المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة التربية والتعليم
إدارة المناهج والكتب المدرسية

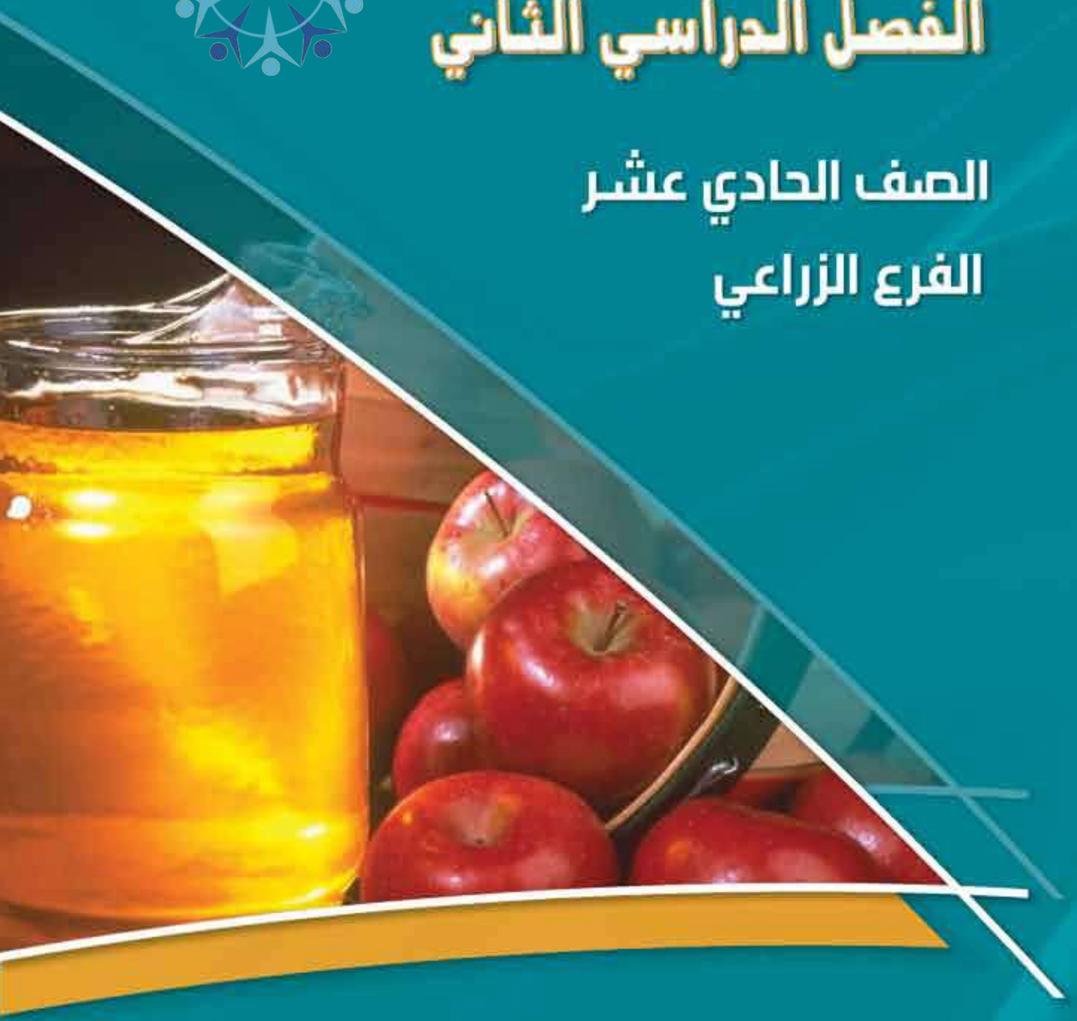
الصناعات الزراعية

(النظري والتدريب العملي)

الفصل الدراسي الثاني

الصف الحادي عشر

الفرع الزراعي



الصناعات الزراعية

الفصل الدراسي الثاني

الصف الحادي عشر

الفرع الزراعي

١٤٣٩هـ/٢٠١٨م

ISBN:978-9957-84-227-7

مطبعة مكة

منهاجي
متعة التعليم الهادف

الصناعات الزراعيّة

(النظري والتدريب العملي)

الفصل الدراسي الثاني

الصف الحادي عشر

الفرع الزراعي

تأليف

م. نعمان علي ملكاوي
م. حسني محمود سالم
م. د. عاطف زيد بطاينة
م. فراس أحمد بطاينة

الناشر

وزارة التربية والتعليم

إدارة المناهج والكتب المدرسيّة

يسر إدارة المناهج والكتب المدرسيّة استقبال ملحوظاتكم وآرائكم على هذا الكتاب على العناوين الآتية
هاتف: ٨ - ٥ / ٤٦١٧٣٠٤ فاكس: ٤٦٣٧٥٦٩ ص. ب: (١٩٣٠) الرمز البريدي: ١١١١٨
أو على البريد الإلكتروني: VocSubject.Division@moe.gov.jo

قرّرت وزارة التربية والتعليم تدريس هذا الكتاب في مدارس المملكة الأردنيّة الهاشميّة، بموجب قرار مجلس التربية والتعليم رقم (٥٢/ ٢٠١٠) تاريخ ١٥/ ٧/ ٢٠١٠م بدءًا من العام الدراسي ٢٠١٠/٢٠١١م.

حقوق الطبع جميعها محفوظة لوزارة التربية والتعليم

ص.ب (١٩٣٠) عمان – الأردن

لجنة التوجيه والإشراف

د. فيصل توفيق عواوده (رئيسًا) أ.د. رضا عبدالله شبلي

أ. د. محمد جهاد الطباع أ.د. صائب خريسات

د. سالم محمد القرعان د. رضوان يوسف عجو

م. ماجد حسني الشروف م. عادل أحمد ممتاز

د. عمر مقداد مقدادي (مقرّرًا)

التحرير العلمي : م. عادل أحمد ممتاز

التحرير اللغوي : محمد أحمد ندى

التحرير الفني : نداء فؤاد أبو شنب

التصميم : عائد فؤاد سمّور

التصوير : أديب أحمد عطوان

الإنتاج : علي محمد العويدات

دقّق الطباعة وراجعها : م. عادل أحمد ممتاز

رقم إيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(٢٠١١/٣/١١٧٣)

ISBN: 978-9957-84-227-7

الطبعة الأولى **١٤٣١هـ/٢٠١٠م**

أعيدت طباعته **٢٠١١ – ٢٠١٨م**

قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة
المقدّمة	٥
إرشادات عامّة	٧
الوحدة الأولى: جودة الأغذية	٩
أوّلًا: ضبط جودة الأغذية	١١
ثانيًا: الجهات والتشريعات الأردنيّة المعنيّة في إنتاج الأغذية وتداولها	١٩
ثالثًا: التنظيف والتطهير	٢٢
الوحدة الثانية: العمليات التصنيعيّة في مصانع الأغذية	٢٧
أوّلًا: العمليات التصنيعيّة العامّة والمشتركة	٢٩
ثانيًا: العمليات التصنيعيّة الخاصّة	٣٧
الوحدة الثالثة: الإضافات الغذائيّة والأغذية غير التقليديّة	٥٩
أوّلًا: الإضافات الغذائيّة	٦١
ثانيًا: الأغذية غير التقليديّة	٧١
الوحدة الرابعة: الصناعات الزراعيّة في الأردن	٧٧
أوّلًا: الموادّ الأوليّة	٧٩
ثانيًا: أهمّ الصناعات الزراعيّة في الأردن	٨١
مسرد المصطلحات	١٢٢
قائمة المراجع	١٢٣

منهاجي
منصة التعليم الهادف

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدّمة

الحمد لله ربّ العالمين، وأفضل الصلاة وأتمّ التسليم على سيّدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين، وبعد:

يسرّنا أن نضع بين أيديكم الفصل الدراسي الثاني من كتاب الصناعات الزراعيّة للصف الحادي عشر/ الفرع الزراعي، فمبحث الصناعات الزراعيّة يمكّن الطلبة المنخرطين في التعليم المهني عامّة والتعليم الزراعي خاصّة من الحصول على الكفايات والمهارات التي تدفع بهم نحو التميّز في عملهم المستقبلي، من حيث القدرة على التنافس والفوز بفرص تمكّنهم من الإسهام الفاعل في بناء المجتمع والوطن. ويهدف الكتاب إلى تزويد الطلبة بقدر كاف من المعرفة والمهارة في تصنيع المنتجات الغذائيّة وتداولها بصورة تتطابق مع شروط السلامة والصحّة، ومنسجمة مع التشريعات والمواصفات القياسيّة الوطنيّة والدوليّة، وكذلك تعريف الطلبة بعض الصناعات الزراعيّة الأردنيّة، ممّا يسهم في بناء قدراتهم التصنيعيّة للمحافظة على هذا التراث الغالي.

فقد اشتمل الفصل الدراسي الثاني على أربع وحدات، عنيت الوحدة الأولى بتقديم عن جودة الأغذية وضبطها، والأنظمة والتشريعات المحليّة والدوليّة الخاصّة بسلامة الأغذية وخاصّة ممارسات التصنيع الجيّد، ومواصفات الأيزو، ونظام الهسب، والجهات والتشريعات الأردنيّة المعنيّة في إنتاج الأغذية وتداولها، وكذلك أسس التعقيم والتطهير الصحيحة.

أما الوحدة الثانية فقد تضمّنت العمليات التصنيعيّة التي تجري في مصانع الأغذية؛ حيث صنّفت إلى عمليات تصنيعيّة عامّة مشتركة، هي: النقل، والتنقية، والتنظيف، والتجزئة، والفصل، وعمليات تصنيعيّة خاصّة، هي: المعاملات الحراريّة، والتبريد، والتجميد، والتركيز، والتجفيف، والإشعاع، وتناولنا لكلّ عمليّة أهمّ الطرق والأجهزة المستخدمة في كلّ عمليّة تصنيعيّة.

