الحليب<br>المبردة (ملك<br>شيك)                         |
|  | خمائر واعفان<br>كوليفورم<br>ايشيريشيا كولاي<br><br>السالمونيلا<br>استافيلوكوكس أوريس      | الرصاص |  | Herbicide | وجود مواد مرئية مثل<br>الزجاج والخشب<br>والمعادن/مخلفات                                                            | منتجات الحليب<br>المخمرة (بنكهة<br>أو بدون) مثال:<br>الزبادي، اللين،<br>اللبن، وغيرها           |
|  | استافيلوكوكس أوريس                                                                        | الرصاص |  | Herbicide | وجود مواد مرئية مثل<br>الزجاج والخشب<br>والمعادن/مخلفات                                                            | حليب مكثف<br>وحليب مكثف<br>محلى                                                                 |
|  | العدد الكلي للبكتيريا<br>الهوائية                                                         | الرصاص |  |           |                                                                                                                    | حليب مبخر                                                                                       |
|  | العدد الكلي للبكتيريا<br>الهوائية                                                         | الرصاص |  |           |                                                                                                                    |                                                                                                 |

|  |                                                         |                                     |  |                       |                                                                                                               |                                                                                         |
|--|---------------------------------------------------------|-------------------------------------|--|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|  | وجود مواد مرئية مثل<br>الزجاج والخشب<br>والمعادن/مخلفات | Herbicide                           |  |                       | خمائر وأعفان<br>انتيروباكتيرياسي<br>السالمونيلا<br>ايشيريشيا كولاي                                            | قشدة<br>مبسترة (بنكهة أو<br>بنون أي نكهة)                                               |
|  | وجود مواد مرئية مثل<br>الزجاج والخشب<br>والمعادن/مخلفات | Herbicide                           |  | الرصاص                | العدد الكلي للبكتيريا<br>الهوائية<br>انتيروباكتيرياسي<br>ايشيريشيا كولاي<br>السالمونيلا<br>استافيلوكوكس أوريس | قشدة مخفوقة                                                                             |
|  | وجود مواد مرئية مثل<br>الزجاج والخشب<br>والمعادن/مخلفات | Herbicide                           |  | الرصاص                | خمائر وأعفان<br>انتيروباكتيرياسي<br>ايشيريشيا كولاي<br>استافيلوكوكس أوريس                                     | قشدة متخمرة                                                                             |
|  | وجود مواد مرئية مثل<br>الزجاج والخشب<br>والمعادن/مخلفات | Herbicide                           |  | الرصاص                | البكتيريا الهوائية                                                                                            | قشدة معقمة                                                                              |
|  | وجود مواد مرئية مثل<br>الزجاج والخشب<br>والمعادن/مخلفات | Herbicide                           |  | M أفلاتوكسي<br>الرصاص | البكتيريا الهوائية<br>استافيلوكوكس أوريس                                                                      | حليب مجفف<br>(كامل الدسم أو<br>منزوع الدسم<br>جزئيا أو كلياً)،<br>شرش (مجفف أو<br>مكثف) |
|  | وجود مواد مرئية مثل<br>الزجاج والخشب<br>والمعادن/مخلفات |                                     |  | الرصاص                | العدد الكلي للبكتيريا<br>الهوائية<br>انتيروباكتيرياسي<br>ايشيريشيا كولاي                                      | مسحوق الكريمة<br>المعدة للخفق                                                           |
|  | وجود مواد مرئية مثل<br>الزجاج والخشب<br>والمعادن/مخلفات | Herbicide                           |  | الرصاص                | انتيروباكتيرياسي<br>السالمونيلا                                                                               | جبن طري<br>(مصنع من حليب<br>للبيطرة)                                                    |
|  | وجود مواد مرئية مثل<br>الزجاج والخشب<br>والمعادن/مخلفات | Herbicide<br>Herbicide<br>Herbicide |  | الرصاص                | انتيروباكتيرياسي                                                                                              | الأجبان الجافة<br>والنصف جافة                                                           |
|  | وجود مواد مرئية مثل<br>الزجاج والخشب<br>والمعادن/مخلفات |                                     |  | الرصاص                | ايشيريشيا كولاي<br>السالمونيلا<br>ليستريا<br>مونوسايتوجينيس<br>استافيلوكوكس أوريس                             | جبن مطبوخ<br>(معامل) غير<br>المعيا في عبوات<br>معدنية                                   |
|  | وجود مواد مرئية مثل<br>الزجاج والخشب<br>والمعادن/مخلفات |                                     |  | الرصاص                | البكتيريا                                                                                                     | كازينات                                                                                 |

|  |                                                         |  |  |        |                                                             |                                                                                                |
|--|---------------------------------------------------------|--|--|--------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                         |  |  |        | انتير وباكتيرياسي<br>السالمونيلا                            |                                                                                                |
|  | وجود مواد مرئية مثل<br>الزجاج والخشب<br>والمعادن/مخلفات |  |  | الرصاص | للبيكتيريا الهوائية                                         | مثلجات غذائية<br>(آيس كريم ويشمل<br>المحتوي على<br>المكسرات،<br>مثلجات حلبية،<br>مثلجات مائية) |
|  | وجود مواد مرئية مثل<br>الزجاج والخشب<br>والمعادن/مخلفات |  |  | الرصاص | للبيكتيريا الهوائية<br>انتير وباكتيرياسي<br>ايشيريشيا كولاي | مسحوق مخاليط<br>الآيس كريم                                                                     |

