

حفظ المنتجات في الصناعات الغذائية

- التجفيف التقليدي للأسماك (تقديم نظري) -

Products preservation in the food industry

-Traditional drying of fish (Theoretical introduction)-

Conservation des produits dans l'industrie agroalimentaire

-Séchage traditionnel des poissons (Introduction théorique)-

أحلام بن عمارة*

prbenamara.ahlem@univ-alger3.dz

تاريخ قبول النشر: 2021-12-18

تاريخ استلام المقال: 2020/08/12

Abstract:

Drying is one of the most important methods used in the food industry sector and is also considered to be one of the oldest methods of preserving used food products. The traditional drying of these products depends on standards and conditions specific to each product separately, such as drying the fish (the subject of our article).

Key words: Food industries, Drying method, Fish, Traditional natural drying.

* جامعة الجزائر 3 (الجزائر) - دكتوراه - أستاذة باحثة
prbenamara@gmail.com (المرسل)

Résumé:

Le séchage est l'une des méthodes les plus importantes utilisées dans le secteur de l'industrie alimentaire et est également considéré comme l'une des plus anciennes méthodes de conservation des produits alimentaires usagés. Le séchage traditionnel de ces produits dépend de normes et de conditions spécifiques à chaque produit séparément, comme le séchage du poisson (le sujet de notre article).

Mots clés: Industries alimentaires, Méthode de séchage, Poissons, Séchage naturel traditionnel.

ملخص:

يعتبر التجفيف من أهم الأساليب المستخدمة في قطاع الصناعات الغذائية كما يعتبر من أقدم وسائل حفظ المنتجات الغذائية المستخدمة، ويعتمد التجفيف التقليدي لهذه المنتجات على معايير وشروط خاصة بكل منتج على حدى، مثل تجفيف الأسماك (موضوع مقالنا).

الكلمات المفتاحية: الصناعات الغذائية، أسلوب التجفيف، الأسماك، التجفيف الطبيعي التقليدي.

مخطط المقال:

مقدمة

1) مدخل مفاهيمي

1-1) ماهية الصناعات الغذائية

2-1) حفظ المنتجات الغذائية

2) التجفيف التقليدي للأسماك

1-2) تجفيف المنتجات الغذائية

2-2) تجفيف منتج الأسماك

خاتمة

مقدمة:

نظراً للتغيرات التي تحدث على المواد الغذائية، تعتمد الصناعات الغذائية أساليب متعددة تهدف إلى تحسين المنتجات وإطالة مدة حفظها وتوسيع نطاق استهلاكها، ومن بين الأساليب المستخدمة نجد أسلوب التجفيف والذي كان مستعملاً منذ القدم وطُرات عليه عدة تعديلات خاصة في وقتنا الحالي والذي يعتمد بالدرجة الأولى على التكنولوجيا. إن التغيرات التكنولوجية قد مست مختلف القطاعات الاقتصادية بما في ذلك قطاع الصناعات الغذائية إذ تزايد استخدام الوسائل والآلات التكنولوجية في عمليات الإنتاج للرفع من القدرات الإنتاجية للمؤسسات كما تغيرت السمات الموجودة على المواد الغذائية وأصبحت المؤسسات تركز جل اهتماماتها على توفير رغبات المستهلك. ومن المعلوم أن أسلوب التجفيف يمس فروع معينة كالخضر والفواكه، وأيضاً اللحوم والأسماك والمأكولات البحرية وحتى الحبوب.

انطلاقاً مما سبق، تتمثل إشكالية البحث في السؤال: ما هي محددات حفظ المنتجات في الصناعات الغذائية؟ وكيف يتم التجفيف التقليدي للأسماك كمنتج غذائي؟

(1) مدخل مفاهيمي:

يعد تجفيف الأغذية أحد الطرائق شائعة الاستعمال في الحفظ، والتي استعملت في حفظ بعض أنواع الفواكه والخضر والمحاصيل الحبوبية واللحوم والأسماك، ويتم التجفيف في الغالب بواسطة الطاقة الشمسية التي تعد من الطاقات الرخيصة والمتوافرة بجزارة، وكونها طاقة نظيفة وصديقة للبيئة وليس فيها مخلفات ملوثة للبيئة¹.

(1-1) ماهية الصناعات الغذائية:

غالبًا ما يتم تحقيق الكفاءة الاقتصادية لنموذج التصنيع الفلاحي على حساب البيئة من خلال خلق مظالم اجتماعية وضد ضمان الاستدامة، لكن بدمج الصناعات الغذائية منذ فترة طويلة في الإنتاج الزراعي في شكل حرفي وعائلي². وتعرف الصناعات الغذائية وفق صيغ مختلفة:

- الفرع الصناعي الذي يقوم بتحويل الخامات الزراعية وفقا لمواصفات محددة، تعمل على بقاء المنتجات الغذائية صالحة للاستعمال أطول مدة ممكنة بفضل طرق التحويل والحفظ والتصبير والتكييف³؛
- "التطبيق العملي للعمل والتكنولوجيا بهدف إعداد وتصنيع وحفظ وتسويق المواد الغذائية باستخدام نتائج وأسس العلوم الأخرى في تصنيع الأغذية لزيادة عمرها التخزيني والمحافظة على قيمتها الغذائية وجودتها"⁴؛
- "إحدى فروع الصناعات التحويلية التي تقوم بتحويل المواد الخام النباتية أو الحيوانية إلى منتجات غذائية مع المحافظة على قيمتها الغذائية أطول مدة ممكنة وتسهيل عملية نقلها من مكان إلى آخر مع بقائها صالحة للاستهلاك لفترة زمنية طويلة"⁵؛
- من خلال ما سبق، الصناعات الغذائية عبارة عن التحويلات الخاصة بالمواد الأولية (المواد الحيوانية أو النباتية) بغية الحصول على منتجات غذائية بهدف إشباع حاجات المستهلكين.

- للصناعات الغذائية علاقة كبيرة بالبيئة^{*}، تمتاز بجملة من الخصائص، منها⁶:
ارتباطها المباشر بالفلاحة لتأمين مدخلاتها من مواد أولية أو مواد وسيطية وغيرهما؛

* في خضم الأصوات المتعالية لتحقيق الإنتاج الأنظف، تعتبر عنصرًا هامًا وفعالًا في إطار تحقيق تنمية مستدامة تسعى إلى تحقيق صناعة نظيفة تساهم في الحد من استنزاف الموارد المتاحة وتسمح بتمكين الأجيال القادمة من الحق في العيش الآمن الكريم.