بينما تناولت الوحدة الثالثة الإضافات الغذائيّة من حيث أهميّتها، وأنواعها، والطرق

السليمة لاستخدامها في تصنيع الأغذية، وتناولت أيضًا الأغذية غير التقليديّة من حيث تعريفها، وأنواعها، ووظائفها، والتي تلعب دورًا كبيرًا في حلّ مشكلات تزايد السكان في العالم وحاجتهم من الأغذية.

في حين تناولت الوحدة الرابعة والأخيرة الصناعات الزراعيّة في الأردن؛ فتضمّنت الموادّ الأوليّة من حيث أهميّتها، وتصنيفها، وجودتها، وكذلك أهمّ الصناعات الزراعيّة في الأردن وخاصّةً تصنيع كلّ من منتجات الحبوب والمخابز وخاصّةً الطحين، ومنتجات الخبيز، كالخبز، والمعكرونة، والبرغل، والسميد، ومنتجات الزيوت والدهون وخاصّةً زيت الزيتون، والصابون، وتصنيع الحلويّات وخاصّةً الحلاوة الطحينيّة، والراحة/ الحلقوم، والسمسميّة (الفستقيّة)، وصناعة السوسج والمرتديلا، وكذلك صناعة التمور وخاصّةً تعبئتها وحفظها.

فالكتاب الذي نضعه بين أيديكم روعي فيه التسلسل المنطقي لوحداته، فبدأنا بالقواعد والأسس العامّة ثمّ أتبعنا ذلك بالتطبيقات العمليّة، وحاولنا عرض المادّة بصورة سهلة وبلغة واضحة مع شمول المادّة على الأنشطة والقضايا البحثيّة التي تثير التفكير لدى الطالب وتحفّزه على ربطها بمستقبله العملي.

ونسأل الله أن تتحقّق الأهداف وأن ينتفع به طلبة التعليم الزراعي كافةً.

والله ولي التوفيق.

المؤلّفون

إرشادات تطبيقيّة

تتضمّن الإرشادات ثلاثة مجالات رئيسة: يتعلّق الأول بالتخطيط لتنفيذ التمرينات بشكل يحسّن استخدام التسهيلات التدريبيّة المتاحة في المشغل، ويضمن تطبيقك للتمرينات العمليّة المدرجة في المنهاج كافّة، في حين يتعلّق الثاني بتقويم أدائك والعوامل المهمّة في عمليّة التقويم، أمّا المجال الثالث فيتعلّق بالإرشادات العامّة التي يجب عليك مراعاتها في أثناء تنفيذ التمرينات العمليّة.

أوّلًا: خطّة تنفيذ التمرينات

١ – يوزّع الطلبة في مجموعات وفق محطات العمل؛ لتنفيذ برامج الصيانة المختلفة والأعمال الإنتاجيّة.

٢ – توزّع الأعمال الفرديّة أو الجماعيّة على الطلبة، ويتمّ ملاحظة كلّ منهم في أثناء قيامه بالعمل المسند إليه.

٣ – تخطّط زيارات ميدانيّة هادفة لمواقع العمل المجاورة.

٤ – يتمّ تدوير مجموعات الطلبة على محطات العمل المختلفة.

٥ – يتمّ التركيز على مشاركة الطلبة في الأعمال الإنتاجيّة بشرط عدم إعاقتها لبرامج التدريب.

ثانيًا: التقويم

تراعى الأمور الآتية في أثناء تقويم أداء الطلبة:

١ – الاحتفاظ بسجلات أداء لكلّ طالب تشمل المهارات المكتسبة، ومستوى الأداء لكلّ منها.

٢ – تقويم أدائك للتمرينات العمليّة عن طريق:

أ – اختيارك للأدوات والعدد اليدويّة والتجهيزات اللازمة للأداء.

ب – استخدامك للأدوات بصورة صحيحة ومأمونة.

جـ – تطبيقك إجراءات السلامة العامّة والصحّة المهنيّة.

د – تسلسلك في أداء التمرينات العمليّة.

هـ – دقّة إنجازك والتزامك بمواصفات العمل.

و – سرعة إنجازك.

ز – مدى محافظتك على الموادّ والعدد والأدوات ومراعاتك لتقليل الفاقد في العمل.

ح – تعاونك مع الآخرين والتزامك بالعمل الجماعي.

ط – محافظتك على التجهيزات المستخدمة.

ي – تقيّدك بأخلاق المهنة، والتزامك بقواعدها.

إرشادات عامّة

عليك مراعاة الأمور الآتية في أثناء التمرينات العمليّة في المشغل أو الحقل:

١ – التقيّد التام بتعليمات الصيانة والتشغيل التي تحدّدها الشركة الصانعة.

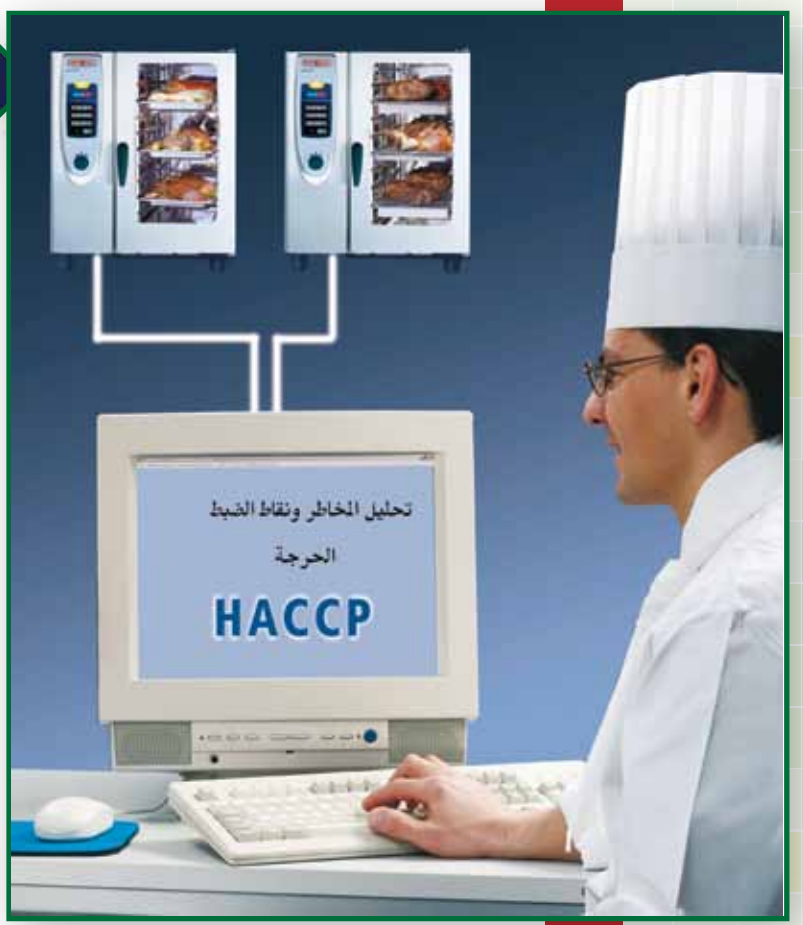
٢ – التقيّد التام بتعليمات السلامة العامّة والصحّة المهنيّة للطلبة.

٣ – ارتداء ملابس العمل المناسبة واستخدام معدّات الوقاية الشخصيّة اللازمة.

٤ – المحافظة على ترتيب مكان العمل ونظافته.

الوحدة الأولى

جودة الأغذية
Food Quality



منهاجي
متعة التعليم الهادف

انتشرت في السنوات الأخيرة من القرن الماضي كلمة " الجودة " للدلالة على صفات محدّدة من شأنها أن تزيد من قيمة الغذاء الشرائيّة، وأهتمّ بها منتج الأغذية ومستهلكها على حدّ سواء، فالمستهلك يتوقّع أن يشتري غذاءً يتمتّع بالجودة من حيث القيمة الغذائيّة، والصحيّة، وسلامته من الغش، في حين يدرك من يعمل بمجال التصنيع الغذائي بأنّ الجودة تعني إرضاء المستهلك، وعلى مدى الرضا يتوقّف بقاء شركات الأغذية وزيادة مبيعاتها.

ونتيجة لتطوّر مفهوم الجودة والذي أصبح يهمّ (المستهلكين، والمصنّعين، وجهات الرقابة الرسميّة)، انصبّت الجهود وتوحّدت من أجل وضع التشريعات والمواصفات والأنظمة المحليّة والعالميّة التي تعنى بالجودة.

- لِمَ يهتمّ المستهلكون بالبحث عن الجودة؟
- ما المقصود بضبط الجودة؟
- كيف يمكن لسكّان العالم جميعًا أن يتناولوا غذاء متشابه الجودة؟

ويتوقّع منك بعد دراسة هذه الوحدة أن تكون قادرًا على أن:

- توضّح مفهوم الجودة، وضبط الجودة، وممارسات التصنيع الجيّد GMP، والمنظّمة الدوليّة للمواصفات والمقاييس ISO، ونظام تحليل المخاطر، ونقاط الضبط الحرجة HACCP.
- تستقصي أهميّة ضبط الجودة.
- تتعرّف القواعد والممارسات الأساسية للتصنيّع الجيّد.
- تتعرّف أنظمة الجودة المطبّقة في مصانع الأغذية.
- تحدّد المواصفات القياسيّة والتشريعات الأردنيّة الخاصّة بإنتاج الأغذية وتداولها.
- تتعرّف إجراءات النظافة والتطهير السليمة في الصناعات الغذائيّة المختلفة.

