ورقة بحثية مجلة مفتوحة الوصول

تقدير القيمة الغذائية لبعض المنتجات أثناء عمليات الحفظ والمعالجة

د. خلود نظير سفكونة* كامل يونس أشقر**

*(جامعة المنارة ، كلية الصيدلة، البريد الإلكتروني:kholoud.safkouna@manara.edu.sy)

**(جامعة المنارة ، كلية الصيدلة، البريد الالكتروني Kamelashkar@hotmail.com)

الملخص:

خلال فترة حياة المنتج الغذائي بدءاً من الحصاد وحتى استهلاكه، من المعروف أن العمل البشري أثناء معالجة الأغذية يؤدي إلى تعديل خصائص الجودة الخاصة به بشكل كبير، وبالتالي خصائصه الغذائية. لقد قامت بعض الأعمال التجريبية بالفعل بدراسة تأثير العمليات على الجودة الغذائية للأغذية ولكنها عادة ما تقوم بتحليلها من خلال مراقبة مؤشر غذائي واحد مثل فيتامين أو محتوى معدني أو كثافة طاقة عامة، ولكن بالنسبة لنفس المنتج واعتماداً على المؤشر المختار، قد تكون التوصيات لتحسين ظروف العملية متناقضة. على سبيل المثال، يوصى بقلي رقائق البطاطا في درجة حرارة عالية لتقليل امتصاص الزيت ولكن هذه الحالة تعزز تكوين مادة الأكريلاميد. بالإضافة إلى ذلك، تعتمد نتائج نمذجة التحسين optimization modeling عادةً على زيادة الاحتفاظ بعنصر غذائي واحد، لكن لا تتم موازنة التركيز الذي تم الحصول عليه مع الاحتياجات الغذائية ولا تُدمج الخصائص الغذائية الأخرى للمنتج. لذلك، فإن استخدام التقييم الغذائي الشامل الذي توفره ملفات نموذج المغذيات يمكن أن يكون هاماً للغاية أثناء معالجة الأغذية لفحص كل عملية أو تعاقبها من أجل تحديد الظروف أو المسار التكنولوجي لتحقيق أفضل مقايضة غذائية. لا يعتبر هذا العمل سهلاً، أولاً لأن معرفة تطور التركيب الغذائي أثناء العمليات الغذائية تفترض وصفاً كافياً لنقل الحرارة والكتلة والتفاعلات المزدوجة. ثانياً، إن مدى تحسين العمليات الغذائية محدود بسبب الثباتية والقيود التكنولوجية والحسية وقيود التكلفة التي يجب مراعاتها.

كلمات مفتاحية: حفظ الأغذية، طرق معالجة الأغذية، المواد الحافظة المستخدمة لحفظ الأغذية

Abstract

Indeed, during the life of a food product, From the harvest to its consumption, the human action during food processing is known to modify drastically its quality attributes, and therefore its nutritional characteristics. Some experimental works have already studied the impact of processes on foods nutritional quality but they usually analysed them by monitoring a single nutritional indicator such as a vitamin, a mineral content or a global energy density. However, for a same product, depending on the indicator chosen, recommendation to optimize the process conditions can be contradictory. For instance, frying potato chips at a high temperature is recommended to lower oil uptake but this condition enhances acrylamide formation. In addition, optimization modelling outputs are usually based on the maximisation of the retention of one nutrient. However, the concentration reached is not pondered with the nutritional needs and do not integrate other nutritional characteristics of the product. Therefore, the use of an overall nutritional assessment provided by nutrient model profiles could be very interesting during food processing to criticize each operation or their succession in order to identify the conditions or technological route to achieve the best nutritional trade-off. This work is not easy firstly because the knowledge of the nutritional composition evolution during food processes supposes a sufficient characterisation of the heat and mass transfers and coupled reaction. Secondly, the optimization amplitude of food processes Is limited by stability, technological, sensory and cost constraints which must be respected.

Key Works_ Food Preservation, Food Processing methods, Preservatives used in food preservation.

I. مقدمة:

الأطعمة هي عبارة عن مواد عضوية يتم استهلاكها لأغراض غذائية. تكون الأطعمة ذات أصل نباتي أو حيواني وتحتوي على الرطوبة والبروتين والدهون والكربوهيدرات والمعادن والمواد العضوية الأخرى. تتعرض الأطعمة للتلف بسبب التأثيرات الميكروبية أو الكيميائية أو الفيزيائية حيث تكون القيم الغذائية واللون والقوام وقابلية تناول الأطعمة عرضة للتلف، لذلك يجب حفظ الأطعمة للحفاظ على جودتها لفترة أطول من الزمن. يتم تعريف حفظ الأغذية على أنه العمليات أو التقنيات التي يتم إجراؤها من أجل صون العوامل الداخلية والخارجية التي قد تسبب تلف الأغذية. يكون الهدف الرئيسي لحفظ الأغذية هو زيادة مدة صلاحيتها مع الاحتفاظ بالقيم الغذائية الأصلية واللون والقوام والنكهة.