- غالبية المؤسسات المنتمية لها مؤسسات تحويلية، حيث تشكل حلقة ضمن سلسلة طويلة تسمى السلسلة الغذائية؛
- تتميز مخرجاتها بالتنوع والتطور لأنها تعكس تنوع وتطور احتياجات المستهلكين ورغباتهم؛
- يتميز سوق منتجاتها بالتنافس الشديد، حيث يكون أساس التنافس قائم على أصول مختلفة الأسعار، العلامات والأسماء التجارية، العبوات والأغلفة التجارية.
- تتحدد كمية ونوعية المنتجات الغذائية تبعا لأذواق المستهلكين وتفضيلاتهم وقدراتهم الشرائية من جهة، ومن جهة أخرى تبعا لمستوى التطور التكنولوجي والفني للمؤسسات النشطة في هذا القطاع.
- مما سبق ذكره، نجد أن الصناعات الغذائية ذات خصائص متنوعة من حيث الحجم والكمية، وتمتاز بالتنوع في طرق الإنتاج والتسويق وتتأثر برغبات المستهلكين.
- تساهم الصناعات الغذائية في الانجاز المباشر لأهم هدف تنموي تعلنه كل الحكومات باختلاف توجهاتها، وهو تحسين المستوى المعيشي للمواطن، بتوفير منتجات غذائية بمواصفات جيدة وبتكاليف معقولة تجعل من أسعار تداولها في الأسواق في متناول قدراتهم الشرائية. وعلى هذا الأساس نجد أن الصناعات الغذائية لها أهمية اقتصادية واجتماعية كبيرة يمكن إيجازها في⁷:
- تساهم في توفير المنتجات الغذائية بالكم والكيف المناسبين وفي الوقت المناسب؛
- حفظ المواد الأولية ذات الطبيعة الزراعية بالشكل الذي يسمح بحمايتها من التلف إلى وقت استهلاكها أو تحويلها؛
- توفير نظام متكامل لحماية المستهلك من خلال تقديم منتجات آمنة وصحية؛
- الالتزام باحترام المواصفات العلمية للجودة في ميدان الصناعة الغذائية بغرض تحسين المنتجات الغذائية؛
- تسهيل فرص المستهلك وإشباع حاجاته الاستهلاكية وتقديم منتجات تتناغم وتفضلاته وأذواقه؛
- تشجيع صناعات أخرى ذات علاقة مباشرة معها كصناعة مواد التعبئة المختلفة وصناعة المكانن الخاصة بالتصنيع والمواد الكيماوية الحافظة؛
- وتهيئة مواد غذائية بمواصفات وتركيب معينة للمرضى بحيث لا تؤثر على صحتهم وتهيئة أغذية خاصة للأطفال تتناسب مع أعمارهم.
- وعليه، نتوصل إلى أن الصناعات الغذائية تهتم بتوفير الحاجيات الغذائية للمستهلكين واستعمال أساليب عديدة للحفاظ عليها في مختلف المواسم مع الحرص على الحفاظ على صحتهم.

تستخدم الصناعات الغذائية أساليب متنوعة للحصول على منتج غذائي صحي وملائم لمتطلبات المستهلكين، وفيما يلي توضيح للأساليب المستخدمة مع إعطاء أهم الفروقات الموجودة بينها:

الجدول 01 - الفروقات الموجودة ما بين الأساليب المستخدمة في الصناعات الغذائية

الأساليب الحديثة	الأساليب التقليدية	التعريف
إن الطرق ذات الأسس العلمية الدقيقة والقوانين الواضحة والأبحاث التكنولوجية غيرت من نوعية الغذاء وأساليب حفظه وطول مدة الحفظ، كما أثرت على جودة المنتجات.	الطرق التي تستخدم في صناعة المنتجات الصناعية المختلفة كموروث اجتماعي لا يعرف من يقوم بتطبيقها أي أسس علمية لها، بل تعتمد في الصناعة على الخبرات المكتسبة عبر العصور	
- أسس تكنولوجية علمية لصناعة المنتجات الغذائية؛ - وأصبح مفهوم الجودة والسلامة الغذائية يمثل عنصرا أساسيا من عناصر الرعاية الصحية.	- الطرق التي لا تستند إلى أسس علمية ويتم توارثها جيلاً عن جيل؛ - ويتم تنفيذ كل هذه الصناعات بالخبرة المتوارثة عبر مر العصور.	الأسس والطرق
- اللجوء إلى تشريع قوانين تلزم مؤسسات الصناعات الغذائية بتزويد مصانعها بمختبرات ومعدات وأجهزة حديثة؛ - يتطلب كوادرات عالية التأهيل والتدريب والاستمرار في اكتساب تلك الكفاءات لأخر معطيات العلم والمعرفة الفنية لسلامة الغذاء؛ - منتجات يمكنها الوصول إلى الأسواق العالمية.	- تعتبر قديمة وعدم اعتمادها على تكنولوجيا حديثة؛ - زيادة نسبة فقدان المنتج في العملية؛ - استخدام أدوات ومعدات بسيطة؛ - غالبا، ما يتم التصنيع في أماكن غير مجهزة لصناعة المنتجات الغذائية، وأحيانا قد تفقر للشروط الصحية؛ - انخفاض القدرة التنافسية للمنتجات نظرا لعوامل منها عدم إتباع أساليب التعبئة والتغليف.	المشاكل والعيوب

المصدر: بالاعتماد على:

- الخيل زيد (2010)، «مفهوم الأسلوب»، 2010/10/29،

<http://www.alfaseeh.com/vb/showthread.php?t=8701>

- عبد الوهاب عبدات (2011)، «واقع الصناعات الغذائية وأفاق تطورها في الجزائر خلال الفترة (1997-2007)»، أطروحة دكتوراه علوم، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر 3، ص ص 82-87 (بتصرف).

من خلال الجدول، نلاحظ وجود عدة فروقات بين الأساليب التقليدية واستخدام الأساليب الصناعية الحديثة من حيث التعاريف، الأسس والطرق التي تقوم عليها، استخداماتها، النقائص التي فيها إلا أن كل منها جد مهم في الصناعات الغذائية ولكل أسلوب منها نتائجه التي تميزه على أسلوب آخر غيره.