تعرّف الجودة بأنّها مجموعة من الصفات والخصائص التي تميّز منتجًا ما، ونستطيع بوساطتها أن نلبّي حاجة المستهلك ورغباته. فمصلحة المستهلك هي من غير شكّ من الأهداف الرئيسة لضبط الجودة. ولقد وضعت المؤسّسات وخاصّة الصناعيّة منها، هيئات لمراقبة جودة منتجاتها بغية تأمين متطلّبات السوق الداخليّة والخارجيّة. وكانت هذه الهيئات تهتمّ في بادئ الأمر بالمنتج النهائي من حيث مطابقته للمواصفات القياسيّة، ولكنّها مؤخّرًا أصبحت تهتمّ جميعها بالمراحل التي يمرّ بها المنتج، بدءًا من عملية التصميم ومرورًا بعمليات التصنيع والتسويق ووصولًا إلى المستهلك.

١ جودة الأغذية

جودة الأغذية Food Quality
مجموعة متكاملة من خصائص الغذاء وصفاته التي تجعله قادرًا على الوفاء باحتياجات المستهلك ورغباته.

للجودة معانٍ كثيرة قد يختلف مفهومها من شخص إلى آخر أو من جهة إلى أخرى، فمثلًا إذا كانت إحدى الصفات ممتازة والأخرى رديئة فإنّ الغذاء يصنّف في هذه الحالة على أنّه دون الجودة المطلوبة وليس بالضرورة أن تعني الأفضل أو الأحسن دائمًا، فهي بالنسبة للمصمّم تتعلّق بالتوصّل إلى المواصفات الفنيّة التي تمكّنه من تصنيع المنتج على نحو يؤدي الغرض المتوقّع منه بأقلّ كلفة ممكنة، أمّا بالنسبة لمهندس الإنتاج فإنّ الجودة تعني مقارنة عدد الوحدات المعيبة بحجم الشكاوى، وبالنسبة للمفتّش فإنّ الجودة تعني مقارنة الجودة الفعليّة للمنتج مع المواصفات المحدّدة وتحديد مدى المطابقة بينهما، أمّا بالنسبة للمستهلك فإنّ الجودة تعني الشكل النهائيّ للمنتج، وسعره، ومدى الثقة به أو تحقيقه للغرض من استخدامه. وتتحدّد جودة الأغذية من خلال نوعين من العوامل:

أ - **عوامل الجودة الظاهريّة** Positive Attributed Quality: الصفات التي يمكن مشاهدتها أو إحساسها من قبل المنتج أو المستهلك، مثل المظهر، واللون، والشكل والطعم، والرائحة، والقوام، وهي ترشد المستهلك عند اختياره لغذائه، والمنتج لمعرفة ما يفضّله المستهلك.

ب- **عوامل الجودة المخفيّة** Hidden Attributed Quality: وهذه العوامل لا يمكن

ملاحظتها أو الحكم عليها إلا من خلال تحليل الأغذية في مختبرات متخصّصة، فقد يبدو الغذاء سليمًا في الظاهر إلا أنّه قد يحتوي على موادّ كيميائيّة، أو ملوّثات حيويّة، أو إضافات غير مسموح بها ممّا تقلّل من جودته، وهنا يأتي دور الجهات الرقابيّة.

٢ ضبط جودة الأغذية ومراقبتها

يعرّف الضبط بأنّه الأداة المثلى لتحقيق الهدف من جودة المنتج النهائي من خلال تقييم عمليات إنتاج الغذاء، وطرق التحكّم ووسائلها المستخدمة في عمليّات التصنيع والتخزين والتوزيع، وكذلك تقييم جودة المنتج الغذائي وسلامته من خلال توافقه مع القواعد والقوانين والمواصفات القياسيّة ومطابقته لها.

وهناك العديد من الفوائد تتحقّق من مراقبة جودة المنتجات الغذائيّة، أهمّها:

أ – الاختيار الأنسب للخامات، وأكفأ عمليات التصنيع.

ب– الحصول على منتج متماثل ومتجانس.

جـ– زيادة الإنتاجيّة عن طريق رفع مستوى أداء العاملين.

د – تعزيز الثقة ما بين المنتج والمستهلك.

هـ – تخفيض تكاليف الإنتاج.

٣ الأنظمة والتشريعات الخاصّة بسلامة الأغذية

يتزايد الاهتمام العالمي بالوسائل الوقائيّة التي تساعد على ضمان سلامة الأغذية؛ للحدّ من الزيادة المضطردة في أعداد الإصابات بالأمراض التي تنتقل عن طريق الأغذية، وما ينتج عنها من مشاكل صحيّة واقتصاديّة كبيرة من خلال وضع تشريعات وطنيّة وإقليميّة وعالميّة تعنى بجودة الأغذية وسلامتها. فعلى المستوى العالمي تتوافر عدّة أنظمة وتشريعات خاصة بجودة الأغذية وسلامتها تلقى قبولًا واسعًا، نذكر منها:

أ – **الممارسات الجيّدة**: تعرّف الممارسات الجيّدة Good Practices (GP's) بأنّها منهاج يتّبع في المؤسّسات لضمان أدنى مستوى مقبول من الجودة والمواصفات القياسيّة لتصنيع المنتجات وتخزينها وتداولها. وهي ليست تشريعات أو قوانين ولكنّها قواعد وتعليمات تستخدم قبل تطبيق أنظمة الجودة، وهناك عدّة أنواع من الممارسات الجيّدة، منها: الممارسات الجيّدة في المختبرات، والممارسات الزراعيّة الجيّدة.

ممارسات التصنيع الجيّد

الحصول على أدنى مستوى مقبول من المواصفات والظروف الخاصّة بإنتاج الأغذية وتداولها، عن طريق توحيد الإجراءات والممارسات المتّبعة في التصنيع والسيطرة على الجودة الغذائيّة، استجابة للفئة المستهدفة ورغباتها وحاجاتها.

وفي ما يخصّ إنتاج الأغذية وتداولها، بدءًا من إنتاج الموادّ الخامّ وحتى المنتجات النهائيّة هناك قواعد تمثّل الإطار الذي يلتزم به العاملون جميعهم في ممارستهم لعمليات إعـــداد الغذاء وتصنيعه وتداوله، حيث تتوافر مجموعة من الأوضاع والاشتراطات والنصائح الأساسية التي يجب اتباعها، والتي تسمّى ممارسات التصنيع الجيّد (GMP Good Manufacture Practices)، حيث يهدف تطبيقها إلى:

١. إعداد المنتجات الغذائيّة وتصنيعها وتخزينها تحت ظروف مأمونة من الناحية الصحيّة.

٢. تصنيع المنتجات الغذائيّة بصورة مطابقة للتشريعات الرسميّة.

٣. احتفاظ المنتجات الغذائيّة بمستويات الجودة المرتفعة في أثناء التخزين والتسويق.

ولضمان تطبيق هذه الممارسات بصورة فعالة، يجب تدريب العاملين الجدد والقدامى على ممارسات التصنيع الجيّد.

وتشمل ممارسات التصنيع الجيّد للأغذية المتطلّبات الصحيّة في مكان العمل وبيئته، وفي برامج التنظيف، والتطهير، ومكافحة الآفات، والتخلّص من المخلّفات، ممّا يحسّن مستواها لتطبيق أنظمة الجودة المختلفة في المؤسّسة الغذائيّة.

هذا ويمكن توضيح ممارسات التصنيع الجيّد من خلال العناصر التي لها علاقة بإنتاج الأغذية وتداولها، كما يأتي:

١. الأبنية: يصمّم المصنع بمساحات كافية وملائمة مع سهولة دخول العاملين، والموادّ الأوليّة، وموادّ التعبئة والتغليف، والموادّ الغذائيّة المصنّعة وخروجها، بالإضافة إلى سهولة التخلّص من النفايات المختلفة كل ذلك في بيئة خالية من التلوّث للمحافظة على سلامة المنتج والعاملين في المصنع.

٢. الموظّفون: يراعى في استخدام الموظّفين من عمّال وفنيّين وإداريّين أن يكونوا مؤهلين ومدرّبين للعمل في هذا المجال، وأن يلتزم الجميع بممارسات التصنيع الجيّد الخاصّة التي تشمل: الحالة الصحيّة، والنظافة الشخصيّة، والتقيّد بسلوكيّات العمل، وارتداء الملابس المناسبة، شكل (١-١).

الشكل (١-١): ممارسات الموظّفين الجيّدة.

٣. الأجهزة والمعدّات والأدوات: يراعى التصميم المناسب للمعدّات والتجهيزات بحيث تكون مطابقة للمواصفات القياسيّة وطبيعة العمليّات التصنيعيّة، مع مراعاة صيانتها باستمرار، على أن تكون هذه المعدّات نظيفة وخالية من أيّ مصدر من مصادر التلوّث، انظر الشكل (١-٢).

الشكل (١-٢): الأجهزة والمعدّات.

٤. العمليّات التصنيعيّة: كما يراعى عند اختيار الموادّ الأوليّة، وموادّ التعبئة والتغليف بحيث تكون مناسبة لعمليات التصنيع، والاستخدام، ومطابقة للمواصفات والمقاييس، كما يراعى تبسيط مراحل عمليات التصنيع جميعها للحصول على إنتاج متجانس ومتماثل ذي مستوى عالٍ من الجودة.

٥. برامج التنظيف: يراعى في اختيار هذه البرامج استخدام الطرق الحديثة والأساليب

العلميّة لتنظيف المعدّات والتجهيزات، مع الاهتمام بنظافة الأرضيّات والجدران الداخليّة والخارجيّة للمصنع وذلك باستخدام موادّ التنظيف المناسبة، شكل (١-٣)، للسيطرة على أي تلوّث محتمل والعمل على مكافحة الحشرات والقوارض بالطرق المناسبة، بالإضافة إلى الفحوصات المستمرّة والتفتيش عن التلوّث الميكروبي والكيميائي والفيزيائي.

الشكل (١-٣): مصنع أغذية نظيف.