يعود تاريخ "حفظ الطعام Food Preservation" إلى الحضارة القديمة عندما شعرت المجموعات البشرية البدائية لأول مرة بضرورة حفظ الطعام بعد صيد حيوان كبير لا يستطيعون تناوله في وقت واحد وكانت معرفة تقنيات حفظ الأطعمة الخطوة الأولى والأهم نحو تأسيس الحضارة. استخدمت الثقافات المختلفة في أوقات ومواقع مختلفة تقريباً التقنيات الأساسية المتشابهة للحفاظ على المواد الغذائية.

يتم استخدام تقنيات حفظ الأغذية التقليدية مثل التجفيف والتجميد والتبريد والبسترة والحفظ الكيميائي بشكل واسع في جميع أنحاء العالم. تساهم التطورات والتقدم العلمي في تطور التقنيات الحالية وابتكار التقنيات الجديدة، مثل التشعيع (التعريض للإشعاع) وتكنولوجيا الضغط العالي وتكنولوجيا العوائق. أصبحت عمليات حفظ الأغذية متعددة التخصصات إلى حد كبير لأنها تشمل مراحل تتعلق بزراعة الأطعمة وحصادها ومعالجتها وتعبئتها وتوزيعها ولذلك، فإن اتباع نهج متكامل سيكون مفيدا للحفاظ على المواد الغذائية خلال مراحل إنتاج الأغذية وتصنيعها.

في الوقت الحاضر، تبلغ قيمة السوق العالمية للمواد الغذائية المصنعة حوالي 7 تريليون دولار، وهي تنمو تدريجياً مع مرور الوقت. تعد العولمة السريعة والتصنيع من العوامل الرئيسية المساهمة في تقدم صناعات تجهيز الأغذية في مختلف البلدان ويبين تحليل قاعدة بيانات الإحصاءات الصناعية التابعة لمنظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية UNIDO Industrial Statistics Database (2005) أن معالجة الأغذية في البلدان النامية هو عنصر مبشر بالنجاح في قطاع التصنيع، وأن مساهمة صناعات معالجة الأغذية في الناتج المحلي الإجمالي الوطني تزداد مع الدخل القومي للبلد.

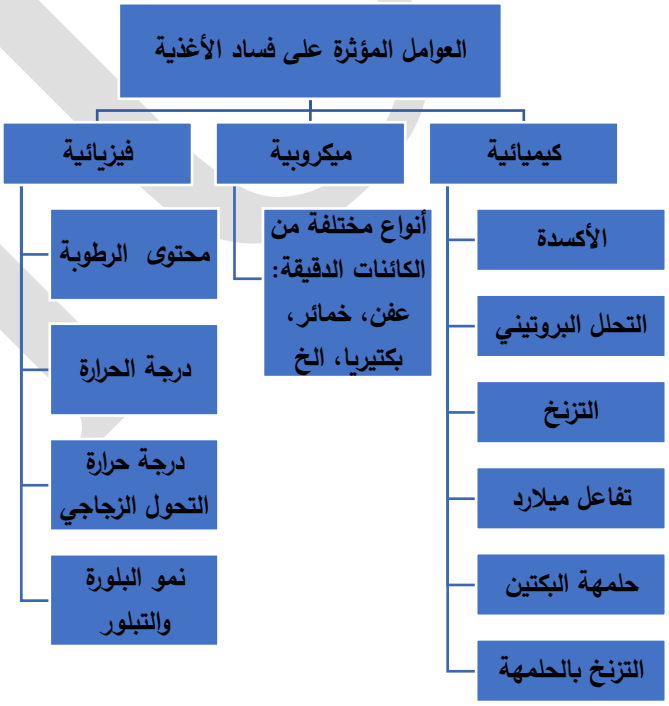
II. تصنيف الأغذية:

يمكن تصنيف الأطعمة على نطاق واسع وفقاً لمدة الصلاحية (العمر على الرف)، ووظيفتها والقيمة الغذائية، وآليات المعالجة (الشكل 1).