1-2) حفظ المنتوجات الغذائية:

يهدف حفظ الأغذية وتخزينها إلى توفير الكثير من الأصناف الغذائية في أوقات مختلفة من السنة، إضافة إلى توفير الوقت والجهد، وهذا ما يُسهم في حجم تصدير الأغذية واستيرادها. وكما تختلف طرق الحفظ والتخزين بين القديم والحاضر.⁸

تتعدد الطرق المستخدمة في حفظ المواد الغذائية، باختلاف العادات الخاصة بالمجتمعات والقدرات الطبيعية من جهة أخرى (خاصة الطاقة الشمسية). ومن أهم الطرق⁹:

- درجات حرارة منخفضة:
تعيق درجات الحرارة المنخفضة نمو الكثير من الأحياء الدقيقة ما يحافظ على الأغذية لأطول مدة ممكنة، وينقسم الحفظ بخفض درجات الحرارة إلى قسمين وهما:
✓ الحفظ بالتبريد: وهو حفظ الأغذية على درجة حرارة منخفضة ولكنها لا تبلغ درجة الحرارة التي تؤدي إلى تجمد الأغذية والدرجة المستعملة في أغلب الأحيان تكون ما بين 32 و 37° فهرنهايت، وهي تؤدي إلى حفظ الأغذية حفظاً مؤقتاً؛
✓ الحفظ بالتجميد: وهو حفظ الأغذية على درجات حرارة منخفضة تبلغ الدرجة التي تتجمد عليها الأغذية، ويتم تخزينها بعد ذلك مجمدة وهي كطريقة للحفظ المستديم وتمتاز عن الطرق الأخرى للحفظ بأنها تحافظ على أكبر قدر من صفات المادة من حيث الطعم والرائحة والصفات الطبيعية لمدة أطول.
- درجات حرارة عالية:
تؤدي الحرارة العالية إلى قتل الأحياء الدقيقة حيث تختلف في قدرتها على تحمل درجات الحرارة العالية وتكون من خلال:
✓ غليان: تستعمل هذه الطريقة في المنازل لحفظ الطعام من خلال تسخينه وهذه الطريقة تستعمل للحفظ المؤقت؛
✓ بسترة: معاملة حرارية تؤدي بالحرارة لكن دون الوصول لدرجة الغليان تكون في مدة زمنية معينة ودرجة حرارة بين 145 و 160° فهرنهايت وهذا دون الوصول إلى 212° فهرنهايت التي تعتبر درجة الغليان؛

- ✓ معاملة حرارية: كما تسمى أيضاً بالتعقيم في درجة حرارة تساوي أو تفوق ال 212° فهرنايت في معاملة الأغذية عند حفظها بالتعليب.
- نزع الرطوبة (تجفيف):
إن الأساس العلمي للحفظ بنزع الرطوبة أو التجفيف هو خفض نسبة الرطوبة في الأغذية لإيقاف نشاط الأحياء الدقيقة وتكون من خلال:
- ✓ تجفيف طبيعي (شمسي): يتم فيه استعمال الطاقة الشمسية كمصدر للحرارة، ويعتمد أيضاً على الانسياب الطبيعي للهواء في المناطق الحارة وشبه الحارة؛
- ✓ تجفيف صناعي: يتم فيه استخدام الهواء المسخن صناعياً للحصول على الحرارة حيث يستخدم الانسياب الطبيعي أو الصناعي بالهواء.
- بالمواد الحافظة:
- تعتبر المواد الحافظة بأنها مواد لها فعل مضاد لنشاط الأحياء الدقيقة بالنسب التي تستعمل بها في الأغذية وتكون إما المواد الحافظة إما كيميائية أو طبيعية.
- التدخين:
- يجري التدخين على اللحوم والأسماك بغرض حفظها أولاً ولإكسابها طعماً مرغوباً بغرض حفظها.
- بملح الطعام (تخليل):
يعتبر ملح الطعام من المواد الشديدة الأهمية في حفظ المواد الغذائية ويتم استخدام هذه الطريقة من القديم يتم استعماله لحفظ الزبدة، الجبن، الأسماك، اللحوم كما يستعمل في المخللات.
- والتخمير:
- تعتمد هذه الطريقة في حفظ المواد الغذائية على الحصول على الطاقة من تفاعلات الأكسدة كالكخميرة.

حسب ما أشرنا إليه في النقاط السابقة، نتوصل إلى إن الاختلاف في طبيعة وخواص المواد الغذائية هو سبب تحديد واستعمال طرق متنوعة لحفظها هذا من ناحية؛ ومن ناحية أخرى نجد بعض الطرق التي تعتمد على المدة الزمنية اللازمة حتى يتم إيقاف أو تقليل التفاعلات الحادثة ما يضمن حفظ الأغذية.

التجفيف هو عملية إزالة الماء من المادة الغذائية إلى المستوى الآمن لتخزينها ويسمح بزيادة العمر التخزيني (زيادة فترة التخزين) بدون تلف والحفاظ على القيمة الغذائية بقدر الإمكان، وخفض الحجم الكلي للمنتوج مما يقلل من تكاليف التخزين والشحن والنقل، وهو يسمح للمزارع بالحصول على مميزات أسعار المنتج المرتفع في بداية الموسم أو تخزينه حتى يرتفع السعر مرة أخرى في نهاية الموسم¹⁰.

(2) التجفيف التقليدي للأسماك:

أن عملية التجفيف هي من الطرائق التقليدية في تصنيع الأسماك، إذ إن الأسماك من الموارد الغذائية المتجددة، وهي من أهم مصادر البروتين الحيواني الذي لا يستطيع جسم الإنسان الاستغناء عنه إذ يتناولها بصورة مباشرة أما بحالة طازجة أو مصنعة أو بصورة غير مباشرة عن طريق استعمالها في تغذية الحيوانات، كما تدخل في العديد من الصناعات الغذائية¹¹. كما أن الثروة السمكية تعد إحدى ميادين التنمية الاقتصادية، لكونها من الموارد الدائمة التي لها صفة الاستمرارية والتجدد والتي لا تنضب في ظل الاستغلال الاقتصادي الأمثل¹².