٦. التخزين: توفير أساليب ومعدّات للتخزين مطابقة للشروط والمواصفات القياسيّة، شكل (١-٤)، بحيث يراعى فيها درجة حرارة ورطوبة وتهوية وإضاءة مناسبة وحسب نوع الموادّ المخزّنة، وكذلك مراعاة الفصل بين الموادّ المصنّعة، والمنتجات الوسطيّة، والموادّ الأوليّة، وموادّ التعبئة والتغليف، وموادّ التنظيف، ... إلخ، بطرق يتمّ فيها السيطرة على الأضرار والأخطار التي تهدّد الصحّة والسلامة العامّة للأغذية.

٧. التوزيع: يجب أن تكون أنظمة النقل والتوزيع وتجهيزاتهما والتي تشمل المعدّات ووسائط النقل المختلفة مصمّمة للمحافظة على درجات الحرارة المطلوبة مبرّدة أو مجمّدة، وأن تكون نظيفة وخالية من أيّ تلوّث.

منهاجي
متعة التعليم الهادف

قضيّة للبحث

ابحث في مصادر المعلومات (كتب، أو نشرات، أو إنترنت، ...) عن عناصر أخرى لممارسات التصنيع الجيّد في النظام الشمولي والذي يغطّي المنتج الغذائي من الإنتاج حتى الاستهلاك، ثمّ اعرضها على زملائك ومعلّمك، وثبّتها في ملفّك.

نشاط (١-١)

نظّم وزملاءك بالتنسيق مع معلّمك زيارة إلى أحد مصانع الأغذية القريب من مدرستك، للاطلاع على:

١- الممارسات الصحّيّة المتّبعة من قبل العاملين.

٢- غرف التخزين وثلاجات التبريد.

٣- برامج التنظيف.

وسجّل ملحوظاتك، واكتب تقريرًا توضّح فيه رأيك بمشاهداتك، وناقشه مع زملائك في الغرفة الصفيّة.

ب- نظام تحليل الأخطار ونقاط الضبط الحرجة (الهسب):

يعرّف نظام الهسب (HACCP) Hazard Analysis Critical control Point بأنّه نظام لإدارة سلامة الأغذية من الأخطار الميكروبيولوجيّة والكيميائيّة والفيزيائيّة التي تهدّد الصحّة العامّة، عن طريق السيطرة على النقاط الحرجة في إنتاج الغذاء وتداوله، والتي من المتوقّع حدوث الخطر خلالها.

نقطة التحكّم الحرجة

الخطوة التي يمكن عندها تطبيق وسائل التحكّم لمنع أو تقليل الخطر الذي يهدد سلامة الغذاء للحدّ المقبول.

ويعتمد هذا النظام على الأسس العلميّة في تقييم الأخطار، ومن ثمّ تحديد طرق السيطرة عليها في مراحل إنتاج الأغذية وتداولها جميعها.

هذا وتمرّ عملية تطبيق نظام الهسب في مواقع إنتاج الأغذية وتداولها بالمراحل الآتية:

الأولى: التحضير لتطبيق النظام.

الثانية: التخطيط لتطبيق النظام .

الثالثة: تطبيق خطّة الهسب الموضوعة.

الرابعة: التثبّت من نجاح الخطّة كنظام معتمد من خلال المحافظة عليه وتحسينه.

كما أنّ تطبيق نظام الهسب في إنتاج الأغذية وتداولها في المصانع والشركات يعود عليها بفوائد عديدة، نذكر منها:

١. يؤدّي بالمؤسّسة الغذائيّة إلى المراقبة الذاتيّة لمنتجاتها.
٢. يقلّل من عدد زيارات التفتيش وعدد المفتّشين من الجهات الرقابيّة، كما ويسهّل مهمّتهم.
٣. يعزّز ثقة المستهلك في المنتج.
٤. يقلّل من فرص سحب المنتجات من الأسواق.
٥. يفتح المجال أمام الشركات للتصدير للأسواق العالميّة، ويشجّع التجارة الدوليّة.

جـ- **الآيزو** (ISO): المنظّمة الدوليّة للمواصفات والمقاييس International Organization for Standardization، ومقرّها جينيف في سويسرا، وتهتمّ بتوحيد المواصفات والمقاييس في العالم، وتصدر العديد من المواصفات التي يتمّ اعتمادها في أنحاء العالم كافّة.

١. أهميّة مواصفة الآيزو: تتّضح أهميّة مواصفة الآيزو والتي تتسابق عليها الشركات المحليّة والعالميّة من خلال تحقيقها الأغراض الآتية:
   - تسهيل عملية التبادل التجاري للسلع بين الدول المختلفة.
   - تحسين الجوانب الإداريّة في المؤسّسات، مثل التخطيط والتسويق.

- منح المؤسّسات ميزة تنافسيّة بإثبات كفاءتها وجودة منتجاتها.

٢. الرمز ٩٠٠٠: يرمز الرقم ٩٠٠٠ لسلسلة المواصفات والمقاييس المعتمدة عالميًا والتي تستخدم في تأكيد جودة العمليات والنشاطات المختلفة في المؤسسات. وتستخدم المنظّمة الدوليّة للمواصفات الرموز الآتية:

- ٩٠٠١:٢٠٠٠: والتي تشتمل على المواصفات (٩٠٠١، ٩٠٠٢، ٩٠٠٣)، والغاية منها تحقيق رضا الزبائن والتحسين المستمر لنظام إدارة الجودة، ومنع العيوب في المنتجات.
- ٩٠٠٤:٢٠٠٠: والتي تعنى بالإدارة الشاملة للجودة في مناحي العمل كلّها في الشركة لتحقيق صفة المؤسّسة الممتازة من خلال التحسين المستمرّ للأداء الإداريّ فيها.
- ٢٢٠٠٠:٢٠٠٥: تمثّل هذه المواصفة نظامًا لإدارة سلامة الأغذية لتحديد الأخطار المرتبطة بسلامة الأغذية وطرق السيطرة عليها.

٣. الجهات المانحة لشهادة الآيزو وكيفيّة الحصول عليها: هناك العديد من الهيئات والمؤسّسات المعتمدة التي تمنح شهادات الآيزو، فبالنسبة للشركات العربيّة لا بدّ أن تضع في اعتبارها أفضليّة المسجّل حسب اعتماد اللغة العربيّة في التوثيق والتدوين المستخدم في الشركة، أو توفرّ مكاتب أو قواعد ميدانيّة في المنطقة العربيّة لتخفيض تكاليف التقييم.

وهناك إجراءات خاصّة للحصول على شهادة الآيزو من الجهات المانحة ذات العلاقة.

نشاط (١-٢)

نظّم وزملاءك وبرفقة معلّمك زيارة إلى إحدى الشركات أو المصانع الغذائيّة الحاصلة على شهادة الآيزو أو الهسب، لتحديد أثر ذلك في جودة منتجاتها، ثمّ نظّم تقريرًا بذلك مستخدمًا برمجيّة الوورد، واعرضه أمامهم في الصف.

ثانيًا ◀ الجهات والتشريعات الأردنيّة المعنيّة في إنتاج الأغذية وتداولها

ضمان جودة الأغذية وسلامتها في مراحل الإنتاج والتداول جميعها هي مسؤوليّة المهتمّين بقطاع الصناعات الغذائيّة جميعهم، ولتحقيق ذلك سنّت الجهات ذات العلاقة التشريعات والقوانين المنظّمة لعمل هذا القطاع وذلك في معظم دول العالم. أمّا على الصعيد المحلي فهناك العديد من الجهات والتشريعات الأردنيّة التي تحدّد السياسة الحكوميّة المتّبعة في مراقبة الأغذية من أجل حماية المستهلك من الأغذية غير المأمونة، أو المغشوشة، أو رديئة الجودة، بالإضافة إلى تقليل الخسائر الفادحة في تجارة المنتجات الغذائيّة داخليًّا وخارجيًّا والناتجة من عدم وفاء الأغذية بمتطلّبات الجودة والسلامة الأساسيّة، ومن أهمّ هذه الجهات والتشريعات ما يأتي:

١ وزارة الزراعة

تعمل وزارة الزراعة بموجب قانون الزراعة رقم (٤٤) لعام ٢٠٠٢م والذي تتولّى الوزارة بموجبه مسؤوليّة تنظيم القطاع الزراعي، وتنميته، والتي تقوم بدور كبير في إعداد مواصفات الصحّة النباتيّة والحيوانيّة المحليّة والمستوردة وتدابيرها وتطبيقها، وكذلك تنظيم إنتاج المنتجات الغذائيّة وتداولها ومراقبتها، حيث تسعى الوزارة لتحقيق العديد من الأهداف، نذكر منها:

أ – زيادة إنتاج الغذاء والمنتجات الزراعيّة.

ب– توفير الحماية الصحّيّة للثروة الحيوانيّة والنباتيّة.

جـ– تعزيز الفرص الاقتصاديّة للمنتجين الزراعيين، ومتابعة الفرص التجاريّة المحليّة والدوليّة.

د – مراقبة تطوّرات السوق، ووضع التشريعات اللازمة لتنظيم العمليات التسويقيّة ورفع مستواها.

٢ مؤسّسة المواصفات والمقاييس

تعمل المؤسسة بموجب قانون المواصفات والمقاييس رقم (٢٢) لعام ٢٠٠٠م (قانون معدّل لقانون المواصفات والمقاييس لسنة ٢٠٠٨م)، حيث تعالج موادّ هذا القانون أعمال التجارة كلّها بما فيها التوزيع والتصنيع والتعديل على المنتجات، وخصوصًا آليات التعامل مع المواصفات القياسيّة وأنظمة الجودة المحليّة والدوليّة. وتهدف المؤسّسة إلى تحقيق ما يأتي:

أ – الإسهام في توفير الحماية الصحيّة والبيئيّة والسلامة العامّة للمواطنين.