الشكل.1

III. فساد الغذاء :

فساد الطعام هو العملية التي تقلل من صلاحية الطعام للأكل ويرتبط تلف (فساد) الأغذية بسلامة الأغذية. يمكن اكتشاف المرحلة البدائية لفساد الأغذية عن طريق اللون، أو الرائحة، أو النكهة، أو القوام، أو الطعام. يمكن أن تتسبب التأثيرات الفيزيائية أو الميكروبية أو الكيميائية المختلفة في تلف الطعام ولا تستبعد هذه الآليات بالضرورة بعضها البعض، لأن التلف الناتج عن إحدى الآليات يمكن أن يحفز آلية أخرى. تعد درجة الحرارة ودرجة الحموضة والهواء والمواد المغذية ووجود مواد كيميائية مختلفة من العوامل الرئيسية لفساد الطعام. يتم عرض العوامل المختلفة التي تؤثر على تلف الطعام في الشكل 2 ويتم مناقشتها بإيجاز في الأقسام التالية:



الشكل.2

أ. الفساد الفيزيائي:

يتم تعريف فساد الأغذية بسبب التغيرات الفيزيائية أو عدم الثباتية على أنه تلف مادي. إن فقدان أو اكتساب الرطوبة، وانتقال الرطوبة بين المكونات المختلفة، والفصل المادي للمكونات أو العناصر هي أمثلة على التلف الفيزيائي. تكون العوامل الرئيسية التي تؤثر على التلف الفيزيائي هي محتوى الرطوبة، ودرجة الحرارة، ودرجة الحرارة التحول الزجاجي، ونمو البلورات، والتبلور.

a. [illegible]:

يعتبر السبب المتكرر لتدرك المنتجات الغذائية هو التغير في محتواها المائي وقد يحدث في شكل فقدان الماء، أو اكتساب الماء، أو هجرة الماء. يرتبط نقل الرطوبة في الغذاء ارتباطاً مباشراً بالنشاط المائي water activity (a_w) للمادة الغذائية. النشاط المائي (a_w) هو خاصية ديناميكية حرارية يتم التعبير عنها كنسبة ضغط بخار الماء في النظام إلى ضغط بخار الماء النقي عند نفس درجة الحرارة.

b. [illegible]:

إن تأثير درجة الحرارة هو العامل الأكثر أهمية في حالة تلف الفواكه والخضروات. هنالك مجال درجة حرارة مثالي للنضج البطيء ولزيادة عمر ما بعد الحصاد إلى أقصى حد. يتطلب النضج البطيء أيضاً رطوبة نسبية مثالية إلى جانب حركة الهواء المثالية حول الفاكهة والخضروات.

c. [illegible]:

يمكن أن يساهم التجميد أيضاً في تدهور الغذاء. تعاني الأطعمة التي تخضع للتجميد البطيء أو التجميد المتعدد، تعاني بشدة بسبب نمو البلورات حيث أنها تخضع لنمو كبير للجليد خارج الخلية. يشكل التجميد السريع الجليد داخل الخلايا الغذائية، وتكون هذه الأطعمة أكثر ثباتية من الأطعمة المعالجة بالتجميد البطيء. لتقليل النمو الكبير لبلورات الجليد، يمكن إضافة المستحلبات والعوامل الرابطة للماء الأخرى أثناء دورات التجميد.

ب. الفساد الميكروبي:

يعد الفساد الميكروبي مصدراً شائعاً لفساد الأغذية، والذي يحدث بسبب تأثير الكائنات الحية الدقيقة وهو أيضاً السبب الأكثر شيوعاً للأمراض المنقولة بالغذاء. غالباً ما تتعرض الأطعمة القابلة للتلف للهجوم من قبل الكائنات الحية الدقيقة المختلفة. يمكن منع نمو معظم الكائنات الحية الدقيقة أو تأخيره عن طريق ضبط درجة حرارة التخزين، وتقليل النشاط المائي، وخفض درجة الحموضة، واستخدام المواد الحافظة، واستخدام التغليف المناسب.

يمكن تقسيم الكائنات الحية الدقيقة المشاركة في تلف الأغذية إلى ثلاث فئات رئيسية، وهي العفن molds والخمائر yeasts والبكتيريا bacteria.

IV. طرق حفظ ومعالجة الأغذية:

يشير حفظ الأغذية إلى العملية أو التقنية التي يتم إجراؤها لتجنب الفساد وزيادة مدة صلاحية الأغذية.

- **المواد الحافظة الكيميائية**

يتم تعريف المواد الحافظة على أنها المواد القادرة على تثبيط أو تأخير أو إيقاف نمو الكائنات الحية الدقيقة أو أي تدهور آخر ناتج عن وجودها. تعمل المواد الحافظة الغذائية على إطالة مدة الصلاحية لبعض المنتجات الغذائية حيث تعمل على تأخير التحلل الذي تسببه الكائنات الحية الدقيقة وبالتالي تحافظ على لون وقوام ونكهة المادة الغذائية.