جدول لتصنيف المخاطر الغذائية خلال السلسلة الغذائية ( مثال على مجموعة الحليب ومنتجاته)  
المستوى الثالث وهو تصنيف درجة خطورة المنتج وفق نوع الملوث ضمن المجموعات الغذائية  
ويشمل تصنيف الخطورة عالية جدا، عالية، متوسطة منخفضة.

| المخاطر                 |                                      |                                               |                                              |                                                 |                                        |                                  |                                                  |           |                                   |                          | المجموعة<br>الغذائية/المجال                              |
|-------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------|
| أخرى                    |                                      |                                               |                                              |                                                 | الفيزيائي                              |                                  | متبقيات<br>مبيدات الآفة<br>في المنتج<br>الغذائية | الكحول    | الملوثات<br>والسموم في<br>الأغذية | الميكروبية في<br>الأغذية |                                                          |
| منخفضة                  | منخفض                                | متوسط                                         | عالية                                        | عالية جدا                                       | متوسطة                                 | عالية                            | عالية جد                                         | عالية     | عالية جدا                         | عالية جدا                |                                                          |
| مخالفة البط<br>الغذائية | مخالفة البط<br>الغذائية              | مخالفة البط<br>الغذائية                       | مخالفة البط<br>الغذائية                      | مخالفة البط<br>الغذائية                         |                                        |                                  |                                                  |           |                                   |                          |                                                          |
| عدم وجو<br>تواريخ       | تعديل أو<br>تضليل عل<br>البطاقة الغذ | مضافات<br>ممنوعة<br>مذكورة ع<br>البطاقة فف    | منتج بدو<br>شهادة حلا<br>أو من ج<br>غير معتم | نتيجة المختبر<br>غير صالح<br>وجود مضام<br>ممنوع | وجود مو<br>مرئية<br>تساقطات<br>الأنبية | وجود مو<br>مرئية مثل<br>الزجاج   | مبيدات حشر                                       | الإيثانول | الأفلاتوكسين                      | البكتيريا الهوائية       | الحليب ومنتجاته                                          |
|                         | صور أو ره<br>غير مسمو                | ألوان ممنو<br>مذكورة ع<br>البطاقة<br>الغذائية | ذكر الخنز<br>ومنتجاته<br>البطاقة<br>الغذائية | نتيجة المختبر<br>غير صالح<br>وجود لون<br>ممنوع  | وجود مو<br>مرئية البلاء                | وجود مو<br>مرئية<br>الحشرات      | مبيدات<br>الأعشاب                                |           | أفلاتوكسين M1                     | السالمونيلا              | أغذية الأطفال والرم<br>والأغذية المعدة<br>للحالات الخاصة |
|                         |                                      |                                               | ذكر الكحو<br>ومنتجاته<br>البطاقة<br>الغذائية | حظر على<br>المنتج الغذاء                        | وجود<br>مواد<br>مرئية<br>الحلي         | رائحة غير<br>مرغوبة              | مبيدات<br>الفطريات                               |           | ديوكسي فالبينو<br>(DON)           | انتير وباكتيرياسي        | اللحوم والدواجن<br>ومنتجاتهما                            |
|                         |                                      |                                               |                                              | انتهاء صلاح<br>المنتج                           | وجود مو<br>مرئية المعا                 | وجود عفر<br>وفطريات<br>بشكل ظاهر | منظمات نا<br>النبات                              |           | B2 + B1)<br>فومونيزينات           | استافيلوكوكس أور         | الأسماك والقشريا<br>ومنت(الفواكه<br>والخضروات جات        |
|                         |                                      |                                               |                                              |                                                 | وجود مو<br>مرئية الخث                  |                                  |                                                  |           | وك ارتوكسين                       | ايشيريشيا كولاي          | البيض ومنتجاته                                           |
|                         |                                      |                                               |                                              |                                                 | تلف                                    |                                  |                                                  |           | الباتولين                         | ليستريا                  | الدهون والزيوت                                           |
|                         |                                      |                                               |                                              |                                                 |                                        |                                  |                                                  |           | الزرنخ                            | مونوسايتو جينيس          | منتجات الطماطم<br>والسلطة والصلص                         |