ب– الإسهام في دعم الاقتصاد الوطني من خلال تنفيذ مهامّها ونشاطاتها.

وتتمتّع المؤسّسة بمجموعة من المهامّ والصلاحيّات، نذكر منها:

أ – إصدار المواصفات القياسيّة والقواعد الفنيّة والوثائق التقييسيّة.

ب– منح شهادات المطابقة بما فيها علامة الجودة الأردنيّة.

جـ – اعتماد مختبرات الفحص والاختبار والمعايرة والجهات المانحة لشهادات المطابقة.

د – تنفيذ عمليات مسح الأسواق الهادفة إلى ضمان مطابقة المنتج للقواعد الفنيّة وكونه آمنا للاستخدام.

المواصفات القياسيّة: وثيقة تحدّد قواعد، أو إرشادات، أو خصائص الخدمة، أو المنتج، أو طرق الإنتاج، وقد تشمل أيضًا المصطلحات، والرموز، والبيانات، ووضع العلامات، ومتطلّبات بطاقة البيان التي تطبّق على المنتج أو طرق إنتاجه.

قضيّة للبحث

ابحث في شبكة الإنترنت من خلال الموقع الخاصّ بمؤسّسة المواصفات والمقاييس الأردنيّة عن (نظام علامة الجودة الأردنيّة)، واستخدم برمجيّة الـ Power Point لتقديم عرض موجز عنه، تبيّن فيه فوائده، وعناصره الأساسيّة، والمتطلّبات الخاصّة به، وشروط منح علامة الجودة، وناقشه مع معلّمك وزملائك.

٣ وزارة الصحّة

تكون الوزارة مسؤولة عن الشؤون الصحّيّة جميعها في المملكة، وتعمل بموجب قانون الصحّة العامّة رقم (٤٧) لعام ٢٠٠٨م. وتشمل مهامّها بصورة خاصّة ما يأتي:

أ – الحفاظ على الصحّة العامّة بتقديم الخدمات الصحيّة الوقائيّة، والعلاجيّة، والرقابيّة.

ب– تنظيم الخدمات الصحيّة المقدّمة من القطاعين العامّ والخاصّ، والإشراف عليها.

جـ – توفير التأمين الصحّي للمواطنين في حدود الإمكانات المتوافرة لديها.

د – إنشاء المؤسّسات والمعاهد الصحيّة التعليميّة والتدريبيّة التابعة للوزارة، والإشراف على إدارتها.

٤ المؤسّسة العامّة للغذاء والدواء

تهدف المؤسّسة إلى ضمان سلامة الغذاء ونوعيّته وصلاحيّته للاستهلاك البشري في مراحـــل تداوله جميعها؛ إذ تشرف على الغذاء وتراقبه صحّيًّا سواء كان منتجًا محليًّا أو مستوردًا، وتعمل المؤسّسة بموجب قانون المؤسّسة العامّة للغذاء والدواء رقم (٤١) لسنة ٢٠٠٨م الذي حدّد مهامّها وصلاحياتها، وكذلك قانون الرقابة على الغذاء رقم (٧٩) لسنة ٢٠٠١م (وتعديلاته، آخر تعديل في ٢٥/ ٨ /٢٠٠٣م)، الذي نظّم عمل مديريّة الغذاء التابعة للمؤسّسة، ووصفها بأنّها الجهة الوحيدة المختصّة بالإشراف على الغذاء ومراقبته صحّيًّا.

ولمؤسّسة الغذاء والدواء مهامّ وصلاحيات عدّة، نذكر منها:

أ – تطبيق التشريعات والمواصفات المتعلّقة بالغذاء سواء كان محليًّا أو مستوردًا.

ب– مطابقة الغذاء للمواصفات القياسيّة وتقييمه.

جـ – منع تداول أيّ غذاء غير مطابق للمواصفات والتشريعات أو عدم صلاحيّته للاستهلاك البشري.

د – منح الشهادات الصحيّة لغايات التصدير للغذاء المنتج محليًّا.

هـ – التفتيش والرقابة على تطبيق ممارسات التصنيع الجيّد ونظام الهسب في عمليات إنتاج الغذاء وتداوله.

و – التعاون مع الجهات الرسميّة وغير الرسميّة جميعها في مجال الرقابة على الأغذية.

قضيّة للبحث

ابحث في مصادر المعلومات (كتب، أو نشرات، أو إنترنت، ...) عن جهات وتشريعات أردنيّة أخرى، وحدّد دورها في مراقبة إنتاج الأغذية وتداولها، واكتب تقريرًا باستخدام برمجيّة الوورد، وناقشه مع زملائك ومعلّمك.

من المهمّ تطبيق طرق التنظيف والتطهير الصحيحة من قبل أشخاص مدرّبين ولديهم المعرفة الجيّدة بذلك، من أجل تقديم غذاء صحّي وآمن مع مراعاة قواعد الصحّة العامّة، فالأدوات الملوّثة أسباب مهمّة لنقل الأحياء المجهريّة والتسبّب بالإصابة بالأمراض، لذلك لا يكفي أن تكون الأدوات نظيفة ولكن من المهمّ جدًّا أن تكون معقّمة.

التنظيف: إزالة أسباب التلوّث المرئيّة، مثل الأتربة، والأوساخ، ومخلّفات الأغذية عن المعدّات والأجهزة، وعن الأماكن المحتملة للتلوّث جميعها.

١ التنظيف

هناك أساليب متعدّدة لإزالة الأوساخ والأتربة وبقايا الأغذية عن أسطح المعدّات والأدوات في مصانع الأغذية، نذكر منها:

أ – **إزالة جزيئات الغذاء**: يتمّ في هذه الطريقة استخدام محاليل التنظيف لكشط أو إزالة جزيئات الغذاء العالقة في المعدّات والأدوات.

ب – **استعمال موادّ التنظيف**: تستخدم موادّ التنظيف لإزالة الأتربة والأوساخ، وتشمل المنظّفات الحمضيّة والقلويّة.

جـ– **النقع**: يتمّ في هذه الطريقة نقع المعدّات الصغيرة وأجزاء المعدّات والأدوات في محاليل التنظيف.

د – **الرشّ**: يرشّ محلول التنظيف على أسطح المعدّات حيث يمكن استخدام الرشّ الثابت، شكل (١–٥)، أو المتحرّك،

الشكل (١–٥) :الرشّ الثابت.

الشكل (١–٦) : الرشّ المتحرّك باستخدام الجلاية.

شكل (١-٦)، لرشّ الوحدات باستخدام الماء الحار أو البخار.

هـ - **نظام التنظيف في المكان**: تنظيف آلي يستخدم لتنظيف الأنابيب المستمرّة والمتّصلة مع بعضها، بحيث يتمّ توصيلها مع الجهاز المبيّن في الشكل (١-٧) من غير الحاجة لفكّها.

الشكل (١-٧) : جهاز التنظيف في المكان (CIP).

و - **الشطف**: تشطف المعدّات والأسطح مباشرةً بعد تنظيفها عن طريق استخدام الماء الساخن وذلك لإزالة محلول التنظيف.

٢ التطهير

التطهير: إزالة أسباب التلوّث غير المرئيّة، مثل الأحياء المجهريّة باستخدام الطرق المناسبة.

تهدف عملية التطهير إلى الحدّ من الأحياء المجهريّة الضارّة بالصحّة العامّة من غير التأثير في سلامة المنتج. وهناك طريقتان للتطهير؛ هما: التطهير بالحرارة العالية أو التطهير بالموادّ الكيميائيّة. كما يتوجّب مراعاة العديد من الشروط عند استخدام موادّ التطهير الكيميائيّة في مصانع الأغذية، نذكر منها:

أ - لا تسبّب خطرًا على الصحّة.

ب- ذات كفاءة في القضاء على الكائنات الحيّة المجهريّة كافّة.

جـ- لا تؤدّي إلى تآكل أسطح المعدّات وذلك عند استخدامها في الحدود المسموح بها.

د - يمكن تقدير فعاليتها بسهولة.

هـ - يمكن شطفها والتخلّص منها عن الأسطح بسهولة.

وتتوافر أنواع عدّة من المطهّرات الكيميائيّة تستخدم في مصانع الأغذيّة منها حمضيّة، مثل: ثاني أكسيد الكلور، وحامض الفسفوريك، ومنها قاعديّة، مثل: ماء الأوكسجين، والأوزون.

منهاجي
متعة التعليم الهادف

قضيّة للبحث

ابحث في مصادر المعلومات (كتب، أو نشرات، أو إنترنت،...) عن المطهّر ثاني أكسيد الكلور والمطهّر ماء الأوكسجين، وقارن بينهما من حيث النسب الموصى باستخدامها، ومميّزات كلّ منها، وعيوبها، واعرض نتائج بحثك على زملائك ومعلّمك، وثبّتها في ملفّك.

٣ النفايات

تعتبر النفايات في المصانع ومناطق تداول الأغذية، بيئة مناسبة لتكاثر الحشرات والقوارض وتواجد الحيوانات، كالقطط والتي تعتبر من الوسائط المهمّة لنقل الأمراض، لذلك يجب التخلّص من هذه النفايات بشكل دوري وبطريقة مناسبة؛ للتقليل من فرص تلوّث الغذاء وخصوصًا في فصل الصيف؛ حيث تتكاثر الحشرات بسرعة فائقة، وتنقل الكثير من الأمراض المعدية وخصوصًا الذباب والصراصير.

نشاط (١-٣)

اختر مجموعة من زملائك وبالتنسيق مع إدارة مدرستك لدعوة أحد المتخصّصين في منطقتك لإلقاء محاضرة بعنوان «الطرق الصحيحة للتخلّص من النفايات في مواقع إنتاج الأغذية وتداولها»، ثمّ دوّن الإرشادات الواردة فيها، واعرضها بطرق مناسبة على لوحة الإعلانات في المدرسة.