تتمثل الأهداف الرئيسية لاستخدام المضافات الغذائية في تحسين القيمة الغذائية والحفاظ عليها، وتحسين الجودة، وتقليل الهدر، وتعزيز قبول المستهلكين، وجعل الغذاء متاحاً بسهولة أكبر، وتسهيل معالجة المواد الغذائية. يمكن أن تكون المضافات الغذائية إما مواد كيميائية طبيعية أو صناعية يتم استخدامها عمداً أثناء معالجة أو تعبئة أو تخزين الأطعمة لإحداث التغييرات المرغوبة في خصائص الأغذية. يمكن تقسيم المضافات الغذائية إلى مجموعتين رئيسيتين: مقصودة وغير مقصودة. ومن بين هذين النوعين، تخضع الإضافات المقصودة لرقابة صارمة من قبل السلطة الحكومية. وفقا للأكاديمية الوطنية للعلوم (1973)، يحظر استخدام المواد المضافة لإخفاء المعالجة الخاطئة، لإخفاء التلف أو الضرر أو أي خلل آخر، أو لخداع المستهلك على ما يبدو. علاوة على ذلك، إذا تسببت المواد المضافة في انخفاض كبير في العناصر الغذائية، فإن استخداماتها أيضاً غير مقبولة.

- **الآثار الصحية المحتملة للمضافات الغذائية والمواد الحافظة**

تعتبر المضافات الغذائية والمواد الحافظة الكيميائية آمنة في الغالب، ولكن العديد منها لها آثار جانبية سلبية وربما تهدد الحياة. على سبيل المثال، النترات، عند تناولها تتحول إلى نتريت يمكن أن يتفاعل مع الهيموغلوبين لإنتاج ميتيموغلوبين (المعروف أيضاً باسم :ميت هيموغلوبين)، وهي مادة يمكن أن تسبب فقدان الوعي والوفاة، خاصة عند الرضع. الملونات الغذائية الاصطناعية المختلفة، مثل التارترازين، والألورا الأحمر، والبونسو، والمواد الحافظة من البنزوات، لها آثار ضارة على سلوك الرضع؛ حيث يُنسب إلى هذه المضافات أنها السبب في السلوكيات المفرطة النشاط لدى الرضع. يكون للمواد الحافظة أيضاً عدم تحمل بين الأشخاص الذين يعانون من الربو. من المعروف أن السيلفيتات (بما في ذلك بيسيلفيت الصوديوم، وميتا بيسيلفيت الصوديوم، وبيسيلفيت البوتاسيوم) الموجودة في النبيذ والبيرة والفواكه المجففة تؤدي إلى ظهور متلازمات الربو وتسبب الشقيقة لدى الأشخاص الذين لديهم حساسية تجاهها. يتم تصنيف نترات الصوديوم ونتريت الصوديوم أيضاً على أنها "عناصر مسرطنة محتملة" للبشر من قبل الوكالة الدولية لأبحاث السرطان International Agency for Research of Cancer (IARC). كما قد يكون للنتريت والبنزوات آثار ضارة على النساء الحوامل حيث يخفض تناول نتريت الصوديوم قيم الهيموغلوبين والهيماتوكريت لدى النساء الحوامل. يؤدي كل من البنزوات والنيتريت إلى انخفاض في البيليروبين في الدم وزيادة في اليوريا في الدم وبالتالي ينخفض متوسط وزن وطول الجنين. يتحول النتريت بعد تناوله إلى نيتروزامينات، والتي يمكن أن تكون ضارة للجنين. ويناقش الجدول 1 مقتطفات من الآثار السلبية للمواد الحافظة الغذائية الضارة

المادة الحافظة	أين توجد	الآثار السلبية المحتملة
بنزوات الصوديوم (E211)	المشروبات الغازية والمخللات والصلصات وبعض الأدوية	يشتبه في أنها سم عصبي ومسرطن،
ثاني أكسيد الكبريت (E220)	المشروبات الغازية وعصائر الفواكه المجففة	قد يسبب تهيج المعدة والطفح الجلدي. ويسبب تشوهات الأجنة

