اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا

التصنيع الغذائي لصغار المنتجين والممارسات الخضراء المتعلقة به
- وسيلة لتقليل فقد وهدر الطعام-

ورشة عمل حول تعزيز استخدام التكنولوجيات الخضراء من أجل قطاع زراعي منيع ومستدام

تحضير وتقديم: ساره دانيال

وزارة الزراعة في رام الله، دولة فلسطين

في 23 آب/أغسطس 2021

ازدهارُ البلدان كرامةُ الإنسان

الأمم المتحدة
الاسكوا
ESCWA

المحتوى

- تعريف التصنيع الغذائي
- الشروط لتصنيع غذائي ناجح ولتقليل هدر الطعام
- مراحل مهمة في التصنيع الغذائي لضمان حفظ الأغذية
- ممارسات وتقنيات خضراء في التصنيع الغذائي
- مميزات التصنيع الغذائي

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

تعريف التصنيع الغذائي

مصدر الصورة: https://extension.umaine.edu/publications/4039e/

- التصنيع الغذائي هو الأعمال والعمليات التي يخضع لها الطعام بهدف حفظ الغذاء، تجنب تلفه وإطالة مدة صلاحيته (منها التخمير، التجفيف، التعليب والتبريد وغيرها)

في فلسطين:

- ✓ منتجات الفاكهة والخضار: مخللات/كبيس، ومربيات، وفواكه وخضار وبقوليات، مجففة، وتمور، وزيتون وغيرها
- ✓ منتجات الألبان والأجبان

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

تعريف التصنيع الغذائي

- **فقد الأغذية (Food Loss)** هو الانخفاض في كمية أو جودة الطعام الناتجة عن القرارات والإجراءات التي يتخذها موردي الأغذية على طول السلسلة، باستثناء تجار التجزئة ومقدمي خدمات الأغذية والمستهلكين.
- **هدر الأغذية (Food Waste)** يشير إلى انخفاض كمية أو جودة الأغذية الناتجة عن القرارات والإجراءات التي يتخذها تجار التجزئة ومقدمو خدمات الأغذية والمستهلكون.

مصدر: FAO, 2019

مصدر الصورة: The “Ugly” Fruit & Veg Campaign Facebook page

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

تعريف التصنيع الغذائي

- الفاقد من الأغذية والهدر الغذائي في منطقة الشرق الأدنى وشمال أفريقيا:
  - 250 كلغ للفرد الواحد / سنة
  - 1/3 من غذاء المنطقة
  - أكثر من 60 مليار دولار أمريكي سنوياً

- يساهم التصنيع الغذائي في التخفيف من فقد الطعام وذلك عبر:
  - ✓ تحويل الفاكهة والخضار غير المرغوب استهلاكها طازجة أو غير المباعة إلى منتوجات جديدة مطلوبة في الأسواق

مصدر الصورة: https://www.agri-space.com/blog/do-ugly-fruits-still-taste-good/

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

تعريف التصنيع الغذائي

- مبادرة "*Too Good to Waste*"

خضار وفواكه غير مباعة
عند تجار الجملة ومحلات السوبرماركت

أطباق ومنتجات نهائية

من نشاطاتها:

- ✓ بيع بعض هذه المنتجات في الأسواق المحلية
- ✓ التبرع بالبعض الآخر للمنظمات غير الحكومية المحلية أو مباشرة للمحتاجين، من خلال وجبات البوفيه

مصدر الصور: السيد فيليب رحبة، مؤسس Too Good To Waste

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

الشروط لتصنيع غذائي ناجح ولتقليل فقد الطعام

❑يجب اتباع المبادئ الأساسية التالية:

- ✓دراسة السوق للتأكد من جدوى انتاج المنتج المعالج
- ✓مراقبة وقياس الخصائص الكيميائية للمنتجات خلال الإنتاج كما في المنتج النهائي كدرجة الحموضة، نسبة السكر وغيرها
- ✓استخدام مياه نظيفة خلال مراحل الإنتاج المختلفة ويجب مراقبة جودتها عبر اختبارات مخبرية دورية
- ✓استخدام مواد وشروط التغليف المناسبة
- ✓تأمين نظافة مكان العمل
- ✓توافر اليد العاملة اللازمة لإدارة منشأة التصنيع بشكل جيد

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

اشتراطات ممارسات التصنيع الجيدة (GMP) :

الأبنية

- الموقع والتصميم (مساحة، إضاءة، جدران، أرضية، توفر حماية من ملوثات خارجية)
- توفّر قاعات متخصصة للعمال (تبديل ملابس، مراحيض مجهزة، غرف طعام)
- إشتراطات تتعلق بالصرف الصحي، بالمستودعات والمخازن، بالتخلص من النفايات

العمال

- النظافة الشخصية
- الملابس (مريول – غطاء الرأس – ارتداء القفازات)
- عدم التزين بالمجوهرات او الفوبيجو والساعات
- الفحص الطبي الدوري
- التدريب العملي لاتقان المهارات اللازمة
- الابتعاد عن العادات السيئة (التدخين – التسبب بالتلوث

الاجهزة والمعدات

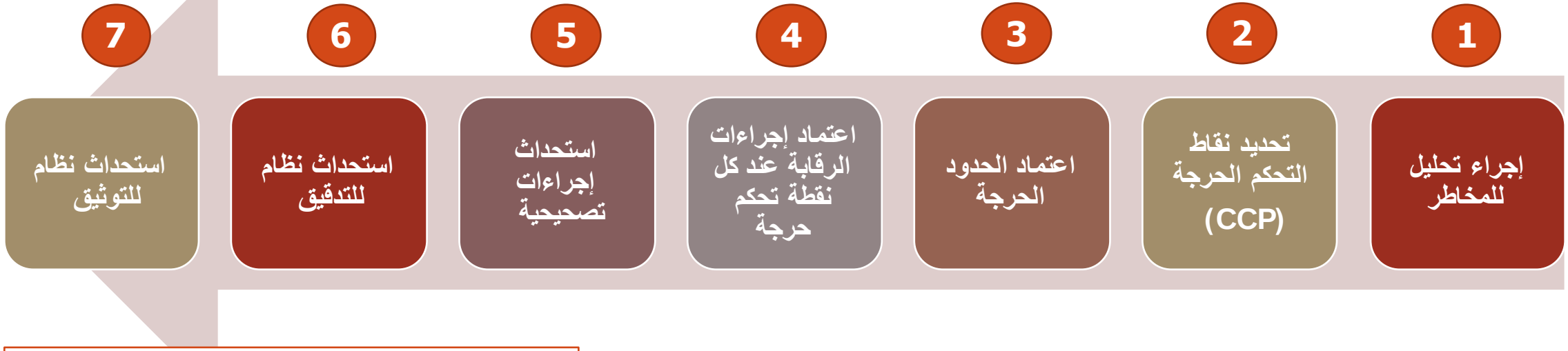
- ترتيبها داخل صالة الانتاج بشكل ملائم لخريطة التدفق
- معادن الاجهزة الملامسة للغذاء تكون من الستانلس الستيل
- مجهزة بفواصل الامان تجنبا للحوادث
- وجود تعليمات مكتوبة لتشغيلها
- تعليمات الصيانة الدورية

المصدر: السيد حيدر عثمان، 2021

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو عرض أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة (HACCP)

نظام متكامل يرتكز على سبع قواعد لتحليل العملية الغذائية وتجنب الأخطار التي يحملها الغذاء عن طريق توقع مصادرها المحتملة



متطلبات أساسية

- ✓ تشكيل فريق العمل
- ✓ وصف المنتج
- ✓ معرفة القصد من الاستعمال
- ✓ إعداد مخطط التصنيع والتأكد منه

المصدر: السيد حيدر عثمان، 2021

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

نظام إدارة سلامة الأغذية ISO 22000

تضع القواعد والمعايير التي يجب على المؤسسة الالتزام بها من أجل السيطرة على مخاطر سلامة الأغذية والتأكد من سلامة الأغذية في وقت الاستهلاك:

أهميتها في إدارة سلامة الأغذية:

- ✓ تتضمن اشتراطات GMP
- ✓ تتضمن تطبيق ال HACCP
- ✓ تشمل معايير الجودة
- ✓ تتضمن أفضل اشتراطات بناء نظام إداري لسلامة الغذاء

المصدر: السيد حيدر عثمان، 2021

مصدر الصورة: www.iso.org

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

مراحل مهمة في التصنيع الغذائي لضمان حفظ الأغذية

❑ تعقيم مستوعبات التعبئة:

مصدر الصورة: https://nchfp.uga.edu/publications/usda/GUIDE01_HomeCan_rev0715.pdf

- ✓ يجب تعقيم المستوعبات الزجاجية:
  - عبر وضعها في ماء مغلي لمدة 10 إلى 15 دقيقة تقريبًا ثمّ إزالتها لتجف رأسًا على عقب على سطح / منشفة نظيفة لتصريف المياه بالكامل
  - في الفرن على درجة حرارة 180-130 لمدة 10 دقائق
- ✓ عندما يصبح المنتج النهائي جاهزًا، يجب تعبئته **وهو لا يزال ساخنًا** (حوالي 85 درجة مئوية)
- ✓ بعد التعبئة يتمّ قلب المستوعب رأساً على عقب لمدّة 3-4 دقائق كي يعقّم المنتج الساخن الغطاء ويحكم إغلاقه
- ✓ للتأكد من القضاء على كل الكائنات الدقيقة التي تسبب التلف يتمّ غلي أو بسترة المستوعبات المعبّأة لفترة 10 دقائق

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

مراحل مهمة في التصنيع الغذائي لضمان حفظ الأغذية

❑ بسترة الحليب

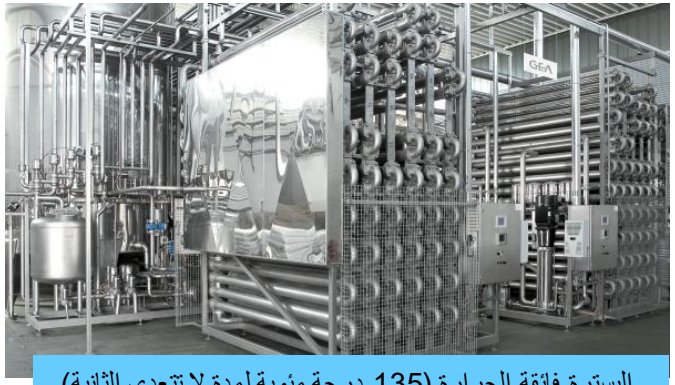
- ✓ خطوة أساسية في معالجة الحليب
- ✓ يتمّ تسخين الحليب لمدة 30 دقيقة حتى تصل حرارته إلى 63 درجة مئوية لضمان تدمير البكتيريا والميكروبات الأخرى التي تشكّل ضرراً على صحة المستهلك
- ✓ عند صغار المنتجين، تتم عملية البسترة عبر تسخين غير مباشر للحليب من خلال الماء المغلي في غلايات ذات غلاف مزدوج

غلاية ذات غلاف مزدوج

Source: https://www.ace-chn.com/product/Jacketed_Mixing_Tank.html

البسترة عالية الحرارة قصيرة الفترة (HTST) : 72 درجة مئوية لمدّة 15 دقيقة

Source: https://www.indiamart.com/proddetail/milk-htst-pasteurizer-11240846733.html



البسترة فائقة الحرارة (135 درجة مئوية لمدة لا تتعدى الثانية)

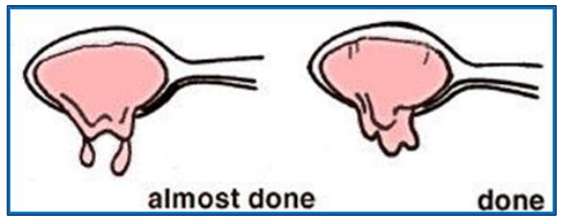
Source: https://www.gea.com/en/products/liquid-processing/thermal-treatment/uht-plants-aseptic-product-treatment.jsp

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

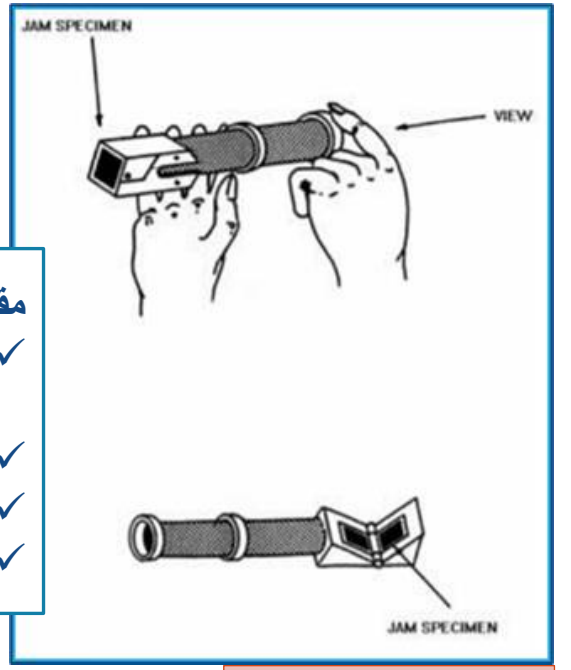
طرق قياس نسبة السكر في الأغذية

المربيات والهلام

- نسبة السكر في المربيات (بريكس) بين 68 و 72٪
  - ✓ يمكن قياسها عبر استخدام مقياس الانكسار (Refractometer)، ميزان حراري (يجب أن تكون حرارة المربى حوالي 105 درجات مئوية)، أو باستعمال طرق منزلية أخرى كاختبار الملمس والسماكة



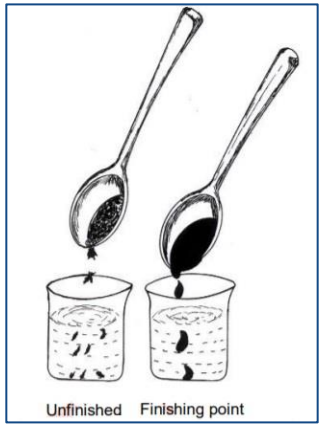
مصدر الصورة: https://extension.umn.edu/preserving-and-preparing/making-jelly



مصدر الصورة: Azam Ali, 2008

مقياس الانكسار (Refractometer):

- ✓ **توضع عينة صغيرة من المربى على المنطقة الزجاجية من مقياس الانكسار**
- ✓ **تُترك لتبرد حوالي 20 درجة مئوية**
- ✓ **يغلق الغطاء ويوجّه مقياس الانكسار نحو مصدر الضوء**
- ✓ **تتم قراءة النسبة المئوية للسكر في العينة عبر المقياس**



مصدر الصورة:
http://epgp.inflibnet.ac.in/epgpdata/uploads/epgp_content/S000444FN/P000548/M011820/ET/1459160396et21.pdf

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

شروط حفظ المخللات والصلصلة والمهروسات:

مؤشر الحفظ و إختبار الحموضة

- **اختبار نسبة الحموضة:**
  - ✓ يمكن استخدام ورق الأس الهيدروجيني (pH) عن طريق غمسه في الطعام المراد اختباره ويشير التغيير في اللون إلى درجة الحموضة
  - ✓ يمكن استخدام مقياس الأس الهيدروجيني (pH meter)

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

ممارسات وتقنيات خضراء في التصنيع الغذائي

- ✓ هدفها: تقليل اعتماد التصنيع الغذائي على الطاقة غير المتجددة وزيادة كفاءته في استخدام الموارد الطبيعية كالمياه
- ✓ ممارسات مفيدة للبيئة، وذات فوائد اقتصادية أيضًا على المدى الطويل

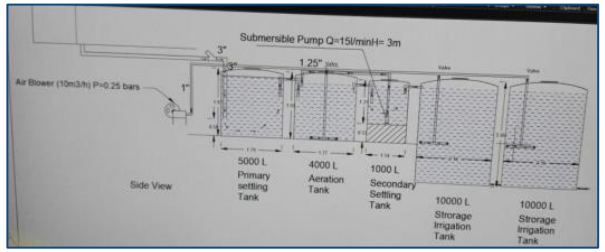
مصدر الصورة: https://www.youtube.com/watch?v=ypoLEV_H7SE&t=73s

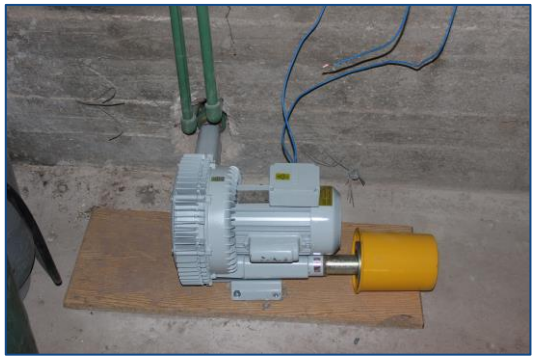
- **استخدام الطاقة المتجددة:** كالطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة الحيوية وغيرها مصدرًا بديلاً للطاقة والحرارة:
  - المجففات الشمسية التي تعتمد على الإشعاع الشمسي
  - استخدام تقنيات الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح الصغيرة لتوليد الطاقة لأغراض الإضاءة أو لتشغيل الأجهزة
  - استخدام المجمعات الحرارية الشمسية لتسخين المياه المستخدمة في عمليات التصنيع الغذائي