(1-2) تجفيف المنتوجات الغذائية:

يُعدُّ التجفيف من "وسائل حفظ الغذاء ويتضمن إزالة عنصر الماء من الطعام ما يعمل على منع نمو البكتيريا، وقد عرفت واستعملت هذه الوسيلة منذ القدم. ويتم إزالة الماء من الأغذية بواسطة جهاز نازع للماء شمسي أو كهربائي يتميز بسرعته ونتائجه الثابتة مع خفض النتائج السلبية المترتبة على التجفيف الطبيعي"¹³.

عرّف التجفيف على أنه "هو خفض المحتوى الرطوبي للأسماك بحيث تصبح بيئة غير صالحة لنمو وتكاثر الأحياء الدقيقة المفسدة، وكذلك مانعة لنشاط الإنزيمات والتفاعلات الكيميائية، مع المحافظة على خواصها الطبيعية وقيمتها الغذائية"¹⁴.

وبالحديث عن التجفيف الطبيعي للمنتوجات الغذائية¹⁵:

- لا يمكن إنتاج كل المنتوجات الغذائية المجففة، نظرا لتنوع مصادرها؛
- يعني استهلاك المنتوجات الغذائية المجففة المحافظة على البيئة والاستدامة لمدة أطول؛
- الطاقة الشمسية متوفرة في الجزائر كافية لتفعيل نشاطات تجفيف المنتوجات الغذائية؛
- ويحتاج تطوير مشروعات التجفيف الطبيعي التقليدي للمنتوجات الغذائية إلى تكثيف عمليات الدعم المباشرة وغير المباشرة.

تبقى عملية الحفظ بالتجفيف تحمل غيوب ومزايا، نعرض أهمها في الجدول التالي:

الجدول 02 - مميزات الحفظ بالتجفيف

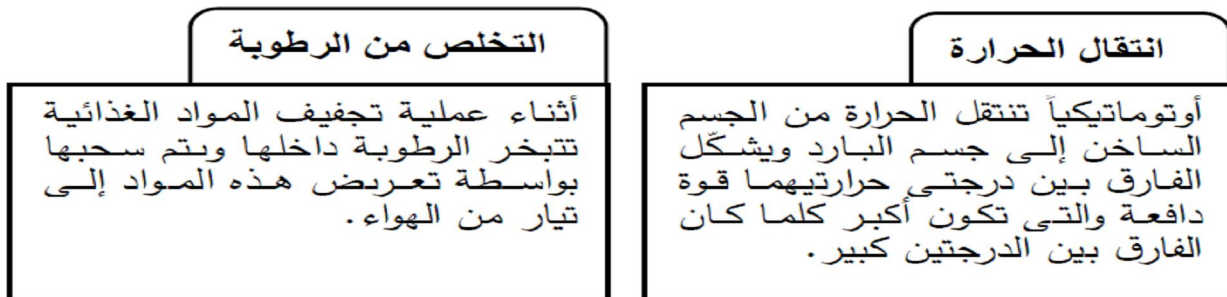
عيوب حفظ الغذاء بالتجفيف	مميزات حفظ الغذاء بالتجفيف
- فقدان المادة الغذائية لبعض عناصرها؛ - تدهور قيمة الفيتامينات التي تحويها المادة الغذائية؛ - فقدان المادة الغذائية لصفاتها الطبيعية كاللون والذوق.	- انخفاض وزن المادة الغذائية وحجمها وتكاليف تعبئتها؛ - انخفاض تكاليف وأعباء نقل المادة الغذائية؛ - حاجة المادة الغذائية لحيز أقل عند عملية التخزين.

المصدر: حسين علي موصلي (2002)، «الأسماك: انتاجها، طرق حفظها، طرق إعدادها للمائدة»، دار علاء الدين للنشر والتوزيع والترجمة، دمشق، ص 201.

من الجدول السابق، نتوصل إلى أن حفظ المواد الغذائية باستعمال أسلوب التجفيف له عدة مميزات وخصائص إيجابية غير أنه لا يخلو من العيوب كفقدان الذوق الأصلي واللون للمادة التي تم تجفيفها.

تتطلب عملية التجفيف استخدام الحرارة والتخلص من الرطوبة من المواد الغذائية، إذ تعتبر هذه العملية كنتيجة لتأثر المواد الغذائية بالحرارة اللازمة ونقل الكتلة (التخلص من الرطوبة والقيام بنقلها)، ونستعرض فيما يلي أهم الأسس العلمية التي تقوم عليها عملية التجفيف حيث نجد أن الأساس العلمي لعملية التجفيف يقوم على¹⁶:

الشكل 01 - الأسس العلمية الخاصة بعملية تجفيف المواد الغذائية



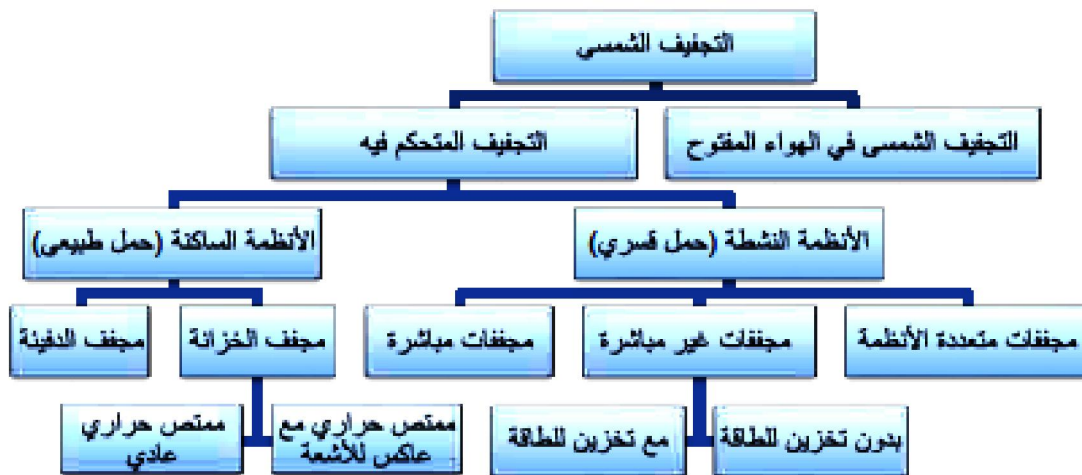
المصدر: محمود سلامة محمود (2016)، «الصناعة والزراعة»، الحوار المتمدن، العدد 3759، 2012/06/15

<http://www.ahewar.org/debat/show.art.asp?t=0&aid=311987>

تؤثر الحرارة والرطوبة على المواد الغذائية، ويعتبر انتقال الحرارة ونزع الرطوبة من المواد الغذائية أهم الأسس التي تحكم عملية التجفيف. ويعتبر التجفيف الشمسي من أقدم طرق حفظ الأغذية التي يستخدمها الإنسان، وذلك لمواجهة النقص المتكرر في الأغذية في الواقع التجفيف، إذ يستخدم مبدئين مختلفين لذلك¹⁷.