ميتابيسلفيت الصوديوم	حافظة ومضادة للأكسدة	قد يحرض الربو الذي يهدد الحياة
نترات البوتاسيوم (E249)	منتجات اللحوم المعلبة	تعتبر مواد مسرطنة
استرات حمض بارا-هيدروكسي البنزوئيك (البارابينات)	الأطعمة المحفوظة والأدوية	هذه المركبات تمارس نشاط استروجيني ضعيف. يؤثر بوتيل بارابين سلباً على إفراز هرمون التستوستيرون ووظيفة الجهاز التناسلي الذكري
غلوتامات أحادية الصوديوم	جميع الأطعمة المجمدة والتونة	ضعفاً عام أو خفقان القلب أو التنميل
الأسبارتام	يستخدم كمحلي	قد يسبب الحساسية والشقيقة
نتريت الصوديوم ونترات الصوديوم	اللحوم المصنعة والأسماك	قد يسبب مرض السكري من النوع الأول. يكون الخطر كبير جداً بالنسبة للنساء الحوامل والأطفال.
سلفيت الصوديوم (E221)	يستخدم في صناعة النبيذ والأطعمة المصنعة الأخرى	زيادة خطر الإصابة بالربو، سكتة قلبية
برومات البوتاسيوم	الدقيق الأبيض والخبز واللفائف	يعتبر هذا الملح مادة مسرطنة ووجوده في الخبز قد يسبب آثاراً ضارة على الإنسان
بروبيل غالات وهيدروكوينون البوتيل الثالثي	الأطعمة المصنعة والزيوت النباتية ومنتجات اللحوم	الجرعات المنخفضة من بروبيل غالات يمكن أن تزيد من خطر الإصابة بالسرطان، في حين أن هيدروكينون البوتيل الثالثي يزيد من حدوث الأورام

الجدول 1: الآثار السلبية المحتملة للمواد الحافظة الغذائية

V. تقدير القيمة الغذائية الشاملة لبعض المنتجات الغذائية بعد تطبيق عمليات الحفظ عليها:

تم تطوير درجات SAIN و LIM سابقاً بواسطة Darmon and Darmon (2008) وفي بحث Darmon وزملاءه (2009)، حيث قاموا على التوالي بتقييم قدرة المنتج الغذائي على تغطية الاحتياجات الغذائية وعدم تجاوز المدخول الموصى به من العناصر الغذائية غير المرغوبة. يتم استخدام منتج فاكهة حلوة هي التفاح، ومنتج لحوم مملحة وهو بطن الخنزير، لتقييم عمليات الحفظ التالية: التجفيف بالهواء، والمعالجة الأسموزية، وعملية التدخين. يمتلك تجفيف الهواء والمعالجة الأسموزية نفس الهدف وهو تثبيت المنتجات الغذائية عن طريق تقليل النشاط المائي من خلال خفض المحتوى المائي و/أو من خلال إضافة الأملاح أو السكريات. أثناء عملية التدخين (للحم بطن الخنزير فقط)، يتم تغطية اللحم بالمركبات المتطايرة التي لها خصائص مطهرة. يمكن الجمع بين هذه العمليات، ويكون الدافع وراء اختيار هذه العمليات هو إدخال عمليات نقل الكتلة التي يمكن أن تعدل كثافة الطاقة ومحتويات المغذيات الدقيقة للمنتج. سيتم أخذ هذه التحويلات الجماعية في الاعتبار ديناميكياً على مستوى كل عملية وحدوية في حالة معالجة التفاح، وعلى مستوى العملية برمتها حتى الوصول إلى الاستخدام المنزلي في حالة تحويل لحم بطن الخنزير.

أ. نظام SAIN:

هو كثافة العناصر الغذائية التي يتم حسابها بواسطة المتوسط الحسابي للنسبة المئوية لكفاية العناصر الغذائية الإيجابية

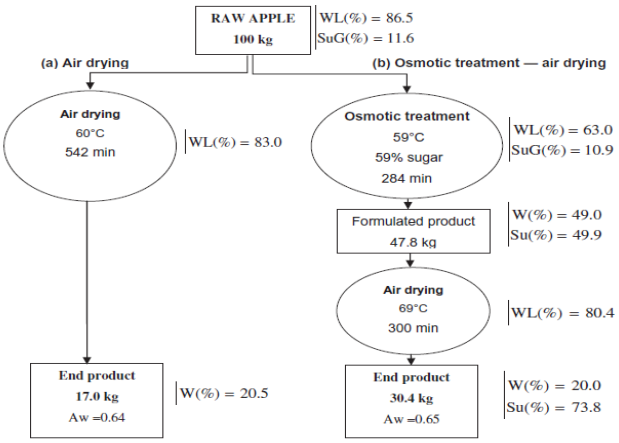
$$SAIN = \frac{\frac{\sum_{i=1}^{23} \times \frac{Nut_i}{RV_i}}{23} \times 100}{E} \times 100$$

a. نظام Lim:

تحسب الدرجة الثانية LIM متوسط المحتوى في العناصر الغذائية غير المرغوبة في 100 غرام من الأطعمة. عدد العناصر الغذائية غير المرغوبة هو ثلاثة حسب Darmon، أي الصوديوم والأحماض الدهنية المشبعة والسكريات المضافة

$$LIM = \frac{\sum_{j=1}^{3} \frac{Nut_j}{MRV_j}}{3} \times 100$$

- معالجة التفاح:



الشكل (3) يبين عمليات المعالجة المختلفة التي تمت على التفاح

النتائج:

تبين النتائج تطور درجات SAIN وLIM أثناء معالجة التفاح.