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

ممارسات وتقنيات خضراء في التصنيع الغذائي

- **معالجة المياه واستخدامها:** عبر إنشاء نظام لتجميع ومعالجة المياه المستخدمة في عمليات التعقيم والغسيل وغيرها من النشاطات بهدف إعادة استعمالها
  - يمكن إعادة استخدام المياه من مراحل الإنتاج الأنظف (مثل تعقيم المنتجات ، ومواد التعبئة والتغليف ...) في مراحل لاحقة أقل نظافة
  - يمكن استخدام المياه في ري المزروعات
  - يتطلّب النظام طاقة لتشغيل مراوح الهواء، يمكن الاستعانة بالطاقة الشمسية لهذا الغرض





- **حصاد مياه الأمطار:** يشكّل تجميع مياه الأمطار مصدرًا إضافيًا للمياه

مصدر الصور: السيدة كارول الهاشم، مسؤولة عن المشروع مع ICU

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

ممارسات وتقنيات خضراء في التصنيع الغذائي

❑ ممارسات خضراء الأخرى:

- ✓الصيانة الجيدة والمنتظمة للمعدات وشبكات المياه والأنظمة داخل منشأة التصنيع الغذائي لتقليل التسربات (المياه والوقود والمبردات ...)
  - يمكن تعيين أحد أعضاء التعاونية لمتابعة الكشوفات الدورية و حفظ السجلات
- ✓التنظيف الجاف الأولي للمباني والآلات (بدون ماء) لتقليل كميات المياه اللازمة للتنظيف
- ✓ استخدام معدات تسمح بتنظيم والتحكم في استهلاك المياه كفوهات رش الماء التي يمكن استخدامها في الغسيل أو خراطيم المياه عالية الضغط لاستخدامها في التنظيف
- ✓ إطفاء مصادر الماء والكهرباء عند عدم الاستعمال
- ✓استخدام النفايات العضوية كعلف أو تحويلها إلى سماد

مصدر الصورة: http://clipart-library.com/clipart/ATbrxo4ac.htm

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

مميزات التصنيع الغذائي

- المساهمة في ضمان الأمن الغذائي وتصنيع طعام أكثر أمانًا
- توفير بعض المنتجات الغذائية خارج مواسمها
- المنتجات الغذائية تصبح أكثر ملاءمة للنقل والتخزين
- خلق فرص عمل جديدة ودخل إضافي للمجتمعات المحلية خاصّةً للنساء
- بعض المنتجات المصنعة أكثر ربحاً من بيع المنتجات الطازجة
- المساهمة بتفعيل وإنعاش المجتمع الريفي

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

مصادر

- ✓ Azam Ali, Susan (2008). Home-based fruit and vegetable processing: a manual for field workers and trainers, Book 2: Practical Guidance and Recipes. Charlotte Dufour, eds. Food and Agriculture Organization of the United Nations and the Ministry of Agriculture, Irrigation and Livestock, Government of Afghanistan. Available from: http://www.fao.org/3/a1549e/a1549e00.pdf
- ✓ Carole El Hachem, Project coordinator. Environmental optimization of sustainable irrigation management and household water use in the semi-arid region of Deir El-Ahmar / Beqaa valley, ICU
- ✓ FAO (2019). The state of Food and Agriculture: Moving Forward On Food Loss And Waste Reduction. Rome. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Available from: http://www.fao.org/3/ca6030en/ca6030en.pdf
- ✓ Haidar Othman (2021). Good Manufacturing Practices and Hazard Analysis Critical Control Points
- ✓ Hundaileh, Lina and Fayad, Fadi (2019). Jordan's food processing sector analysis and strategy for sectoral improvement. GIZ Jordan. Available from : https://www.giz.de/de/downloads/Jordan%20Food%20Processing%20Sector%20Analysis%20and%20Strategy%20for%20Sectoral%20Improvement.pdf
- ✓ MedAgri (2010). Milk and Dairy Sector. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available from http://www.medagri.org/sector_detail.php?id=2
- ✓ Too Good to Waste Website (2020) Available at: https://tgtw.me/

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا

الحفظ البيولوجي (الحيوي) للأغذية

ورشة عمل حول تعزيز استخدام التكنولوجيات الخضراء من أجل قطاع زراعي منيع ومستدام

تحضير وتقديم: ساره دانيال

وزارة الزراعة في رام الله، دولة فلسطين

في 23 آب/أغسطس 2021

ازدهارُ البلدان كرامةُ الإنسان

الأمم المتحدة
الاسكوا
ESCWA

المحتوى

- ✓ تعريف الحفظ البيولوجي للأغذية
- ✓ أهم ملوثات الطعام المسببة للأمراض وعوارضها عند الإنسان
- ✓ أمثلة عن المواد الحافظة البيولوجية الأكثر استخداماً
- ✓ تعريف التغليف الصالح للأكل ومميزاته
- ✓ معايير تحددّ استخدام المواد الحافظة البيولوجية المناسبة
- ✓ مميزات وتحديات الحفظ البيولوجي للأغذية

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

ما هو الحفظ البيولوجي للأغذية؟

- ✓ هو معالجة المنتجات الغذائية بالمواد الحافظة الطبيعية والميكروبيوتا الغير ممرضة للحفاظ على الأطعمة
- ✓ أهدافه:
  - تمديد مدة صلاحيتها
  - القضاء على مسببات الأمراض

دون إضافة مضافات كيميائية ومع تخفيض التأثير على خصائص الأغذية الحسية والغذائية

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

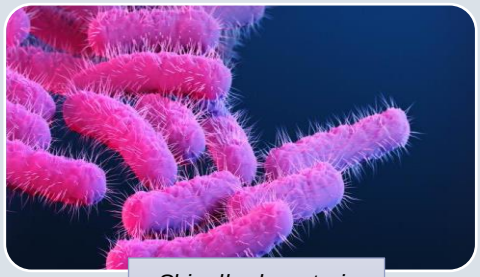
أهم ملوثات الطعام المسببة للأمراض وعوارضها عند الإنسان (1/3)

✓ **من أعراض التسمم الغذائي**

- الاسهال والقيئ
- انتفاخ البطن
- الجفاف
- فقدان الشهية
- الشعور بالبرد
- تقلصات في البطن
- الشعور بالغثيان

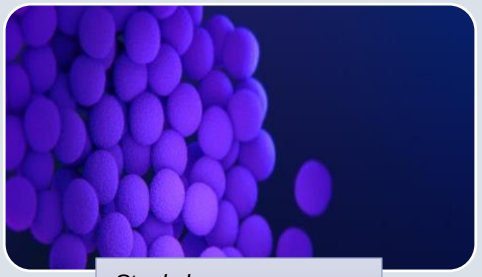
© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

أهم ملوثات الطعام المسببة للأمراض وعوارضها عند الإنسان (2/3)



Shigella dysenteria
شيغيلا

- إسهال (غالبًا دموي)
- آلام وتشنجات في البطن
- حمى
- تقيؤ



Staphylococcus aureus
المكورات العنقودية الذهبية

- غثيان وتقيؤ شديد
- مغص وتشنجات في البطن
- احتمال إسهال وحمى

Clostridium perfringens
كلوستريديوم بيرفرنجنز

- تقيؤ وإسهال
- تشوش الرؤية
- صعوبة في البلع
- ضعف في العضلات
- يمكن أن يؤدي إلى فشل الجهاز التنفسي والوفاة

Listeria monocytogenes
ليستيريا

- حمى وآلام في العضلات
- غثيان أو إسهال
- قد تعاني النساء الحوامل من مرض خفيف شبيه بالإنفلونزا ، ويمكن أن تؤدي العدوى إلى الولادة المبكرة أو ولادة جنين ميت.
- قد يصاب كبار السن أو المرضى الذين يعانون من نقص المناعة بتجرثم الدم أو التهاب السحايا.