التقويم الذاتيّ

ضع إشارة (✓) في المكان الذي تراه مناسبًا.

يمكنني بعد دراسة هذه الوحدة أن:

	نعم	لا
١ – أعرّف كلًا من: مفهوم الجودة، وضبط الجودة، وممارسات التصنيع الجيّد GMP، والمنظّمة الدوليّة للمواصفات والمقاييس ISO، ونظام تحليل الأخطار، ونقاط الضبط الحرجة HACCP.		
٢ – أستقصي أهميّة ضبط الجودة .		
٣ – أذكر القواعد والممارسات الأساسيّة للتصنيع الجيّد.		
٤ – أذكر أنظمة الجودة المطبّقة في مصانع الأغذية.		
٥ – أحدّد المواصفات القياسيّة والتشريعات الأردنيّة الخاصّة بإنتاج الأغذية وتداولها.		
٦ – أذكر إجراءات النظافة والتطهير السليمة في الصناعات الغذائيّة المختلفة.		

ملحوظة

– إذا أجبت بـ (نعم) عن الفقرات جميعها، فسيزوّدك معلّمك بمعلومات أكثر.

– إذا كانت أجابتك عن أيّة فقرة بـ (لا)، فاستعن بمعلّمك لتصبح إجابتك (نعم).

١ – ما المقصود بالمفاهيم والمصطلحات الآتية:

أ – ضبط الجودة.

ب – ممارسات التصنيع الجيّدة.

جـ – التطهير.

د – المواصفة القياسيّة.

٢ – تتبّع المراحل التي من خلالها نحقّق ما يعرف بضبط جودة الإنتاج.

٣ – وضّح ثلاثة من الأساليب المتّبعة في التنظيف في مصانع الأغذية.

٤ – قرّر في ما إذا كانت كلّ عبارة من العبارتين الآتيتين صحيحة أم لا، مبرّرًا إجابتك:

أ – المؤسّسة العامّة للغذاء والدواء الجهة الوحيدة في الأردن المختصّة بالإشراف والرقابة الصحيّة على الغذاء.

ب – المطهّرات المستخدمة في مصانع الأغذية لا تؤدّي إلى تآكل أسطح المعدّات بغض النظر عن كميّتها ونسبة تركيزها.

٥ – تتبّع مراحل تطبيق نظام الهسب في مصانع الأغذية.

٦ – وضّح المهامّ التي تقوم بها مؤسّسة المواصفات والمقاييس الأردنيّة والتي تهدف إلى تنظيم أعمال التجارة بما فيها التوزيع، والتصنيع، والتعديل على المنتج.

منهاجي
منصة التعليم الهادف

الوحدة الثانية

العمليات التصنيعيّة في مصانع الأغذية

Food Process Operations

منهاجي
متعة التعليم الهادف

تهدف صناعة الأغذية بالأساس إلى استخدام عدّة طرق في الحفظ؛ لإيصال المنتجات الغذائيّة للمستهلك وهي مأمونة من الناحية الصحّية. مع المحافظة على قيمتها الغذائيّة. وبالنظر إلى التقدّم العلمي والتكنولوجي في هذا المجال، فقد تعدّدت طرق الحفظ وتطوّرت خطوط التصنيع، بهدف السيطرة على عوامل الفساد الميكروبي والإنزيمي.

وفي هذا الإطار، يؤخذ بالاعتبار مزايا كلّ طريقة حفظ، ونوع المادّة الغذائيّة المراد إنتاجها، علاوة على أنّ هناك عمليات تصنيعيّة مشتركة عامّة بين مصانع الأغذية، وأخرى خاصّة بالمصنع نفسه. ولعلّ الهدف من دراسة العمليات التصنيعيّة في مصانع الأغذية هو التعرّف إلى مزايا تلك العمليات والأجهزة والمعدّات المستخدمة في التصنيع، بالإضافة إلى التغيّرات التي تحدث لجودة الغذاء.

- لمَ يصعب تحديد أجهزة مصانع الأغذية؟
- كيف يمكن التغلّب على التغيّرات التي تحدث للغذاء في أثناء عمليات التصنيع والحفظ؟
- هل هناك تطوّر في وحدات تصنيع الأغذية وحفظها؟

ويتوقّع منك بعد دراسة هذه الوحدة أن تكون قادرًا على أن:

- توضّح مفاهيم البسترة، والتعقيم، والتجميد، والتجفيف، والإشعاع.
- توضّح المبادئ الأساسيّة لحفظ الأغذية بطرق الحفظ المختلفة.
- تتعرّف العمليات التصنيعيّة الأساسيّة في مصانع الأغذية.
- تحضّر محاليل سكّريّة بطريقة مربّع بيرسون.
- تقيس تركيز المحاليل السكّريّة المختلفة.

أولاً العمليات التصنيعيّة العامّة والمشتركة

تتنوّع وحدات التصنيع في مصانع الأغذية حسب المادّة الغذائيّة، ومهما كانت الطرق المتّبعة في التصنيع فإنّها تهدف جميعها إلى الاحتفاظ بغذاءٍ آمنٍ صحّي لأطول فترة زمنيّة، وتوفيره في مختلف المواسم بأقلّ ما يمكن من التغيّرات في تركيبه وقيمته الغذائيّة. وقد يتطلّب مرور المادّة الغذائيّة في سلسلة مترابطة من العمليات المشتركة، وتبدأ هذه العمليات عادة بعمليات النقل والتصنيع والتنظيف وتنتهي بعملية تعبئة المنتج وتغليفه، ومن ثمّ إيصاله للمستهلك.

أمّا أهمّ العمليات المشتركة في الصناعات الغذائيّة، فهي:

١ النقل

عند زيارتك لأحد مصانع الأغذية، ستجد أنّ العمليات التصنيعيّة فيه تبدأ باستلام الموادّ الخامّ التي ترد إليه، ثمّ تنقل هذه الموادّ من آلة إلى أخرى ضمن عمليات النقل في أثناء عمليات التصنيع المختلفة، وتنتهي بنقل المنتج للتعبئة والتغليف وبعدها للتخزين أو التسويق. ومن المعروف أنّ المعدّات المستخدمة في نقل الموادّ الصلبة تختلف عن تلك المستخدمة في الموادّ السائلة والغازيّة.

كما أنّ عمليات النقل مكلفة لدرجة أنّها قد تستهلك (٣٠٪) من وقت العمال، و (١٠–١٥٪) من تكاليف التصنيع. وتكمن أهميّة النقل بطريقة سليمة في المحافظة على مستوى صحّي مقبول للموادّ الغذائيّة وتزيد أيضًا من إنتاجيّة المصنع، وتحسّن من نوعيّة الإنتاج، وتقلّل من حوادث العمل.

من الطرق المستخدمة في نقل الموادّ الغذائيّة:

أ – **الناقلات**: تستعمل في نقل الموادّ الغذائيّة من مكان الاستلام إلى مكان التصنيع، بالإضافة إلى نقل المنتج خلال خطوات التصنيع المختلفة. كما تتنوّع هذه الناقلات حسب نوع المادّة الغذائيّة وطاقة المصنع الإنتاجيّة، ومنها ناقلات الصناديق ذات الحزام، وذات الأسطوانات، شكل (٢–١).

الشكل (٢–١): ناقلات ذات الأسطوانات.

ب – **الرافعات**: تستخدم الرافعات عندما تصنع المادّة الغذائيّة في الطابق السفلي للمصنع. ويحتاج الأمر إلى نقل المنتج للطابق العلوي لتخزينه، أو تبريده، أو إنضاجه. وتنقل الرافعات الموادّ الغذائيّة بعد تغليفها أو بعد التغليف والتعبئة في صناديق، ومن الأمثلة عليها الرافعات الفنجانيّة المستخدمة في نقل الحبوب إلى الصوامع.

جـ – **الناقلات الهوائيّة**: تعتمد هذه الأجهزة على تحريك الهواء بسرعة. حيث تنتقل معه أجزاء الموادّ الغذائيّة، كما يتمّ في حالة نقل الحبوب والطحين والسكّر. ويتمّ هذا النقل عندما تكون الموادّ الغذائيّة على شكل دقائق صغيرة محمولة بالهواء، أو سائلة، أو تكون بشكل معلّق، ويعدّ النظام الأوّل من الأنظمة الأكثر انتشارًا.

د – **الحاملات**: عربات تتحرّك عجلاتها على قضيب يمتدّ في مكان يعلو الآلات؛ إذ يتمّ تحريك العربات إمّا آليًّا أويدويًّا، شكل (٢–٢).

الشكل (٢–٢): حاملات.

هـ – **العربات**: ومنها العربات اليدويّة، ذات الثلاث أو الأربع عجلات التي تتحرّك بمحرّك صغير، أو عربات الرفع ذات الأطراف التي تمتدّ تحت الصناديق أو البراميل، ثمّ ترفعها وتسير بها الى مكان آخر.

٢ التنقية والتنظيف

تعود أهميّة هذه الخطوة في أنّ المادّة الغذائيّة تتعرّض منذ إنتاجها وحتى وصولها للمستهلك إلى العديد من الملوّثات والأوساخ التي تلتصق عليها أو تتساقط فيها، لذا أصبحت عملية تنظيف الموادّ الغذائيّة من هذه الشوائب أمرًا في غاية الأهميّة.

ويمكن تقسيم طرق التنقية والتنظيف إلى قسمين رئيسين، هما: طرق التنقية الجافّة التي تتمّ والمادّة بحالة جافّة من غير استخدام المياه وطرق التنقية المبتلة؛ إذ تتمّ باستخدام الماء النظيف، ومن الأمثلة على الطرق الجافّة والمبتلّة:

أ – الطرق الجافّة

١. النخل: يتمّ فيها فصل الموادّ الملوّثة للمادّة الغذائيّة عندما يكون حجم هذه الموادّ أكبر من حجم دقائق المادّة الغذائيّة نفسها، مثل الشعر، والخيوط، والحجارة، وفي هذه الحالة تستعمل المناخل الأفقيّة أو المناخل الدوّارة.