انخفاض بدرجات SAIN و ارتفاع بدرجات LIM

انخفضت درجة SAIN من 3.6 إلى 2 وارتفاع قيمة LIM من 0.13 إلى 24.2

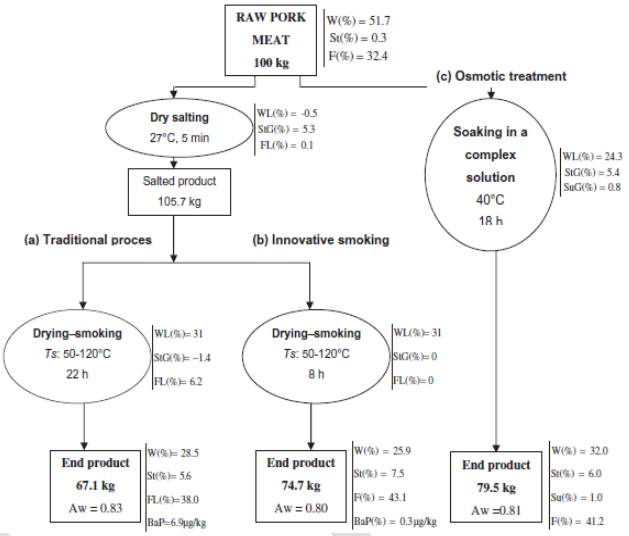
- معالجة لحم بطن الخنزير:

	الوحدة	MRV	التفاح	لحم بطن الخنزير
الأحماض الدهنية المشبعة (SFAs)	g	22	0.06	12.4
السكريات المضافة	g	50	0	0
الصوديوم	mg	2365	1.6	106.2

الجدول.2 يبين قيم العناصر الغذائية غير المرغوب فيها

المغذيات	الوحدة	RV	التفاح	لحم بطن الخنزير
بروتين	G	65.0	0.3	16.0
ألياف	G	30.0	2.1	0.0
أحماض دهنية وحيدة عدم الإشباع (MFAs)	G	44.4	0.007	9.42
حمض اللينولينيك (ALA)	G	1.80	0.043	0.48
حمض اللينوليك (LA)	G	9.00	0.01	5.03
فيتامين E	Mg	12	0.32	0.10
مغنيزيوم	Mg	390	6.0	18.8
بوتاسيوم	Mg	3100	120	293
كالسيوم	Mg	900	2.5	6.68
حديد	Mg	12.5	0.2	0.52
نحاس	Mg	1.8	0.03	0.05
زنك	Mg	11	0.04	1.84
سيلينيوم	μg	55	0.3	40
يود	μg	150	0.2	1.95
فيتامين A	μg	700	54.0	3.0
فيتامين D	μg	5.0	0.0	0.0
حمض الأسكوربيك	Mg	110	3.3	0.3
تيامين (فيتامين ب1)	Mg	1.2	0.02	0.59
ريبوفلافين (فيتامين ب2)	Mg	1.6	0.02	0.15
نياسين (فيتامين ب3)	Mg	13.0	0.10	4.65
فيتامين ب6	Mg	1.7	0.07	2.17
فولات (فيتامين ب9)	μg	315	13.00	2.17
فيتامين ب12	μg	2.4	0	0.37

الجدول.3 يبين قيم العناصر المغذية في كل من التفاح ولحم بطن الخنزير



الشكل.4 يبين عمليات المعالجة الغذائية التي تمت على لحم بطن الخنزير

النتائج:

معالجة لحم بطن الخنزير

يبين الجدول انخفاض بقيم ال SAIN وارتفاع كبير بقيم LIM مع ظهور مركب البنزوبيرين المسرطن خلال عمليات التدخين وهذا يجعل المنتج يصنف في خانة الأغذية الغير مرغوب في استخدامها.