مصادر: FDA, 2018 و CDC, 2020

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

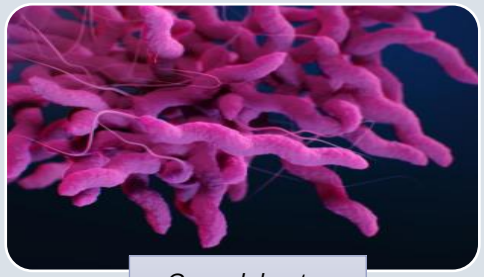
أهم ملوثات الطعام المسببة للأمراض وعوارضها عند الإنسان (3/3)

Escherichia coli O157:H7
إشريكية قولونية

- إسهال شديد (غالبًا دموي)
- تقلصات وألم في البطن
- تقيؤ
- حمى خفيفة أو معدومة
- يمكن أن تؤدي العدوى إلى الفشل الكلوي

Bacillus cereus
باسيلس سيريس

- تقلصات في البطن
- إسهال شديد
- غثيان



Campylobacter
كامبيلوباكتير

- الإسهال (غالبًا دموي)
- حمى
- تقلصات المعدة
- قد يصاحب الإسهال الغثيان والقيء
- قد يهدد حياة الأشخاص الذين يعانون من ضعف في جهاز المناعة

Salmonella typhimurium
سالمونيلا

- إسهال
- آلام وتشنجات في البطن
- حمى

مصادر: FDA, 2018 و CDC, 2020

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

أمثلة عن المواد الحافظة البيولوجية الأكثر استخداماً

بكتيريا الحامض اللبني ومنتجاتها الثانوية (Lactic Acid Bacteria)

✓ **خصائصها:**

- آمنة ويمكنها بسهولة أن تحلّ مكان المواد الكيميائية المضافة للأغذية

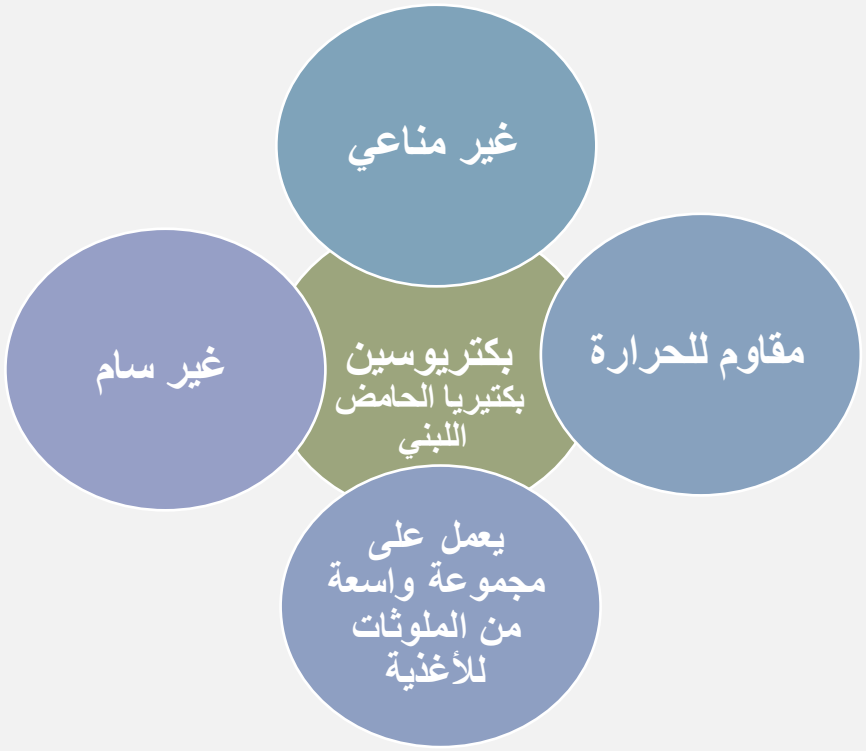
✓ **منتجاتها الثانوية الرئيسية التي تساهم في حفظ الطعام:**

- **ثاني أكسيد الكربون:** يخلق بيئة لاهوائية غير مناسبة للكائنات الدقيقة الهوائية
- **الأحماض العضوية:** (مثل lactic and acetic acid) يخفض درجة الحموضة (pH) ← بيئة غير صديقة للكائنات الدقيقة
- **دياسيتيل (Diacetyl):** مركّب عضوي ذو نشاط مضاد للجراثيم لمختلف أنواع البكتيريا الممرضة مثل الليستريا، السالمونيلا، الإشريكية القولونية وغيرها.
- **بيروكسيد الهيدروجين:** يهاجم البكتيريا من خلال أكسدة البروتين وزيادة نفاذية الغشاء
- **البكتريوسينات :** الببتيدات (سلسلة من الأحماض الأمينية) المضادة للميكروبات التي تعمل ضد السلالات البكتيرية الأخرى القريبة من السلالة التي أنتجتها

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

أمثلة عن المواد الحافظة البيولوجية الأكثر استخداماً

البكتريوسينات (1/2)



✓ **كيف تعمل البكتريوسينات ؟**

- تعتدي البكتريوسينات على البكتيريا من خلال خلق خلل في هيكل غشاء خلية البكتيريا ما يؤدي إلى زيادة نفاذيتها وتسرّب مكوناتها
- **كيف تضاف البكتريوسينات على الأطعمة؟**

يتم استخدام ثلاث طرق:

- من خلال تطعيم الطعام بسلالة من بكتيريا الحامض اللبني التي تنتج بكتريوسين في الموقع (الطريقة الأكثر فعالية من حيث التكلفة)
- من خلال تكميل الطعام بمركز بكتريوسينات منقى أو نصف منقى محضر خارج الموقع يستخدم كمواد حافظة للأغذية
- من خلال استخدام منتج تم تخميره مسبقًا بسلالة منتجة للبكتيريوسين كمكوّن في تجهيز الأغذية.

✓ **البكتريوسينات المتوفرة تجارياً هي اثنان: النيسين والبيديوسين PA-1**

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

أمثلة عن المواد الحافظة البيولوجية الأكثر استخداماً

البكتريوسينات (2/2)

نيسين

- بكتريوسين تنتجه البكتيريا *Lactococcus lactis*
- أكثر بكتريوسين مستخدم في صناعة المواد الغذائية والوحيد المتوفر تجارياً في شكله النقي
- معتمد من إدارة الغذاء والدواء في الولايات المتحدة (FDA) لاستخدامه في الأطعمة مثل منتجات الألبان والأجبان والمعلبات
- غير سام، مقاوم للحرارة ولا يؤثر على نكهة الطعام
- يمكن إضافته كمحلول مائي أو كمسحوق
- يعتمد نسبة النيسين التي يجب إضافتها على نوع الطعام، شدة المعالجة الحرارية، طريقة التخزين ومدة الصلاحية المطلوبة
- فعّال ضد بكتيريا إيجابية الغرام (مثل ستفيلوكوكيس أوريوس، بسيلوس سيروي، كلوستريديوم البوتولينوم) ومسببات الأمراض التي تنقلها الأغذية (مثل ليستيريا مونوسيتوجين)

الجدول 1 : مستويات النيسين القصوى المسموح بها في المنتجات الغذائية وفقًا للمعيار العام للدستور الغذائي للإضافات الغذائية

Food category as per the Codex Alimentarius International food standards	Maximum allowed level of Nisin
Flavored fluid milk drinks	12.5 mg/kg
Clotted cream (plain)	10 mg/kg
Unripened cheese	12.5 mg/kg
Ripened cheese	12.5 mg/kg
Processed cheese	12.5 mg/kg
Cheese analogues	12.5 mg/kg
Whey protein cheese	12.5 mg/kg
Dairy-based desserts (e.g. pudding, fruit or flavoured yoghurt)	12.5 mg/kg
Cereal and starch-based desserts (e.g. rice pudding, tapioca pudding)	3 mg/kg
Fine bakery wares (sweet, salty, savoury) and mixes	6.25 mg/kg
Heat-treated processed meat, poultry, and game products in whole pieces or cuts	25 mg/kg
Heat-treated processed comminuted meat, poultry, and game products	25 mg/kg
Edible casings (e.g. sausage casings)	7 mg/kg
Liquid egg products	6.25 mg/kg
Ready-to-eat soups and broths, including canned, bottled, and frozen	5 mg/kg

بيديوسين PA-1

- بكتيريوسين آخر مستخدم في صناعة المواد الغذائية
- مصنع من بيديوكوكيس أسيديلاسيتي (*Pediococcus acidilactici*)
- يهاجم العديد من ملوثات الطعام مثل ليستيريا مونوسيتوجين، بيديوكوكيس بينتوسويس ولاكتويسيلوس هيلفيكتوس (*Listeria monocytogenes, Pediococcus pentosaceus, Lactobacillus helveticus*)

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

أمثلة عن المواد الحافظة البيولوجية الأكثر استخداماً

مركبات مضادة للفطريات

نتامياسين (Natamycin)