٢. استخدام الفراشي: ويتمّ في هذه الحالة استخدام الفراشي الخاصّة الدوّارة؛ فعند احتكاكها بأسطح الفاكهة والخضراوات، كالتفّاح أو البطاطا تزيل الفراشي الموادّ العالقة عن هذه السطوح.

٣. الهواء: يستعمل التيّار الهوائي وبسرعة مناسبة في إزالة الأوساخ من المادّة الغذائيّة التي قد تكون أثقل منها فترسب، كقطع الحجارة، أو أخفّ منها فتتطاير، مثل الشعر، والورق.

٤. الاحتكاك: فعند احتكاك الموادّ الغذائيّة بعضها ببعض في أثناء انتقالها داخل الجهاز وكذلك احتكاكها بأجزاء الجهاز نفسه يساعد على تنظيفها. وقد تستخدم هذه الطريقة أجهزة مهتزّة أو على شكل قرص تصطدم به المادّة الغذائيّة، شكل (٢–٣).

الشكل (٢–٣): التنظيف بالاحتكاك.

٥. التنظيف المغناطيسي: ويستخدم فيها المغناطيس لالتقاط قطع المعادن من المادّة الغذائيّة عند مرورها خلال الجهاز.

ب– الطرق المبتلّة

١. النقع: تعتمد هذه الطريقة على إذابة الموادّ العالقة بالمادّة الغذائيّة بعد نقعها بالماء في أحواض من المعدن أو الإسمنت لمدّة معينّة.

٢. الرشّ: ويتمّ فيها توجيه رذاذ الماء المضغوط إلى المادّة الغذائيّة في أثناء عبورها نقطة معيّنة فيزيل الموادّ العالقة بها.

٣. الطوفان: يتمّ في هذه الطريقة فصل الموادّ الغذائيّة التالفة عن السليمة (اعتمادًا على اختلاف كثافتيهما)، مثل قطع التفّاح المتفسّخة عن ثمار التفّاح الجيّدة.

٤. الترشيح: ويتمّ فيها ضخّ الموادّ الغذائيّة السائلة، كالحليب عبر مرشّحات خاصّة تحجز الأوساخ والعوالق وتسمح للمادّة الغذائيّة بالمرور نظيفة.

٥. الترسيب: قد تحتوي الموادّ الغذائيّة على موادّ عالقة يمكن التخلّص منها بإبقاء المادّة راكدة لفترة من الزمن فترسّب الموادّ غير المرغوب بها بالقاع، شكل (٢-٤).

الشكل (٢-٤): الترسيب.

٣ تصغير الحجم والتجزئة

إنّ توافر وحدات التجزئة يعتبر شائعًا في مصانع الأغذية وبوساطتها يتم تحويل المادّة الغذائيّة الأوّليّة إلى أجزاء أصغر ممّا كانت عليه. ويختلف هذا الحجم من منتج إلى آخر وحسب المادّة الغذائيّة الأوّليّة.

التجزئة: تعني تقسيم المادّة الغذائيّة إلى وحدات صغيره تخدم عمليات التصنيع الغذائي اللاحقة؛ لتصبح معاملتها بالطرق المختلفة سهلة ذات فعالية أكثر.

إنّ عمليات تصغير الحجم والتجزئة تحقّق للصناعات الغذائيّة أغراضًا مهمّة، مثل:

أ - أخذ الأجزاء المرغوبة من المادّة الغذائيّة، كاستخدام أجهزة تكسير قشور الجوز واللوز لاستخلاص بذورها الداخليّة.

ب - تسهيل عملية خلط الموادّ الغذائيّة: تحتاج بعض الصناعات الغذائيّة، كالشوربات ومخاليط الكعك إلى تجانس في مكوّناتها، لذلك ينخفض حجم الموادّ الأوليّة ويسهل خلطها.

جـ - زيادة المساحة السطحيّة؛ لتسهيل بعض العمليات ، مثل عملية التجفيف، إذ إنّه بتقطيع الموادّ الغذائيّة إلى أجزاء أصغر تزداد المساحة السطحيّة المعرّضة لحرارة التجفيف (الطبيعي، والصناعي)، ممّا يودّي إلى سرعة تجفيفها.

د - تصنيع منتجات معيّنة؛ لأنّه يجب أن تكون أجزاء الموادّ الأوّليّة الداخلة في تصنيع

المادّة الغذائيّة مناسبة ومتجانسة مع المنتج، مثل تقطيع الفاكهة إلى مكعّبات صغيرة لإدخالها في صناعة المثلّجات اللبنيّة.

وفي ما يأتي طرق تصغير حجم الموادّ الغذائيّة وتجزئتها:

أ - **الطحن**: وفيه تتعرّض المادّة الغذائيّة إلى قوى تعمل على تكسيرها إلى أجزاء صغيرة بدرجات متفاوتة، إمّا ناعمة أو خشنة؛ إذ يتوافر العديد من أنظمة طحن الموادّ الغذائيّة بمواصفات خاصّة حسب المنتج المراد الحصول عليه فيما بعد، وتستعمل لهذا الغرض أجهزه مختلفة، منها: المكسّرات الدوّارة، والطواحين الدوّارة، وطاحونة المطرقة. ويمثّل الشكل (٢-٥) أحد أجهزة طحن الحبوب.

الشكل (٢-٥): جهاز طحن.

ب- **التقطيع إلى شرائح**: تقطّع بعض الموادّ الغذائيّة، كالفواكه لاستعمالها في تصنيع الحلويّات أو المربّيات، مثل التفّاح والبطاطا لصناعة رقائق البطاطا المقليّة (الشيبس)، وتتمّ العمليّة باستعمال سكاكين ثابتة أو دوّارة ويوضّح الشكل (٢-٦) جهاز تقطيع إلى شرائح.

الشكل (٢-٦): جهاز تقطيع الشرائح.

جـ- **التقطيع إلى مكعّبات**: يتمّ تقطيع بعض الفاكهة والخضراوات إلى مكعّبات كما هو الحال عند استعمالها في صناعة الفاكهة المعلبّة.

د – **التقطيع غير المنتظم (التمزيق)**: تتمّ تجزئة الموادّ الغذائيّة إلى أجزاء صغيرة حسب نوع الجهاز المستعمل وغالبًا ما تتمّ هذه العمليّة قبل عملية التجفيف.

هـ – **عملية الهرس**: تستعمل هذه العمليّة في هرس الفاكهة للحصول على العصير المراد استعماله في صناعة الخلّ أو المربّى.

٤ الفصل

تعدّ عملية الفصل في الصناعات الغذائيّة من الخطوات المهمّة التي تحتاج إلى استخدام وسائل مناسبة تحقّق أغراضها. وما يحدث في معاصر الزيتون لخير دليل على ذلك. فالمعاصر الحديثة تستخدم فرّازات خاصّة تعمل على قوّة الطرد المركزي، بهدف تنقية الزيت وتخليصه من الشوائب. هذا مثال على العمليات التي يتمّ فيها فصل بعض الأجزاء من الموادّ الغذائيّة التي تشتمل عليها معظم الأغذية والألبان عن طريق وحدات خاصّة تسمّى (وحدات الفصل)، وذلك لتحقيق أغراض معيّنة لهذه الصناعة، نذكر منها:

أ – فصل الموادّ السائلة من أجزاء أخرى صلبة كما في عملية تصنيع السكّر من قصب السكّر أو الشمندر.

ب– تصنيع بعض المنتجات الغذائيّة، كفرز القشدة من الحليب لاستعمالها في صناعات لبنيّة أخرى، مثل الزبد، والمثلّجات اللبنيّة.

وفي ما يأتي أهمّ الطرق المستعملة في الفصل:

أ – **ترسيب الرواسب وإزالتها**: يتمّ فيها إزالة الموادّ الصلبة من الموادّ السائلة بفعل الجاذبيّة الأرضيّة، أو بفعل القوى الطاردة عن المركز (الطرد المركزي) في العديد من التطبيقات التي تستعمل أجهزة مصنوعة من معدن غير قابل للصدأ، مثل الفرّاز ذي المخروط، والفرّاز الأسطواني، شكل (٢–٧).

الشكل (٢–٧): جهاز الفرّاز الأسطواني.

ب – **الترشيح**: تتعرّض الموادّ الغذائيّة السائلة أحيانًا إلى التلوّث بشوائب دقيقة الحجم تعلق بها. ولدقّة حجمها فإنّها تحتاج إلى مرشّحات خاصّة؛ إذ يتمّ ضخّ السوائل عبر مرشّحات تسمح بمرور المادّة الغذائيّة السائلة في حين تحجز الموادّ الغريبة وتمنعها من المرور، ومن هذه الأجهزة: المصفّي ذو الدفعات، والمصفّي ذاتي الحركة ذو الدفعات.

جـ– **القوى الطاردة عن المركز (الطرد المركزي)**: تستفيد هذه الطريقة من القوّة الطاردة عن المركز في فصل مكوّنات بعض الموادّ الغذائيّة، كما في فصل الدهن من الحليب لإنتاج القشدة، أو للتخلّص من الموادّ والرواسب كما يحدث عند فرز الزيت في معاصر الزيتون، ثمّ الحصول على زيت نقي، ومن هذه الأجهزة: الفرّاز ذو الأقماع، والفراز ذو الأنابيب، شكل (٢–٨).

الشكل (٢–٨): جهاز طرد مركزي.