|  |  |  |  |  |  |  |  |                                                   |                          |                                                   |
|--|--|--|--|--|--|--|--|---------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------|
|  |  |  |  |  |  |  |  |                                                   |                          | والخل والبهارات<br>والأعشاب                       |
|  |  |  |  |  |  |  |  | الكادميوم                                         | خمائر وأعفان             | الحبوب ومنتجاتها                                  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | الرصاص                                            | كوليفورم                 | الفواكه والخضروات                                 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | الزئبق                                            | ايشيريشيا كولاي          | الجلي والمرب و<br>المرملاد                        |
|  |  |  |  |  |  |  |  | ميثيل الزئبق في<br>بعض أنواع<br>الأسماك والقشريات | باسيلس سيريس             | الشيولات ه والحل<br>والمنتجات الداخلة<br>صناعاتها |
|  |  |  |  |  |  |  |  | القصدير                                           | كورونا باكتر pp          | مياه الشرب                                        |
|  |  |  |  |  |  |  |  | الأكريلونتريل                                     | كلوستريديوم<br>بيرفرنجنس | المشروبات، عصير<br>(ومشروبات الفاكهة)             |
|  |  |  |  |  |  |  |  | كلوروبروباينز                                     | الكمبيلو باكتر           | (الأطعمة الجاهزة<br>للأكل                         |
|  |  |  |  |  |  |  |  | الميلامين                                         | ايشيريشيا كولاي<br>O157  | أطعمة أخرى                                        |
|  |  |  |  |  |  |  |  | مونمر كلوريد<br>القصدير                           | فيبريو باراهيموليتك      | المعلبات                                          |
|  |  |  |  |  |  |  |  | التوتين                                           | فيكال استربتوكوك         |                                                   |
|  |  |  |  |  |  |  |  |                                                   | بسيديموناس<br>ايرجينوسا  |                                                   |
|  |  |  |  |  |  |  |  |                                                   | فيكال استربتوكوك         |                                                   |
|  |  |  |  |  |  |  |  |                                                   | انتروباكتيرياسي          |                                                   |

جدول لتصنيف كل خطر

## النتائج

- 1- تقوم الهيئات الصحية المعنية بسلامة الغذاء بتقييم المخاطر التي يتعرض لها المستهلكون من الملوثات في الغذاء.
- 2- كما تجري تقييمات للمخاطر بناء على مسوحات داخلية لمسببات الأمراض والملوثات في الأطعمة أو على مصادر البيانات المتاحة.

## التوصيات

- 1- على الجهات والمنظمات الرقابية المختصة بسلامة الغذاء المتداول في الأسواق المحلية تصميم آلية لتقييم مخاطر الملوثات في هذه الأغذية أو تبني نماذج معتمدة والتحديث عليها وتطويرها.
- 2- يتم تحديث تقييمات مخاطر كلما توافرت معلومات جديدة، على سبيل المثال، الدراسات السمية الجديدة التي توضح أن مركبًا معينًا لديه خطر صحي أكبر أو أقل مما كان يعتقد سابقًا، يستدعي إجراء تحديث لتقييم المخاطر الصحية السابقة.
- 3- تقييم مخاطر الملوثات الكيميائية والميكروبية والفيزيائية من ناحية أثره على صحة الإنسان بكافة الأعمار (رضع، أطفال، البالغين) بالإضافة إلى الحالة الصحية (الحامل، المسنين، حالات مرضية خاصة)
- 4- كما تتطلب البيانات الجديدة حول تركيز مادة ما في الغذاء إعادة تقييم المخاطر الصحية، خاصة إذا كانت التركيزات أعلى مما تم الإبلاغ عنه سابقًا.
- 5- قد يتطلب تزايد حدوث المرض المرتبط باستهلاك بعض الأطعمة الملوثة بعوامل بكتيرية، أو فيروسية، أو طفيلية، أو مرض أيضًا تحديث تقييم المخاطر.

## المراجع:

- DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2015, Best Practices Guidance for Controlling Listeria monocytogenes in Retail Delicatessens, Food Safety and Inspection Service, USDA
- Donaldson, J, S, Curren, M, S, Adlard, B, Feeley, T, M, Provost, S, Leech, T, Tomlinson, C & Shearer, R, 2013, Future human health research directions for the Canadian Northern Contaminants Program, Canada, Public health practice, Coaction publishing.
- Kindred, Tari P, 1995, Risk analysis and its application in FSIS, Journal of food protection, USA, International association of milk, food and environmental sanitarians.
- U.S. Food & Drug administration, iRISK food-safety modeling tool, 2021, FDA.
- Whitworth, J, 2020, FAO guide helps national agencies rank food safety risks, Food Safety News, Sponsored by Marler Clark, Inc., PS.

## المواقع الإلكترونية

/ <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/themes/contaminants/ar> (1)

/ <https://www.fao.org/food-systems/ar> (2)