- ✓ من إنتاج ستربتوميسي نتلانسيس (*Streptomyces natalensis*)
- ✓ مضاد للفطريات حيث يزيد من نفاذية غشاء الفطريات حين يضاف إلى الأطعمة والمشروبات
- ✓ غير فعال ضد البكتيريا والفيروسات

الجدول 2. مستويات الناتاميسين القصوى المسموح بها في المنتجات الغذائية وفقًا للمعيار العام للدستور الغذائي للإضافات الغذائية

Food category as per the Codex Alimentarius International food standards	Maximum allowed level of Natamycin
Unripened cheese	40 mg/kg
Ripened cheese	40 mg/kg
Processed cheese	40 mg/kg
Cheese analogues	40 mg/kg
Whey protein cheese	40 mg/kg
Cured (including salted) and dried non-heat treated processed meat, poultry, and game products in whole pieces or cuts	6 mg/kg
Cured (including salted) and dried non-heat treated processed comminuted meat, poultry, and game products	20 mg/kg

مضادات الميكروبات من مصادر حيوانية

ليسوزيم (Lysozyme)

- إنزيم طبيعي موجود في بياض البيض والحليب وله نشاط مضاد حيوي
- معترف عموما بأنه آمن (GRAS) ويمكن إضافته مباشرة للغذاء
- فعال ضد بعض البكتيريا إيجابية لغرام (مثل Clostridium المسبب لانتفاخ الجبن)

الجدول 3. مستويات الليزوزيم القصوى المسموح بها في المنتجات الغذائية وفقًا للمعيار العام للدستور الغذائي للإضافات الغذائية

Food category as per the Codex Alimentarius International food standards	Maximum allowed level of Lysozyme
Ripened cheese	GMP[1]
Cider and perry	500 mg/kg
Grape wines	500 mg/kg

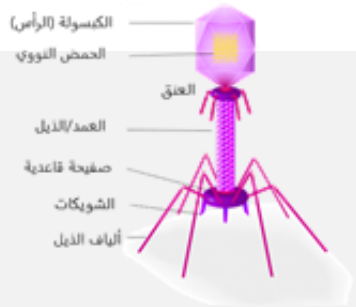
الشيتوزان (Chitosan)

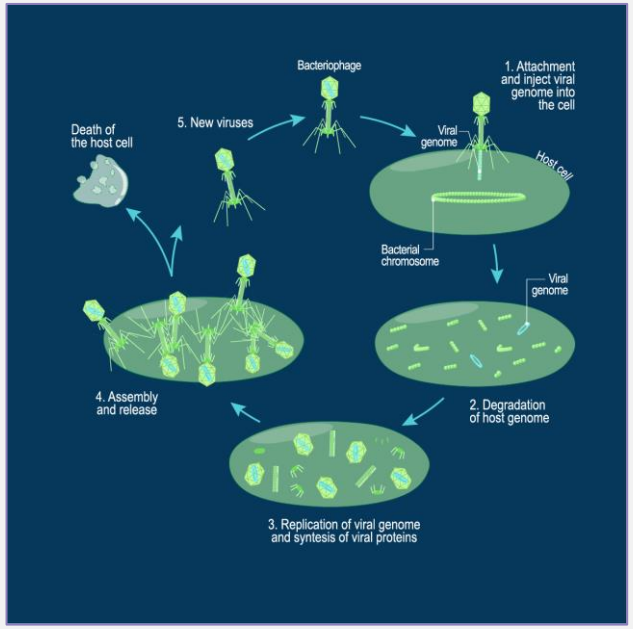
- بوليمر حيوي موجود بشكل طبيعي في الهياكل الخارجية للقشريات والمفصليات
- مضاد للجراثيم خاصةً مجموعة واسعة من الفطريات، الخمائر، البكتيريا إيجابية وسلبية الغرام (*Staphylococcus aureus, Listeria monocytogenes, Bacillus cereus, E. coli, Shigella dysenteria, Salmonella typhimurium*)
- معترف به عموما بأنه آمن ويستخدم في مواد التغليف الحيوية والأغلفة الصالحة للأكل

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

أمثلة عن المواد الحافظة البيولوجية الأكثر استخداماً

العاثيات





مصدر الصورة:
https://www.technologynetworks.com/immunology/articles/understanding-the-lytic-cycle-what-are-the-steps-310621

- ✓ فيروسات تصيب وتتجدد خصيصاً في البكتيريا وهي غير مضرة للإنسان والحيوان والنبات
- ✓ المميزات:
  - مخصص وفعال بالاعتداء على البكتيريا الملوثة الغذاء
  - لا يؤثر على الخصائص الحسية للفواكه والخضروات الطازجة
  - يمكن أن يهاجم مجموعة متنوعة من البكتيريا: السالمونيلا والكامبيلوباكتر في الدجاج والإشريكية القولونية الممرضة في الحيوانات المجترات.
- ✓ **ليستكس**
  - من العاثيات المتوفرة تجاريا بموافقة إدارة الغذاء والدواء في الولايات المتحدة (FDA)
  - يستخدم في معالجة الحيوانات قبل الذبح لتقليل من تواجد الإشريكية القولونية والسالمونيلا في اللحوم الجاهزة للأكل

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

أمثلة عن المواد الحافظة البيولوجية الأكثر استخداماً

مضادات الميكروبات المشتقة من النباتات

✓ الزيوت الأساسية العطرية:

- تمنع أكسدة الدهون ولديها خصائص مضادة للميكروبات
- تركيز 0.05 - 0.1٪ من الزيوت الأساسية فعال في ايقاف نشاط العديد من الميكروبات الممرضة في النظم الغذائية مثل *Salmonella typhimurium, E. coli, L. monocytogenes, B. cereus and S. Aureus*
- تستخدم في التغليف النشط للمواد الغذائية

✓ مستخلص الشاي الأخضر:

- مصدر غني بمضادات الأكسدة البوليفينول (Polyphenol)
- يعمل ضد الكائنات الممرضة المنقولة بالغذاء مثل *L. monocytogenes* و *E. coli.*
- يتم دمجه في عبوات الطعام لإطالة فترة صلاحيتها

✓ مستخلص بذور العنب:

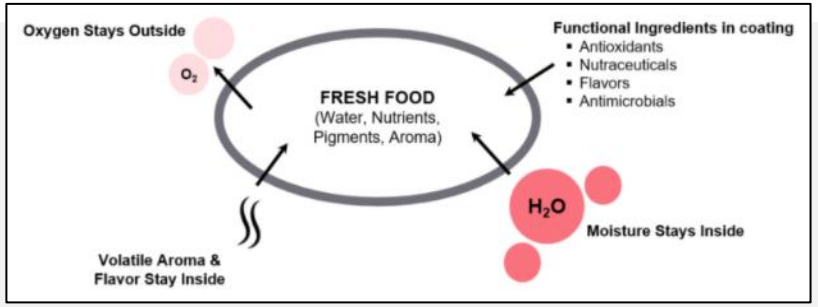
- يحتوي على مركبات فينولية (phenolic compounds) تعمل ضد البكتيريا مثل *S. Aureus* و *E. Coli* وغيرها

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

تعريف التغليف الصالح للأكل ومميزاته (1/2)

✓ **الخصائص:**

- تقنية تغليف صديقة للبيئة تعتمد على استخدام منتجات طبيعية قابلة للتحلل البيولوجي
- يبطئ من فساد الأطعمة الطازجة: الفواكه والخضروات، اللحوم، الأسماك ومنتجات الألبان
- يحافظ على الخصائص الحسية للطعام من خلال التحكم في تبادل الغازات ونقل الرطوبة وفي الأكسدة (المستند 2)
- يمكن استهلاكه (أكله) مع المنتج المغلف
- يساهم في الحد من استخدام مواد التعبئة والتغليف الغير قابلة لإعادة الاستعمال أو التحلل
- تتوفّر تجارياً تركيبات مختلفة من التغليف الصالح للأكل



المستند 2. الفوائد الوظيفية للتغليف الصالح للأكل (المصدر: FurtureBridge، 2020)

✓ **المكونات:** تتكون التغليفات الصالحة للأكل بشكل أساسي من متعدد السكريات (Polysaccharides) أو البروتينات أو الدهون أو مزيج منها:

تغليف متعدد السكريات والبروتين

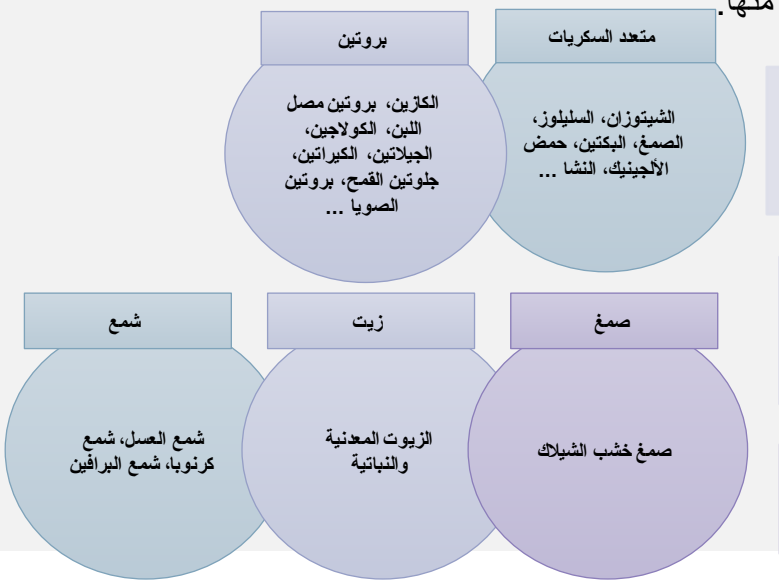
- يتمتع بخصائص ميكانيكية جيدة وتنظم بشكل جيد نقل الغازات (الأكسجين، ثاني أكسيد الكربون، الإيثيلين)
- بشكل عام، خصائصه في احتجاز الرطوبة غير جيدة

تغليف دهني قائم على الشمع أو الزيت أو الصمغ (الراتنجات)

- يشكل حاجزًا جيدًا للرطوبة ويحمي من إصابات التبريد
- خصائصه في احتجاز الغازات غير جيدة
- يمكن أن يسبب في تكوين تشققات ونكهات غير مرغوب فيها بسبب طبيعتها الدهنية

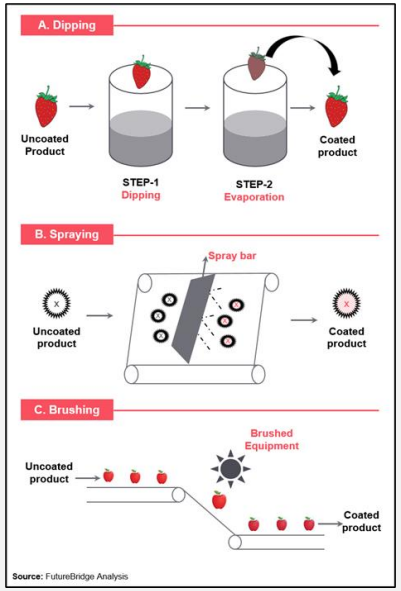
تغليف مركب

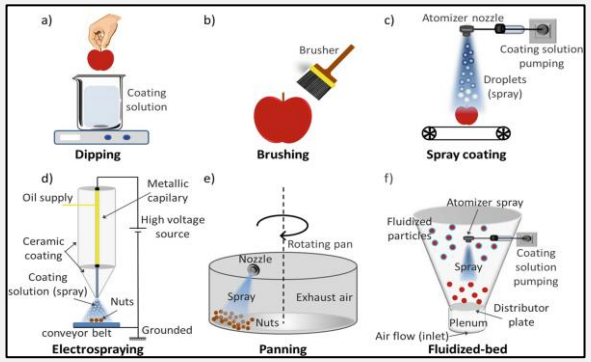
- يسمح بدمج الخصائص المميزة للسكريات والبروتينات والدهون: حواجز جيدة للرطوبة والغاز + خصائص ميكانيكية جيدة



© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

تعريف التغليف الصالح للأكل ومميزاته (2/2)





الأشكال 3. طرق تطبيق التغليف الصالح للأكل
(Source: FurtureBridge, 2020 (up) and Monteiro Fritz A.R. et al., 2019 (down))

✓ طرق التطبيق

تغطيس | استعمال الفرشاة | رش | غسيل | التمييع

- يعتمد نوع وطريقة التطبيق على المنتج نفسه والغرض الرئيسي من التغليف:
  - التغليفات المركبة: هي الأكثر ملاءمة للفواكه التي تنتج بعد قطفها (مثل الطماطم والموز والأفوكادو والتفاح) والتي تتميز بزيادة معدلات التنفس وإنتاج الإيثيلين أثناء النضج
  - التغليفات الدهنية: مناسبة الفواكه التي لا تزيد معدلات تنفسها أثناء نضجها (مثل الحمضيات، الأناناس، الفراولة والعنب...)

✓ خصائص التغليف الصالح للأكل في حمل ونقل المضافات

- من أجل تحسين الخصائص الفيزيائية لغشاء التغليف (كالمرونة، قابلية الابتلال) ومنع تلف الطعام، التغليف الصالح للأكل يمكن أن يعمل كحامل وناقل لمجموعة واسعة من المضافات الغذائية مثل: الملدنات، المستحلبات، مضادات الأكسدة، التوابل ومضادات الميكروبات.
- أمثلة عن مضادات الميكروبات التي يمكن دمجها في التغليف الصالح للأكل :
  - الأحماض العضوية (الستريك واللاكتيك والأسيتيك وحمض السوربيك وغيرها)
  - بولي ببتيدات (بكتريوسينات مثل نيسين ، بيديوسين ، نتاميسين وأنزيمات مثل الليزوزيم)
  - مستخلصات نباتية وزيوت عطرية (قرفة، كارفاكرول، زعتر، ليمون، مستخلص الشاي الأخضر، مستخلص بذور العنب وغيرها)
  - الشيتوزان.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

تطبيقات الحفظ البيولوجي

✓ تطبيقات البكتريوسين (1/3):

- بكتريوسينات بكتيريا الحامض اللبني (LAB) فعالة في الحفاظ على:
  - اللحوم (لحم البقر الطازج، الدجاج ولحم البقر المعبأ بشفط الهواء (vacuum)، النقانق الجافة...)
  - منتجات الألبان (الحليب المبستر والجبن)
  - فواكه وخضراوات
  - المأكولات البحرية (السلمون المدخن المبرّد المعبأ بشفط الهواء، سمك السلمون المرقط، الروبيان/القريدس المملح، المحار)
  - الخبز ومنتجات المخابز

(Ben Said, L., 2019 and Chen, H. and Hoover D.G., 2013)

- الخضار المعالجة بالحد الأدنى، السلطات المعبأة وغيرها:
  - أدت معالجة السلطات الطازجة المقطعة حديثاً ببكتيريا الحامض اللبني المنتجة للبكتريوسينات (*Enterococcus faecium* و *Lactococcus lactis*) إلى انخفاض كبير في الليستيريا (*Listeria*)، الخميرة (yeast)، (pseudomonas) والكوليفورم (coliforms) (Delesa, D. A., 2017)
  - *Lactobacillus plantarum* يمنع نمو *L. Monocytogenes* في شرائح التفاح والخس وE. coli O157: H7 في الأناناس المقطعة حديثًا
  - كما ثبت أن *Leuconostoc mesenteroides* و *Leuconostoc citreum* يمنعان نموّ البكتيريا المسببة للأمراض في الفواكه والخضروات الطازجة (Ben Said, L. 2019)

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

تطبيقات الحفظ البيولوجي

✓ تطبيقات البكتريوسين (2/3)

تطبيقات نيسين

- يسمح باستخدامه كمادة حافظة للأغذية في أكثر من 50 دولة
- يستخدم لحفظ العديد من الأطعمة السائلة والصلبة
- يستخدم للتخزين المعلب أو المعبأ أو المبرد أو على الحرارة المحيطة
- له فعالية على مجموعة كبيرة من المنتجات ذات بمستويات مختلفة من الحموضة (الرقم الهيدروجيني بين 3.5 -8). ومع ذلك ، غالبا ما تستخدم في الأطعمة الحمضية.
- يطبّق على البيض السائل، الحليب المبستر، الأجبان المعتّقة والمعالجة، الخضروات والحساء المعلّب، النبيذ والبيرة دون التأثير على نشاط خميرة Saccharomyces (Delesa. D. A, 2017, Duhan, J.S. et al., 2013, Sehrawat,Vaishali et al., 2019, Müller-Auffermann, K. et al, 2015)
- يعطي نتائج أفضل عند استخدامه مع طرق حافظة أخرى مثل تسخين المنتج الغذائي أو معالجته مع مكونات أخرى مثل أحماض الستريك وبيروكسيد الهيدروجين وغيرها. (Delsa, D. A. 2017)