1. تجفيف بالهواء الساخن، حيث يستخدم الهواء الساخن كوسيط للتدفئة ويكون على اتصال مباشر أو غير مباشر بالطعام الرطب، كما يتم نفخ الهواء الساخن فوق أو من خلال الطعام الرطب؛
 2. وتجفيف السطح بالتوصيل الحراري من خلال نظام نقل الحرارة (مجففات التلامس)، حيث لا يتلامس وسيط التسخين مع الطعام الرطب، ولكن يتم فصله عن طريق سطح نقل الحرارة، كما يتم إزاحة الحرارة عن طريق التوصيل عبر السطح والحمل الحراري من السطح الساخن إلى المنتج الغذائي للتبخير وإزالة الماء من الطعام، وهذا له ميزتان رئيسيتان على مجففات الهواء الساخن، حيث هناك حاجة إلى محتوى أقل للهواء وبالتالي تكون الكفاءة الحرارية أعلى ويمكن تنفيذ العملية في غياب الأكسجين.
- والشكل التالي يبين التجفيف الطبيعي للمواد الغذائية كتجفيف تقليدي شمسي مباشر:

الشكل 2 - مخطط تصنيف تجفيف المحاصيل الغذائية باستخدام الطاقة الشمسية



المصدر: محبوب بن حمودة (2019)، «مشروعات التجفيف الطبيعي التقليدي للمنتجات الغذائية»، مجلة "دراسات في الاقتصاد والتجارة والمالية"، مخبر "الصناعات التقليدية (LITA)"، جامعة الجزائر 3، المجلد 08، العدد 01، ص ص 37-68، نقلا عن: عبد الوهاب بن صديق (2016)، «أهمية التجفيف بالطاقة الشمسية للمنتجات الزراعية في التنمية الاقتصادية للجزائر»، نشرية الطاقات المتجددة، مركز تنمية الطاقات المتجددة، الجزائر، العدد 02، ص ص 2-3.

- في الجزائر، يمكن استغلال الطاقة الشمسية من خلال إحداث مشروعات لتجفيف المنتجات الغذائية، شرط إعداد دراسات جدوى شاملة لكل مراحل ومقتضيات الاستثمار (تسويقية، فنية، مالية، اقتصادية، اجتماعية، وبيئية) قبل الشروع في تنفيذ مشروع تجفيف الفواكه والمحاصيل الزراعية، إذ يحتاج مشروع تجفيف المنتجات الغذائية لمساحة كبيرة، ولا تصلح إلا في الأماكن التي تتوفر فيها الطقس الهادئ المستقر الخالي من احتمالات سقوط الأمطار¹⁸.
إن الصناعات الغذائية المرتبطة بالتجفيف تساعد الفلاح على رفع رقم أعماله¹⁹:
- أولاً، تحد من حدوث الخسائر، وخاصة في الفترة الزمنية القصيرة التي تعقب جني المنتجات وجمعها، لأن:
 - ✓ التجفيف هو الحل الأمثل لتجنب الخسائر لدى التاجر والمستهلك؛
 - ✓ التجفيف الحل الأمثل للحصول على الفواكه والمحاصيل لفترة طويلة بعيد عن تلفها السريع في شكل الطبيعي؛
 - ✓ ومشاريع التجفيف ليست منتشرة كثيراً عندنا مقارنة بانتشارها بكثافة في الدول الأوروبية.
 - ثانياً، تعمل مشروعات تجفيف المنتجات الغذائية على إحداث تنمية خاصة:
 - ✓ إحداث مناصب شغل؛
 - ✓ تحقيق الاكتفاء الذاتي والحد من الاستيراد؛
 - ✓ وإحداث منافذ تسويقية بغرض بعث التصدير.
 - وثالثاً، هناك نماذج مشروعات تجفيف المنتجات الغذائية كثيرة صالحة للتوسع في الجزائر*، ومنها:
 - ✓ نموذج مشروع تجفيف الطماطم؛
 - ✓ نموذج مشروع تجفيف البصل والثوم؛
 - ✓ ونموذج مشروع تجفيف الفاكهة والخضراوات.

* انطلق في الأول مارس 2018 مشروع "وحدة تحويل وتجفيف المنتجات الفلاحية" ببلدية المطارفة ولاية المسيلة. ارجع في هذا الشأن إلى:
محبوب بن حمودة (2019)، «مشروعات التجفيف الطبيعي التقليدي للمنتجات الغذائية»، مجلة "دراسات في الاقتصاد والتجارة والمالية"، مخبر الصناعات التقليدية (LITA)، جامعة الجزائر 3، المجلد 08، العدد 01، ص ص 37-68.

2-2) تجفيف منتج الأسماك:

من الشروط الواجب توافرها في عبوات الأسماك المجففة هو توفر حماية للمنتج المعبأ من حدوث تبادل للرطوبة والغازات أو حدوث فقد لمكونات النكهة. وفي أغلب الأحيان يتم حفظ الأسماك المجففة باستخدام رقائق الألمنيوم وأكياس خاصة²⁰. وتتبع عملية التجفيف بعملية التعبئة، والتي لا بد أثناءها أن يكون الفراغ الهوائي أقل ما يمكن ويفضل التعبئة تحت التفريغ أو بوجود غاز مثل الازوت، كما يجب أن تكون العبوة قاتمة وغير منفذة للضوء، وتخزن عبوات الأسماك المجففة في مخازن باردة وجافة. ولا بد من اتخاذ الاحتياطات الكافية لمنع وصول الحشرات والقوارض إلى أماكن التخزين وذلك بمراعاة النظافة التامة وتغطية النوافذ بالسلك المانع لدخول الحشرات، وبتدخين المخازن بالمواد إلى الأغذية، ووضعه في حيز يحويه ويحافظ عليه بكامل قواه الأدائية طوال عمره الافتراضي²¹.