VI. المناقشة:

تُظهر نتائج هذا العمل آثار عمليات نقل الكتلة والتفاعلات التي تنطوي عليها عمليات الحفظ المختلفة على الجودة الغذائية للمنتجات التي تم تقييمها باستخدام نموذج SAIN، LIM الذي اقترحه Darmon and Darmon (2008) . وفي حالة التفاح أو لحم الخنزير، فقد ثبت أنه من السهل تنظيم الدرجتين والتمييز الجيد بين العمليات المختلفة. أتاحت المسارات الغذائية الناتجة في الإطار ثنائي الأبعاد إجراء تحليل مرئي ومريح للتأثير الملحوظ للعمليات على الجودة الغذائية للأغذية. تعد هذه الحبكة طريقة مثيرة للاهتمام لتحديد النقاط الغذائية الهامة الرئيسية لعملية أو معالجة حتى الاستخدام المنزلي وقد تساعد في اقتراح تحسينات مثل تغيير العملية أو المعالجة أو الجهاز ولكن أيضًا للتواصل بشكل أفضل من أجل الاستخدام الأمثل للمنتج في المنزل

يعد توصيف المنتج الخام أمراً مهماً ويجب أن يكون موثوقاً لأنه يمثل نقطة البداية للعملية. أظهر الحساب الأولي لدرجات SAIN وLIM أنه بالنسبة لنفس المنتج، يمكن أن تتغير فئة الطعام كدالة لعدد العناصر الغذائية التي يتم أخذها في الاعتبار. على سبيل المثال، من خلال الأخذ في الاعتبار 5 و23 عنصراً"غذائياً، تطورت درجات SAIN من 5.8 إلى 3.6 ومن 1.7 إلى 5.9 بالنسبة لحم الخنزير النيئ والتفاح، على التوالي. كان لكلا التطورين نتيجة تمثلت باختلاف التصنيف الأولي للمنتج، وقد لاحظ صانعو الملفات النموذجية والمستخدمون هذه الحقيقة بالفعل تم اقتراح مرونة أعلى لحساب درجات SAIN من خلال الأخذ

المنتج	SAIN	LIM
مادة خام	5.9	20.3
منتج مملح	5.9	47.0
المنتج النهائي من العملية التقليدية	7.4	53.3
المنتج النهائي بعد عملية التدخين	7.4	66.0
المنتج النهائي من المعالجة الأسموزية	5.8	57.3

الجدول(4) يبين تطور درجات SAIN و درجات LIM أثناء معالجة لحم بطن الخنزير

في الاعتبار عدد قليل فقط من العناصر الغذائية الأساسية وإضافة العناصر الغذائية الاختيارية، من أجل الحد من التأثير "المُمَدِّد" لعدد كبير من العناصر الغذائية مع الاستمرار في تمثيل المزايا الغذائية لمجموعة من العناصر الغذائية لمنتج. ومع ذلك، فإن الاختيار المناسب والحكيم للعناصر الغذائية قد يكون صعباً بالنسبة لغير اختصاصي التغذية. والشيء الآخر الذي يجب التساؤل عنه هو تباين العناصر الغذائية للمنتج الخام كدالة للصنف والأصل والموسم وما إلى ذلك، وهو ما لا يؤخذ في الاعتبار في الجداول الغذائية. قد يكون لهذا التباين أيضاً عواقب مهمة على تحديد موضع المنتجات الخام خاصة بالنسبة لتلك التي تكون غنية بشكل كبير بواحد أو اثنين من المغذيات الدقيقة المحددة مثل الفيتامينات التي لم يتم توحيدها على المستوى الصناعي.

VII. خاتمة:

كان أحد الاختراعات الثورية الكبرى للحضارة الإنسانية هو اكتساب المعرفة اللازمة لحفظ الأطعمة لأنها كانت شرطاً مسبقاً للإنسان للاستقرار في مكان واحد وتنمية المجتمع. مع ذلك، فإن زيادة مدة الصلاحية للمواد الغذائية دون المساس بخصائص الأغذية الأصلية لا يزال أمرا بالغ الأهمية وصعباً. الغذاء عبارة عن مادة عضوية قابلة للفساد، وهي عرضة للفساد بسبب التأثيرات الميكروبية أو الكيميائية أو الفيزيائية، وقد تم تطوير تقنيات تقليدية مختلفة، مثل التجفيف والتبريد والتجميد والتخمير، في الماضي للحفاظ على الأطعمة والحفاظ على قيمتها الغذائية وقوامها. مع مرور الوقت والطلب المتزايد، تم تحسين وتحديث تقنيات الحفظ. يعد التشعيع وحفظ الأطعمة بالضغط العالي وتأثير المجال الكهربائي النبضي من أحدث الابتكارات المستخدمة لزيادة مدة صلاحية الأطعمة. كما تم إدخال الكواشف الكيميائية المختلفة كمضافات غذائية ومواد حافظة، لكن هناك مخاوف متزايدة من استخدام المضافات الكيميائية والمواد الحافظة في المواد الغذائية بسبب المخاطر الصحية المحتملة.