تطبيقات بيديوسين

- يتحكم البيديوسين P في نمو *Listeria monocytogenes* (المسؤول عن أمراض خطيرة منقولة في الغذاء) في الأطعمة مثل منتجات الألبان، اللحوم، الخضروات (Duhan, J.S. et al., 2013)

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

تطبيقات الحفظ البيولوجي

✓ تطبيقات البكتريوسين (3/3)

استخدام البكتريوسينات في التغليف النشط البيولوجي

- يتمّ دمجها في مواد تغليف المواد الغذائية (Duhan, J.S. et al., 2013)
- يتمّ إطلاقها تدريجياً في الطعام ما يسمح بإطالة فترة الحفظ وتجنّب تعطيل أي نشاط ميكروبي حميد الذي تتمّ مواجهته في المعالجة المباشرة بالبكتريوسين (Chen, H. and Hoover D.G., 2013)
- يمكن دمجها مباشرة في البوليمرات (مثلاً في الغشاء البروتيني القابل للتّحلل والمصنوع من الصويا أو الذرة أو غيرها) أو يمكن استخدامها على عبر تغطية أو طلاء أسطح البوليمر (مثلاً: طلاء nisin / methylcellulose لأغشية البولي إيثيلين أو الامتزاز/الاستجذاب (adsorption) لمادة nisin على البولي ايثيلين وغيرها) (Chen, H. and Hoover D.G., 2013)

سونورنسين (Sonorensin)

- بكتريوسين جديدة
- أثبتت فعاليتها عند استخدامها في طلاء فيلم البولي إيثيلين منخفض الكثافة (LDPE) للتحكم في نمو البكتيريا المسؤولة عن تلف الطعام مثل الليستريا (*Listeria monocytogenes*) والمكورات العنقودية الذهبية (*Staphylococcus aureus*) عن طريق زيادة نفاذية الغشاء (Singh, V. P., 2018)

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

تطبيقات الحفظ البيولوجي

✓ تطبيقات العاثيات

- مناسب لتطهير اللحوم النيئة والفواكه والخضروات وإطالة مدة صلاحية الأغذية المصنعة
- تتمتع بخصائص مطهرة وهي فعالة في الحد من مخاطر مسببات الأمراض عند استخدامها على معدات وأسطح المزرعة في مزارع الماشية والألبان
- تستخدم في علاج العاثيات للماشية للوقاية من الأمراض ومكافحتها (Singh V. P., 2018)

✓ تطبيقات الليزوزيم:

- تستخدم للتحكم في تلف اللحوم ومنع انتفاخ الأجبان
- تمّ اختبارها في مواد مختلفة صالحة للأكل مثل الجيلاتين وبروتين الصويا وبروتين مصل اللبن والشيتوزان وغيرها (Oluk, E. A., and Karaca, O. B., 2018)

انتفاخ الجبن (Alvenäs, A., 2015)

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

تطبيقات الحفظ البيولوجي

✓ تطبيقات الشيتوزان:

- فعّال في المايونيز ضد الكائنات الدقيقة التي تفسد الطعام (بكتيريا *Lactobacillus fructivorans* وخميرة *Zygosaccharomyces bailii*) خاصة عندما يستخدم مع حمض الخليك (acetic acid) (Quinto, E. J. et al, 2019)
- تُستخدم أغشية التغليف القائمة على الشيتوزان في الفاكهة (الحمضيات والعنب والطماطم)، عصائر الفاكهة (البرتقال)، البيض ومنتجات الألبان (الحليب)، الحبوب ومنتجات اللحوم (لحم البقر ولحم الخنزير والدواجن ...)، منتجات المأكولات البحرية
- ثبت أن استخدام الشيتوزان مع الزيوت العطرية (*Eucalyptus globulus*) يزيد من الفعالية المضادة للبكتيريا في طبقة التغليف (Oluk, E. A., and Karaca, O. B., 2018)

✓ تطبيقات الزيوت العطرية:

- ما زالت تطبيقات الزيوت العطرية كمضادات للميكروبات محدودة
- تم استخدامها على صعيد مختبري في المخابز، الجبن، إنتاج اللحوم، المأكولات البحرية، الفواكه والخضروات المعالجة بالحد الأدنى (Patrignani et al. 2015)
- إنّ الأغشية الصالحة للأكل والتي تحتوي على مستخلصات أو زيوت عطرية مختلفة ثبتت فعالة ضد مسببات الأمراض المنقولة بالغذاء مثل *E. coli* و *L. monocytogenes* و *Salmonella* (Quinto, E. J. et al, 2019)

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

دراسات من العالم العربي عن الحفظ البيولوجي

✓ المعالجة بالبكتريوسينات للفيليه الطازج لسمك البياض النيلي المصري

(Bazaraa, W.A. et al. ,2019)

- أجريت دراسة على المعالجة السطحية لشرائح فيليه سمك البياض النيلي المصري بالحليب المخمر المنزوع الدسم الذي يحتوي على بكتريوسينات *Lactococcus lactis* subsp. مع أسيتات الصوديوم و / أو EDTA (Ethylenediaminetetraacetic acid)
- سمح العلاج بإطالة فترة صلاحية المنتج إلى 4.8 أسبوعًا مقارنة بـ 1.8 أسبوعًا للسمك غير المعالج
- بالإضافة إلى انخفاض كبير في البكتيريا المؤكسدة والتزنخ التأكسدي وقيم إجمالي النيتروجين الأساسي المتطاير (TVB-N) بعد العلاج مع الحفاظ على الجودة الكيميائية والحسية للمنتج

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

دراسات من العالم العربي عن الحفظ البيولوجي

Micromeria barbata

لبن لبناني

✓ معالجة اللبن/الزبادي اللبناني بالزيت العطري (EL Omari, K et al., 2020)

- أجريت دراسة لاختبار فعالية زيت *Micromeria barbata* العطري في إطالة فترة صلاحية اللبن اللبناني دون تغيير خصائصه الحسية ودون القضاء على بكتيريا الحامض اللبني
- أظهرت النتائج أن الزيت العطري بتركيز 0.125 ميكرولتر في 100 مل زاد من فترة صلاحية اللبن لمدة تصل إلى 70 يومًا للعيّنات المختومة و 21 يومًا للعيّنات المفتوحة دون التأثير على نمو بكتيريا الحامض اللبني ولا على الخواص الحسية والفيزيائية لعينات اللبن.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

معايير تحددّ استخدام المواد الحافظة البيولوجية المناسبة

✓ **الشروط التي يجب أن تحترمها المواد الحافظة البيولوجية كي تكون مؤهلة للاستخدام في صناعة الغذاء:**

- أن يكون معترف بها عموماً بأنها آمنة (GRAS) ولا تنتج أية مادة سامة أو مضرة للإنسان
- يمكن أن تتحمل شروط التصنيع والنقل والتخزين بما في ذلك درجات الحرارة المرتفعة وتحافظ على نشاطها
- لا تتداخل مع الخصائص الحسية والفيزيائية للغذاء
- عن البكتريوسينات، وخاصة النيسين: تؤثّر على فعاليتها الظروف الفيزيائية والتركيب الكيميائي للأغذية (درجة الحموضة) ودرجة الحرارة ومحتوى المغذيات. بالإضافة، يمكن أن تواجه البكتيريا المنتجة للبكتيريوسين خطر تعطيلها بسبب عاثية أو كائنات حية دقيقة أخرى موجودة في الطعام
  - يزيد تأثير للنيسين مع انخفاض درجة الحموضة

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

مميزات وتحديات الحفظ البيولوجي للأغذية

مميزات

- ✓ المواد الحافظة البيولوجية هي من أصل طبيعي وتعتبر حميدة بيئيًا
- ✓ تعمل المواد الحافظة البيولوجية ضد مجموعة واسعة من البكتيريا المسببة للأمراض وفساد الطعام
- ✓ تسمح بتخفيف تلف الغذاء وهدر الطعام
- ✓ تعمل البكتريوسينات على تسريع نضج الجبن وتحسين الصفات الحسية له
- ✓ تتمتع العاثيات بمزايا كثيرة كونها محددة وآمنة وفعالة ضد البكتيريا المقاومة للأدوية المتعددة
- ✓ تعمل خصائص الشيتوزان على تحسين الخصائص الميكانيكية والفيزيائية للأغشية مما يجعلها أكثر مقاومة لدرجات الحرارة وأقل قابلية للذوبان وأكثر إحكاما
- ✓ يمكن إضافة المواد الحافظة الحيوية إلى المنتج الغذائي من خلال عدة طرق عن طريق التطعيم أثناء الإنتاج أو الغمس أو التغليف أو رش المنتجات النهائية.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