تتم عملية تجفيف الأسماك ب²²:

- تعريضها للهواء الساخن، باستعمال دخان الخشب؛
- تمليح الأسماك لحفظها؛
- وباستعمال طريقتين أو أكثر منهما بوقت واحد.

تشمل الطرق الرئيسية لتجفيف الأسماك ومنتجاتها²³:

- عملية التجفيف باستخدام الهواء:

تتم عملية تجفيف الأسماك في داخل أو في خارج إطار يحوي درجة حرارة وهواء ونسبة رطوبة ملائمة لنوع السمك المراد تجفيفه.

من ناحية، الطريقة التقليدية القديمة للتجفيف والتي تتم في الخارج (في الخلاء) تكون فقط في الأماكن التي بها جو دافئ ورطوبة معتدلة أو منخفضة مع ضرورة توفر رياح، إذ تعتبر هذه الطريقة الأفضل لأنواع السمك التي تحتوي دهون قليلة (لا تتعدى نسبة الدهون بها 2%). بداية يتم صيد ونقل الأسماك ووضعها في الثلج لتبريدها، يتم استئصال الأجزاء الزائدة من السمكة (الرأس والأحشاء) ثم يتم غسلها بماء يحوي نترات الصوديوم بغية التأكد من اتمام عملية التنظيف على أتم وجه.

بعدها توجه الأسماك لتعريضها لتيارات هوائية كما يتم حمايتها من الرطوبة وقد تطول هذه العملية من 10 إلى 15 يوم، كما نشير هنا إلى إمكانية تلف بعض الأسماك خلال هذه المرحلة أو من خلال حدوث تغيرات في أحوال الجو.

من ناحية أخرى، الطريقة التي تتم في الداخل تتخذ من الأدوات سبيلاً لها إذ يتم من خلال هذه الأدوات تحديد درجات الحرارة، الهواء، الضغط والرطوبة بدقة، ليتم بعد هذه العملية تحويل الأسماك لتعبئتها.

- استخدام الدخان في عملية التجفيف:

يتم خلالها إضرام النار في الخشب وإخمادها قبل احتراقها كلية ليتم بعدها تجفيف الأسماك عليها، تتم هذه العملية بشروط معينة تعتمد على الرطوبة الموجودة في المكان، كمية ونوعية الأخشاب، درجات الحرارة والتجفيف.

هذه العملية ينجم عنها تغيير في ذوق ولون الأسماك كما تتغير حالتها وتصبح ذات طراوة هذا بسبب تعرضها لنسبة معينة من المواد الحافظة الكيماوية ويكسبها خاصية تزيد من طول مدة حفظها، كما لا بد لنا هنا من الإشارة إلى تأثيرها بنوع الخشب المستعمل في عملية التجفيف.

تحتاج هذه العملية إلى تسلسل في المراحل مع الحرص على تطبيق شروط لا غنى عنها في عملية التجفيف، بعد تقسيم الأسماك حسب نوعها وحجمها يتم تنظيفها من الأجزاء الزائدة (الرأس والأحشاء)، ويتم غسلها بماء مضاف له نترات الصوديوم أو مواد مطهرة أخرى.

توجه بعدها للقيام بعملية تمليحها من خلال رشها بالملح الخشن أو عن الطريق غطسها في محلول ملحي محضر مسبقاً، تنتقل بعدها إلى عملية تصفيتها لإزالة الأملاح الزائدة منها كما لا بد من الالتزام بالقيام بعملية التصفية في 24 ساعة وهو وقت محدد حتى يمكن الحصول على أفضل نتيجة.

بعد المرور بالمراحل المتسلسلة الماضية تصل الأسماك للقيام بعملية التدخين حيث أن هذه العملية تتم في حجرة خاصة ومهيأة لكل نوع من الأسماك الموجودة، يتطلب إتمام العملية عدة ساعات وقد تصل إلى أيام وفي درجة حرارة أعلى من 13 وأقل من 121 درجة مئوية. يتم تعبئة الأسماك المحصل عليها في عبوات من الخشب أو أكياس خاصة بحفظ الأسماك التي تمت عليها عملية التدخين.

- عملية التجفيف عن طريق التملح:

استخدام الملح في توقيف نشاط الأحياء الدقيقة وعمله على التخلص من الرطوبة تعتبر من أقدم الأساليب التي تم استعمالها في التجفيف وفي الصناعات الغذائية²⁴. أما من ناحية استخدامها في تجفيف الأسماك، فتكون من خلال التملح الجاف، التملح الملحي أو استخدام الطريقتين معاً:

✓ إن التملح الجاف يأخذ شكلين هما الخفيف والكثيف كما قد يكون باستعمال الشكلين معاً، يقوم التملح الخفيف على وضع الملح على الأسماك بنسب معينة (تتراوح ما بين 7 و 8% من وزن السمك) ثم توجيهها إلى رفوف مسطحة وتبقى هناك حتى يظهر وجود محلول ملحي على الرفوف التي فيها الأسماك، ويستدعي غمر الأسماك فيه لمدة زمنية؛

✓ الأسماك الدهنية يتم تجفيفها باستخدام المحلول الملحي حيث تبدأ العملية مباشرة بعد صيدها عن طريق ادخالها في قوالب وتغطي بالملح ثم يتم تحويلها إلى براميل من الخشب بها طبقات من الملح وتترك لمدة يومين على الأكثر حتى يظهر وجود تقلص

- في حجم الأسماك بعدها يتم سحب المحلول المتكوّن خلال العملية ليتم استخدامه عند تحويلها إلى برميل خشبي آخر وتجنب إضافة محلول ملحي جديد.
- ✓ وأن التملح باستخدام الأسلوبين السابقين (الجاف وبالمحلول الملحي) يُدعى بالتمليح المشترك، حيث يتم تكوين طبقات من الملح ويستدعي الأمر غمر الأسماك بداخلها ثم يتم توجيهها إلى أكياس خاصة مغلقة.
- **عملية التجفيف باعتماد التجفيد:**
- من بين طرق تجفيف الأسماك نجد التجفيد والذي يعبر عن المكوّن الغازي الناتج عن التلح، ويتم في هذه العملية التقيّد بشروط:
- ✓ النوعية الجيدة من الأسماك؛
- ✓ النظافة والتهئية الجيدة من خلال تجزئتها إلى قطع مناسبة لحجم كل سمكة؛
- ✓ ذأن تتم العملية مباشرة بعد الصيد وفي مدة قصيرة مع الحفاظ على تجميدها بدرجة حرارة منخفضة طول العملية؛
- ✓ تجنب تعرضها للهواء؛
- ✓ وتتم التعبئة بعيداً عن تيارات الهواء والضوء والرطوبة.