لتلبية الطلب المتزايد للمستهلكين، شهد قطاع حفظ الأغذية ومعالجتها توسعاً سريعاً لضمان سلامة الأغذية ومدة صلاحيتها الطويلة، من المهم فهم آليات تلف الأغذية وتقنيات حفظ الأغذية. قامت هذه المراجعة بتجميع ومناقشة فئات الأغذية المختلفة، وآليات فساد الأغذية المختلفة، وآليات وتطبيقات تقنيات حفظ الأغذية التقليدية والمتقدمة. ستكون هذه المقالة مفيدة للمهنيين والباحثين العاملين في مجال تصنيع الأغذية وسلامة الأغذية لتطوير أساليب فعالة ومتكاملة لحفظ الأطعمة.

يعد نموذج ملف العناصر الغذائية SAIN, LIM أداة مثيرة للاهتمام لتقييم الجودة الغذائية لمعالجة الأغذية يعطي هذا النهج نظرة ثاقبة للنقاط الهامة الرئيسية في العملية وقد يساعد في تحسين التقنيات لتحسين الجودة الغذائية للأغذية المصنعة.

المراجع:

[1]. Rahman MS (eds). Handbook of food preservation. 2nd ed. Food science and technology. Bo

[2]. Nummer BA. Historical origins of food preservation. 2002. hthttp://nchfp.uga.edu/publications/nchfp/factsheets/food_pres_hist.html

[3]. Blum D. Food that lasts forever, in TIME Magazine. 2012.

[4]. Freedman DH. The bright, hi-tech future of food preservation, in discover magazine. Kalmbach Publishing Co; 2011.

[5]. Rahman R. Food preservation. 2014. http://en.banglapedia.org/index.php?title=Food_Preservation

[6]. World Food Market Overview Marketing Essay. 2013. ttp://www.ukessays.com/essays/marketing/world-food-market-overview-marketingessay.php?cref=1.

[7]. Wilkinson J, Rocha R. Agri-processing and developing countries. Washington, DC: World Bank; 2008.

[8]. Kar BK. Multi-stakeholder partnership in nutrition: an experience from Bangladesh. Indian J Community Health. 2014;26(1):15–21.

[9]. Steele R. Understanding and measuring the shelf-life of food, 1st ed. Woodhead Publishing Limited; 2004.

[10]. Doyle MP. Compendium of the microbiological spoilage of foods and beverages. Food microbiology and food safety. New York: Springer; 2009.

[11]. European Commission, 2006. Regulation No 1924/2006 of the European Parliament and of the Council on Nutrition and Health Claims Made on Foods.

[12]. Darmon, N., Vieux, F., Maillot, M., Volatier, J.-L., Martin, A., 2009. Nutrient profiles discriminate foods according to their contribution to nutritionally adequate diets: a validation study using linear programming and the SAIN, LIM system. American Journal of Clinical Nutrition 89, 1–

[13]. Darmon, N., Darmon, M., 2008. L'équilibre nutritionnel. Concepts de base et nouveaux indicateurs : le SAIN et le LIM. Lavoisier, Paris, France.

[14]. Dermesonlouogloua, E.K., Giannakouroua, M.C., Taoukis, P., 2007. Stability of dehydro-frozen tomatoes pretreated with alternative osmotic solutes. Journal of Food Engineering 78, 272–280

[15]. European Commission, 2006. Regulation No 1924/2006 of the European Parliament and of the Council on Nutrition and Health Claims Made on Foods. Favier, J.C., Ireland-Ripert, J., Toque, C., Feinberg, M., 1995. Répertoire général des aliments. Tec & Doc Lavoisier, Paris, France.

[16]. Leskova, E., Kubıkova, J., Kovacikova, E., Kosicka, M., Porubska, J., Holcıkova, K., 2006. Vitamin losses: retention during heat treatment and continual changes expressed by mathematical models. Journal of Food Composition and Analysis 19, 252–276.

[17]. Oliveira, F.A.R., Lino, I.B.M., Oliveira, J.C., 1999. Chapter one: process optimization and minimal processing of foods: an international collaborative approach in the framework of the EU Copernicus program. In: Oliveira, F.A.R., Oliveira, J.C. (Eds.), Processing Foods: Quality Optimization and Process Assessment. CRC Press, Boca Raton, pp. 1–11

[18]. Rastogi, N.K., Raghavarao, K.S.M.S., Niranjan, K., 2005. Developments in osmotic dehydration. In: Sun, D.W. (Ed.), Emerging Technologies for Food Processing. Elsevier, London, UK, pp. 221–243.

[19]. WHO, 2002. The World Health Report 2002. Reducing Risks, Promoting Healthy Life, Geneva

[20]. WHO, 2003. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation, Geneva.

JMU