مميزات وتحديات الحفظ البيولوجي للأغذية

تحديات

- يعاني الحفظ البيولوجي من نقص في البحوثات
- الإضافة المباشرة لمضادات الميكروبات إلى الطعام يمكن أن تؤدي إلى فقدان بعض نشاطها إذا تفاعلت مع مكونات طعام أخرى مثل الدهون أو البروتينات
- قد تمنع بكتيريا الحامض اللبني المنتجة للبكتريوسين نشاط باكتيريا مفيدة أخرى في المنتجات الغذائية
- لوحظ تزايد المقاومة للبكتريوسينات
- للزيوت العطرية تأثيرٌ قوي على الخصائص الحسية للغذاء، وتفتقر للمعرفة حول طريقة عملها ما يحدّ من استخدامها العملي كمضادات للميكروبات على نطاق واسع

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

مصادر

- ✓ Alvenäs, Amanda (2015). Cheeses with blowing defect – Problematics and preventable methods. *Independent Project in Food Science, Bachelor Thesis*. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala: Sweden. Available from: https://stud.epsilon.slu.se/8424/7/alvenas_a_151023.pdf
- ✓ Bazaraa, Wael A.; Abdel- Aziz, Mohamed E.; Goda, Hanan A.; and Abdel- Khader, Soheer N. (2019). Biopreservation of the fresh Egyptian nile perch fillets using combination of bacteriocins, sodium acetate and EDTA. Bioscience Research. Vol. 16, No. 2, pp. 1060-1075. Available from: https://www.researchgate.net/publication/332766302_Biopreservation_of_the_fresh_Egyptian_nile_perch_fillets_using_combination_of_bacteriocins_sodium_acetate_and_EDTA
- ✓ Ben Said, Laila, Gaudreau, Hélène, Dallaire, Laurent, Tessier, Michèle and Fliss, Ismail (2019). Bioprotective Culture: A New Generation of Food Additives for the Preservation of Food Quality and Safety. Industrial Biotechnology, Vol. 15, No 3., pp. 138-147. Available from: https://www.liebertpub.com/doi/full/10.1089/ind.2019.29175.lbs
- ✓ CDC (2020). Centers for Disease Control and Prevention. Food Safety, Foodborne Germs and Illnesses. Available from: https://www.cdc.gov/foodsafety/foodborne-germs.html
- ✓ Chen, H. and Hoover, D.G. (2003) Bacteriocins and their Food Applications. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, Vol. 2., pp. 82-100. Available from: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1541-4337.2003.tb00016.x
- ✓ Duhan, Joginder Singh, Nehra, Kiran, Gahlawat, S. K. and Saharan, Pooja (2013). Bacteriocins from Lactic Acid Bacteria. In Biotechnology: Prospects and Applications, R.K. Salar, S.K. Gahlawat, P. Siwach and J.S. Duhan, Eds., Springer, New Delhi. Available from: https://www.researchgate.net/publication/260694753_Bacteriocins_from_Lactic_Acid_Bacteria
- ✓ EFSA (2017). Scientific Opinion on the safety of nisin (E 234) as a food additive in the light of new toxicological data and the proposed extension of use. EFSA Journal, Vol. 15, No. 12, pp. 1-16. Available from: https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2017.5063
- ✓ EL Omari, Khaled; AL Kassaa, Imad; Farraa, Rita, Najib, Roula; Alwane, Saer; Chihib, Nour-Eddine and Hamze, Monzer (2020). Using the Essential Oil of Micromeria barbata Plant as Natural Preservative to Extend the Shelf Life of Lebanese Yogurt. Pakistan Journal of Biological Sciences,Vol. 23, No. 6, pp. 848-855. Available from: https://scialert.net/fulltext/?doi=pjbs.2020.848.855
- ✓ FAO and WHO (2019). Codex General Standard for Food Additives (GSFA, Codex STAN 192-1995). Available from: http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B192-1995%252FCXS_192e.pdf
- ✓ FDA (2018) US. Food and Drugs Administration. What You Need to Know about Foodborne Illnesses. Available from: https://www.fda.gov/food/consumers/what-you-need-know-about-foodborne-illnesses
- ✓ Fernández, Lucía, Gutiérrez, Diana, Rodríguez, Ana and García, Pilar. Application of Bacteriophages in the Agro-Food Sector: A Long Way Toward Approval. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology, Vol. 8, No. 296., pp 1-5. Available from: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fcimb.2018.00296/full
- ✓ Flores-López, Maria Liliana; Cerqueira, Miguel A.; Jasso de Rodríguez, Diana and Vicente, António (2016). Perspectives on Utilization of Edible Coatings and Nanolaminate Coatings for Extension of Postharvest Storage of Fruits and Vegetables. Food Engineering Reviews, Vol. 8, No. 3, pp. 292–305. Available from: https://www.researchgate.net/publication/283945611_Perspectives_on_Utilization_of_Edible_Coatings_and_Nano-laminate_Coatings_for_Extension_of_Postharvest_Storage_of_Fruits_and_Vegetables
- ✓ FutureBridge (2020) Edible Coating. Available from: https://www.futurebridge.com/article/edible-coating/
- ✓ Linares-Morales, José R., Gutiérrez-Méndez, Néstor, Rivera-Chavira, Blanca E., Pérez-Vega, Samuel B. and Nevárez-Moorillón Guadalupe V. (2018). Biocontrol Processes in Fruits and Fresh Produce, the Use of Lactic Acid Bacteria as a Sustainable Option. Frontiers in Sustainable Food Systems. Vol.2 No.50, pp. 1-13. Available from: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsufs.2018.00050/full
- ✓ Monteiro Fritz, Alcilene R.; de Matos Fonseca, Jessica; Trevisol, Thalles C.; Fagundes, Cristiane and Valencia, Germán A. (2019) Active, Eco-Friendly and Edible Coatings in the Post-Harvest – A Critical Discussion. In: Polymers for Agri-Food Applications. Gutiérrez T., eds, Springer, Cham. Available from: https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-19416-1_22
- ✓ Müller-Auffermann, K., Grijalva, F., Jacob, F., Hutzler, M. (2015). Nisin-producing microorganisms and their implementation in brewers' wort. Journal of The Institute of Brewing, Vol.125, No. 3, pp. 320-331. Available from: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jib.232
- ✓ Oluk, Elile Aylin and Karaca, Oya Berkay (2018). Chapter 18. The current approaches and challenges of biopreservation. In Food Safety and Preservation, Modern Biological Approaches to Improving Consumer Health, Alexandru Mihai Grumezescu and Alina Maria Holban, eds., Academic Press. Available from: https://www.researchgate.net/publication/324930865_The_Current_Approaches_and_Challenges_of_Biopreservation

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

مصادر

- ✓ Patrignani, Francesca, Siroli, Lorenzo, Serrazanetti, Diana I., Gardini, Fausto, and Lanciotti, Rosalba (2015). Innovative strategies based on the use of essential oils and their components to improve safety, shelf-life and quality of minimally processed fruits and vegetables. Trends in Food Science & Technology (2015), pp. 1-12. Available from: https://www.researchgate.net/publication/259259689_Use_of_natural_aroma_compounds_to_improve_shelf-life_and_safety_of_minimally_processed_fruits
- ✓ Quinto, Emiliano J, Caro, Irma; Villalobos-Delgado, Luz H.; Mateo, Javier, De-Mateo-Silleras, Beatriz; and Redondo-Del-Río, María P (2019). Food Safety through Natural Antimicrobials. Antibiotics (Basel), Vol. 8 (4), No. 208, pp. 1-30. Available from: https://doi.org/10.3390/antibiotics8040208
- ✓ Sehrawat, Vaishali, Jhandai, Punit, Jadhav, Vijay and Gupta, Renu (2019). Bio-preservation of Foods: A Review. European Journal of Nutrition & Food Safety, Vol. 11, No. 4, pp. 164-174. Available from: https://doi.org/10.9734/ejnfs/2019/v11i430159
- ✓ Sharma, Poorva; Shehin, V. P.; Kaur, Navpreet; and Vyas, Pratibha (2018). Application of edible coatings on fresh and minimally processed vegetables: a review. International Journal of Vegetable Science. Vol. 25, No. 1, pp. 1-20. Available from: https://www.researchgate.net/publication/327333235_Application_of_edible_coatings_on_fresh_and_minimally_processed_vegetables_a_review
- ✓ Singh, Veer Pal (2018). Recent approaches in food bio-preservation - a review. Open Veterinary Journal. Vol. 8, No. 1, pp. 104-111. Available from: https://www.ajol.info/index.php/ovj/article/view/168933

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

شكراً