يؤدي تجفيف الأسماك الى تعرضها إلى فقد وتغيرات عديدة. إلا أنها قد انحسرت في السنوات القليلة الماضية بفضل التقدم التقني الذي طرا على هذه الصناعة. ونخلص فيما يلي **التأثيرات والتغيرات التي تحدث للأسماك أثناء تجفيفها²⁵:**

- **تأثير التجفيف على القيمة الغذائية:**
- تتأثر القيمة الغذائية للأغذية المجففة تبعاً لطريقة التجفيف ونسبة الرطوبة في الناتج النهائي والخواص الطبيعية للمادة الغذائية وطريقة التغليف وكذلك ظروف التخزين أثناء التجفيف تقل كمية بعض الفيتامينات في المادة الغذائية، أضف أن القيمة الغذائية للبروتين تنخفض كذلك تحت ظروف التخزين السيئة. إلا أن معظم التغيرات التي تحدث لها أثناء التجفيف تكون نافعة وتؤدي إلى زيادة قابلية الجسم للاستفادة منها.
- **تأثير عملية التجفيف على عوامل الفساد:**
- ومنها، نذكر:
- ✓ تأثير التجفيف على الأحياء الدقيقة: الغرض من التجفيف هو خفض المحتوى الرطوبي للأغذية، والذي يحد من نمو الأحياء الدقيقة (بكتريا، فطريات، وخميرة)، إذ يتوقف نمو الأحياء الدقيقة على النشاط المائي للغذاء وتركيبه ومقدرته على إمتصاص الماء؛
- ✓ تأثير التجفيف على التفاعلات الكيميائية: تنشط التفاعلات الكيميائية أثناء عملية التجفيف والتخزين للمواد الغذائية نظراً لارتفاع درجات الحرارة، وأهم هذه التفاعلات الضارة تفاعل للدهون، وهو ما يؤدي إلى تكوين مركبات ذات طعم ونكهة غير مرغوبة، وهذا يتطلب وضع تجفيف وتخزين جيدين قدر المستطاع؛

✓ تأثير التجفيف على الانزيمات المؤكسدة: ينخفض نشاط الانزيمات بانخفاض نسبة الرطوبة في المادة الغذائية، حيث يصبح ضئيلاً جداً عند نسبة رطوبة 1%، مما يتطلب التخلص منها عن طريق التجفيف.

يتطلب التحضير الجيد لمنتج السمك قبل التجفيف بتنظيفه وإزالة الزوائد منها - بما في ذلك الطبقة السطحية السميكة التي تغلفها - ما يسمح بتوزيع متساوي للحرارة المنخفضة على الأسماك*. وتخضع عملية التجفيف لتأثير العديد من العوامل، بعضها يساعد على تسريع معدل التجفيف والبعض الآخر يعيقها أو يؤخرها. ومن هذه العوامل نجد²⁶:

- طبيعة المادة الغذائية، من حيث أنها رطبة أو غير رطبة؛
- وسط التسخين، الذي له دورة في عملية التجفيف من حيث: درجة حرارة الهواء المستخدم، رطوبة الهواء النسبي، سرعة جريان الهواء، والزمن اللازم للتجفيف.

* هذا الإجراء خاص فقط بالأنواع الكبيرة، وتُغفى منه الأسماك الصغيرة.

خاتمة:

إن التجفيف التقليدي هو من الأساليب المعتمدة في حفظ المواد الغذائية تتحدد أهميته في اختلاف طرقه، إذ يتم تحديد الطريقة الأنسب على حسب الخواص التي تتميز بها المادة الغذائية المراد تجفيفها ويراعى في ذلك اختلاف الشروط والمراحل المتبعة ما يجعلنا نتوصل إلى ضرورة امتلاك مهارات وتقنيات خاصة إضافة إلى خبرة في التعامل مع المواد الغذائية. ويتم استخدام أسلوب التجفيف التقليدي للأسماك وفق شروط معينة وباعتماد درجات حرارة محددة بغية حفظها لأطول مدة ممكنة وهذا دون إغفال النظر عن ضرورة توفير الشروط الصحية والنظافة وأيضاً الاهتمام بالتعليب والتعبئة والتي تعتبر كوسيلة هامة أيضاً في الحفاظ على الخصائص الطبيعية للأسماك.

من النتائج المتوصل إليها:

تعتمد تجفيف المنتوجات الغذائية على أسلوب تقليدي وآخر حديث، وكل خصوصياته ومراحله؛

- نلجأ لأسلوب التجفيف المنتوجات في الصناعات الغذائية بغية حفظ المواد لأطول مدة ممكنة بخفض المحتوى الرطوبي، بحيث تصبح بيئة غير صالحة لنمو وتكاثر الأحياء الدقيقة؛
- إن طبيعة الأسماك التي تكون هشة يعطيها قابلية أكثر للقيام بتجفيفها بسهولة، ولن تستغرق وقت طويل، إلا أن هذه الصفة بالإمكان أن تجعل الأسماك تفقد بعضاً من وزنها أثناء نقلها وتحويلها بين مراحل التجفيف أو عند القيام بتعبئتها؛
- ويستدعي تجفيف منتوج الأسماك مراحل متسلسلة، تبدأ من لحظة الاصطياد إلى غاية تركها المدة اللازمة لإتمام عملية تجفيفها.

وبناء على نتائج التحليل، هناك مجموعة من التوصيات التي يمكن أن تأخذ بها:

- الاهتمام بنظافة الوسائل التي يتم استعمالها أثناء وبعد عملية التجفيف؛
- العمل على إدراج تصميمات خاصة بعبوات وتعبئة منتوجات الأسماك؛
- التأكد من وضع تفاصيل العملية المستخدمة في التجفيف على العبوات؛
- ضرورة توعية المستهلكين بالاستهلاك الصحيح للمواد المجففة خاصة الأسماك.

الهوامش والمراجع:

- 1 اسعد رحمان سعيد الحلفي، صباح مالك حبيب الشطي & عبد الرضا عاتي جعفر (2013)، «تصميم وتصنيع مجفف للأسماك بالطاقة الشمسية تحت التفريغ ودراسة كفاءته - الجزء الأول-»، مجلة أبحاث البصرة، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العدد 39، ص ص 40-52.
- 2 Jean-Louis RASTOIN (2012), «L'industrie agroalimentaire au cœur du système alimentaire mondial», 17/06/2020, <http://regardssurlaterre.com/sites/default/files/rst/2012-32-FR.pdf>
- 3 عبد الكريم عيون (1985)، «جغرافيا الغذاء في الجزائر»، المؤسسة الوطنية للكتاب، الجزائر، ص 212.
- 4 سليمان مزاهرة (2000)، «الصناعات الغذائية»، دار الشروق للطباعة والنشر، عمان، ص ص 12-13.
- 5 المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين AIDMO (2017)، «دليل حول تطبيقات الإنتاج الأنظف في الصناعات الغذائية»، المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين، الرباط، ص ص 10-11.
- 6 المرجع السابق، ص 10.
- 7 منظمة الأغذية والزراعة (2020)، «قواعد الممارسات الدولية الموصى بها والمبادئ العامة لسلامة الأغذية»، على الخط، 2020/06/28، <https://www.fao.org/3/y1579a/y1579a02.html>
- 8 ارجع إلى:
- مروة حسون (2019)، «طرق حفظ الأغذية وتخزينها»، 2019/03/28، <https://sotor.com/طرق-حفظ-الأغذية-وتخزينها/>
- Pierre JACQUET, Rajendra K. PACHAURI & Laurence TUBIANA (2012), «Regard sur la terre - L'annuel du développement durable», Armand Colin, Paris, p. 275.
- 9 مركز التعليم المفتوح بكلية الزراعة (2013)، «دليل إرشادي حول أساسيات علوم الأغذية»، جامعة بنها، ص ص 34-45 (بتصرف)
- 10 محمد فكرى الطحلاوى (2021)، «تجفيف المواد الغذائية»، على الخط، 2021/07/17، https://fagr.stafpu.bu.edu.eg/Agricultural%20Engineering/1227/crs-15242/Files/Drying_lecture_Dr_Fikry.pdf
- 11 اسعد رحمان سعيد الحلفي، صباح مالك حبيب الشطي & عبدالرضا عاتي جعفر، مرجع سبق ذكره.
- 12 نوال خالد زبين الفضلي، يحيى عاشور صالح & صباح مالك حبيب الشطي (2012)، «تمليح وتجفيف أسماك الضلعة ودراسة صفاتها المايكروبيولوجية»، مجلة الكوفة للعلوم الزراعية، كلية الزراعة، جامعة الكوفة، المجلد 04، العدد 02، ص ص 214-227.

- 13 Brian A. NUMMER (2020), «Historical origins of food preservation», 17/12/2020, https://nchfp.uga.edu/publications/nchfp/factsheets/food_pres_hist.html
- 14 حسين علي موصلي (2002)، «الأسماك: إنتاجها، طرق حفظها، طرق إعدادها للمائدة»، دار علاء الدين للنشر والتوزيع والترجمة، دمشق، ص 201.
- 15 محبوب بن حمودة (2019)، «مشروعات التجفيف الطبيعي للتقليدي للمنتوجات الغذائية»، مجلة "دراسات في الاقتصاد والتجارة والمالية"، مخبر "الصناعات التقليدية (LITA)"، جامعة الجزائر 3، المجلد 08، العدد 01، ص ص 37-68.
- 16 محمود سلامة محمود (2012)، «الصناعة والزراعة»، الحوار المتمدن، العدد 3759، 2012/06/15، <http://www.ahewar.org/debat/show.art.asp?t=0&aid=311987>
- 17 حنين خطابطة (2021)، «طرق التجفيف في التصنيع الغذائي»، 2021/07/18، <https://e3arabi.com/nutrition/طرق-التجفيف-في-التصنيع-الغذائي/>
- 18 محبوب بن حمودة، مرجع سبق ذكره.
- 19 نفس المرجع السابق.
- 20 منظمة الصحة العالمية & منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (2021)، «المواصفات الخاصة بالأسماك المدخنة والأسماك المدخنة المنكهة والأسماك المجففة المدخنة»، على الخط، 2021/01/17، http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/shproxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B311-2013%252FCXS_311a.pdf
- 21 ارجع إلى:
- محمد حافظ حجازي (2005)، «التسويق»، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر والتوزيع، الاسكندرية، ص ص 120-121؛
- P. AMERIEIEM et autres (2000), «Marketing - Stratégie et pratique», NATHAU, Paris, pp. 123-124.
- 22 مقال (2021)، «حفظ الأغذية»، موقع المعرفة، على الخط، 2021/02/16، https://www.marefa.org/حفظ_الأغذية
- 23 ارجع إلى:
- مصطفى بن أحمد (2014)، «ماذا تعرف عن المواد الحافظة في تعليب وحفظ الأغذية؟»، 2014/11/04، <https://alwatan.com/graphics/2002/04apirl/4.4/heads/lt12.htm>
- نانسي هانغ (2019)، «تجميد عملية مجفف ومبدأ العمل»، 2019/10/07، <http://m.bocon-sterilizer.com/news/freeze-dryer-process-and-working-principle-29150013.html>

24 محمد سليم علي اشنتية & رنا ماجد جاموس (2010)، «التجفيف الشمسي للفواكه والخضروات: خبرات من فلسطين»، مركز أبحاث التنوع الحيوي والبيئي، نابلس، ص 12.
25 ارجع:

- مقال (2005)، «تأثير التجفيف على المواد الغذائية»، 2005/10/24،
<https://aradina.kenanaonline.com/posts/185702>
- Michel GROLLEAUD (2020), «Étude synthétique et didactique sur le phénomène des pertes», FAO, 14/02/2020,
<http://www.fao.org/3/ac301f/AC301f03.htm>
26 مقال (2016)، «حفظ الأسماك بالتجفيف»، 2016/02/11،
<https://almerja.com/reading.php?i=7&ida=1523&id=706&idm=37651>