قضيّة للبحث

ابحث في وسائل المعرفة المتوافرة لديك (كتب، أو نشرات، أو إنترنت، .. إلخ) عن مبدأ عمل الفرّازات الكهربائيّة المستخدمة في مصانع الأغذية المختلفة، ومجالات استخداماتها الأخرى إن وجد. ثمّ قدّم ما توصّلت إليه على شكل تقرير باستخدام برمجيّة الوورد، وناقشه مع زملائك ومعلّمك، واحتفظ به في ملفّك.

د – **العصر الميكانيكي**: يتمّ استعمال الضغط في العديد من الحالات لإجراء عمليّة فصل الموادّ السائلة التي تحتوي عليها بعض الفاكهة والخضراوات والبذور؛ إذ يطلق على هذه العمليّة (العصر الميكانيكي)، وتتوافر أنواع مختلفة من أجهزة العصر، منها: الضاغط الهيدروليكي، والضاغط ذو الأسطوانات، شكل (٢–٩).

الشكل (٢–٩): جهاز العصر ذو الأسطوانات.

نشاط (٢-١)

نظّم أنت وزملاؤك بالتنسيق مع معلّمك زيارة إلى أحد مصانع الأغذية للاطلاع على العمليات التصنيعيّة العامّة والمشتركة المستخدمة لديهم (النقل، والتنظيف، والتجزئة، والفصل)، ثمّ قدّم عرضًا باستخدام برمجيّة العروض التقديميّة Power Point، مبيّنًا من خلاله أثر هذه العمليات في عمليات التصنيع وجودة المنتج. واعرضه أمام زملائك في الصفّ.

ثانيًا العمليات التصنيعيّة الخاصّة

عرف الإنسان منذ القدم طرقًا مختلفة لحفظ الأغذية ولا زالت حتى يومنا هذا إنما بوسائل تكنولوجيّة أكثر تطوّرًا، ومهما تنوّعت هذه الطرق أو المعدّات التي تستخدمها فإنّها في النهاية تهدف إلى إيقاف عوامل الفساد أو الحدّ من نشاطها، معتمدة في ذلك على الأساس الحافظ الذي يميّز كلّ طريقة، وفي ما يأتي موجز لأهمّ هذه الطرق:

١ المعاملات الحراريّة

كما عرفت فإنّ الموادّ الغذائيّة عند وصولها لمصانع الأغذية تحتوي على عدد كبير من الكائنات الحيّة، كالبكتريا، والفطريّات، والخمائر نتيجة التلوّث الذي يحصل لهذه الموادّ في مراحل إنتاجها وتداولها، لذلك أصبح من الضروري التخلّص من هذه الملوّثات باستخدام المعاملات الحراريّة المختلفة، كما أنّها تحقّق للغذاء الأهداف الآتية:

- قتل الأبواغ والأحياء المجهريّة المرضيّة.
- قتل الأبواغ والأحياء المجهريّة المسبّبة للفساد.
- تحطيم الإنزيمات المسبّبة للفساد.
- قتل الحشرات والطفيليّات وتحطيم بيوضها.
- تحسين خواصّ بعض الأغذية والاستفادة من عناصرها الغذائيّة.

وتأخذ المعاملات الحراريّة للأغذية الصور الآتية:

أ - **البسترة**: تعدّ البسترة Pasteurization من المعاملات الحراريّة الشائعة في مصانع الأغذيـــة، كمصانع الألـبان والعصائر، وهي إمّا أن تكون خطوة تصنيعيّة قائمة بذاتها عندما يراد إنتاج الحليب المبستر مثلًا، أو تكون خطوة ضروريّة لعمليات تصنيعيّة لاحقة، كما هو الحال عند تصنيع

البسترة: عمليّة تسخين المادّة الغذائيّة لدرجة حرارة أقلّ من ١٠٠°س لفترة زمنيّة محدّدة تكون كافية لقتل الأحياء المجهريّة الممرضة.

مشتقات الألبان؛ إذ تجري بسترة الحليب أوّلًا، ثمّ يدخل بعدها إلى خطوات التصنيع المختلفة.

كما تعدّ البسترة من طرق الحفظ المؤقّتة، لذا، يلزم تخزين الموادّ الغذائيّة المبسترة في الثلاجات لحين الاستهلاك؛ لعدم كفاية درجات حرارة البسترة في حفظ المنتج في الأجواء الاعتياديّة من غير تلف.

وتعدّ بكتيريا السل Mycobacterium tuberculosis الأكثر تحمّلًا لدرجات حرارة البسترة وبالتالي فإنّ البسترة الجيّدة تعني القضاء على هذه البكتيريا وسائر الأحياء المجهريّة المرضيّة الأخرى، إلا أنّ الكشف عن توافر إنزيم الفوسفاتيز هو الأكثر استخدامًا للدلالة على كفاءة عملية البسترة.

وهناك عدّة طرق تستخدم في بسترة الموادّ الغذائيّة، نذكر منها:

١. البسترة منخفضة الحرارة طويلة الفترة (البسترة البطيئة) (Low Temperature Long Time) (LTLT): تعريض المادّة الغذائيّة لدرجة حرارة ٦٢,٨°س مدّة ٣٠ دقيقة، تليها مباشرة عمليّة التبريد لزيادة كفاءة قتل الأحياء المجهريّة. وتستخدم في هذه الطريقة عدّة أنظمة وأجهزة مختلفة نذكر منها: البسترة على دفعات باستعمال الحوض مزدوج الجدران، شكل (٢-١٠)، والبسترة في زجاجات.

الشكل (٢-١٠): البسترة في الحوض مزدوج الجدران.

٢. البسترة عالية الحرارة قصيرة الفترة (البسترة السريعة) (High Temperature Short Time)

(HTST): حيث تمرّ المادّة الغذائيّة عبر أنابيب أو صفائح مسخّنة من الخارج بوساطة الماء الحار، لتصل درجة حرارته من ٧١,٥°س إلى ٧٤°س لمدّة تتراوح ما بين ١٥ إلى ٢٠ ثانية، تليها عمليّة التبريد مباشرةً. ويستخدم في هذه الطريقة جهاز البسترة ذو الألواح، شكل (٢-١١)، وهو الأكثر استخدامًا في الوقت الحالي، بالإضافة إلى جهاز البسترة الأنبوبي.

الشكل (٢-١١): جهاز البسترة السريعة ذو الألواح.

قضيّة للبحث

ابحث في مصادر المعلومات المتوافرة لديك (كتب، أو إنترنت ...)، عن نظام البسترة فائقة الحرارة (UHT)، ثمّ قدّم ما توصّلت إليه على برمجيّة العروض التقديميّة PowerPoint، واعرضها أمام زملائك.

ب- **التعقيم**: يتمّ في أثناء التعقيم Sterilization استخدام الدرجات الحراريّة العالية التي تضمن قتل الأحياء المجهريّة المرضيّة وغير المرضيّة

التعقيم: استخدام درجات حرارة عالية – غالبًا – أعلى من ١٠٠°س ولمدة زمنيّة محدّدة كافية؛ لقتل الأحياء المجهريّة المرضية وغير المرضيّة جميعها.

بما فيها المسبّبة للتسمّم البوتيوليني الأخطر صحيًّا، ولمدّة زمنيّة تعتمد على حموضة الغذاء، ونوع العبوّات وشكلها وحجمها، ولزوجة الموادّ الغذائيّة المراد تعقيمها، إذ يجب زيادتها في حالات الأغذية المتعادلة، والأغذية الكثيفة، والمعلّبات ذات الحجم الكبير. ويفضّل أن يُطلق على المنتجات المعاملة بهذه الطريقة «معقّمة تجاريًّا». هذا وقد أدت عملية حفظ الأغذية بطريقة التعقيم إلى تطوّر صناعة التعليب؛ إذ يمكن مشاهدة أنواع وأشكال عديدة من المعلّبات في محلات بيع الأغذية. وما يميّز هذه الصناعة في أنّه يمكن حفظ المنتجات في الجو الخارجي ولفترة قد تستمرّ لعدّة سنوات، كما أدت هذه الصناعة إلى زيادة التبادل التجاري بين دول العالم المختلفة.

التعقيم التجاري: مصطلح يطلق على المعاملة الحراريّة التي تتمّ على الأغذية المعلبّة؛ حيث يتمّ فيها قتل الأحياء المجهريّة المسبّبة للمرض والمسبّبة للفساد عند تخزينها على درجة حرارة الغرفة.

نشاط (٢-٢)

رتّب أنت وبعض زملائك زيارة إلى أحد محلات بيع الأغذية، واختر عشرة منتجات معلّبة، ثمّ رتّبها في جدول مبيّنًا فيه: اسم المنتج، وبلد المنشأ، ومدّة الصلاحيّة، ثمّ اعرضها على زملائك الآخرين ومعلّمك في الصف.

وهناك عدّة طرق للتعقيم، منها:

١. تعقيم الموادّ بعد وضعها في الأواني: يتمّ في هذه الطريقة وضع الموادّ الغذائيّة في أوانٍ مختلفة، كالعلب المعدنيّة أو الأوعية الزجاجيّة، ومن ثمّ تجرى عمليّة تعقيمها على درجة حرارة أكثر من ١٠٠°س ولمدة لا تقلّ عن ١٠ – ٣٠ دقيقة، باستعمال أجهزة تعقيم مصنوعة خصّيصًا لهذا الغرض، وتشمل:

- أجهزة التعقيم على دفعات (الأوتوكلاف): تكون هذه الأجهزة إمّا بأشكال عاموديّة أو أفقيّة، وتتمّ عمليّة تعقيم العبوّات بعد وضعها في أقفاص مصنوعة من معدن غير قابل للصدأ؛ حيث تتمّ عمليّة التعقيم على دفعات، شكل (٢-١٢).

الشكل (٢-١٢): جهاز التعقيم على دفعات.

- أجهزة التعقيم المستمرّ: وتتألّف هذه الأجهزة من أسطوانة دوّاره مثبّت عليها نتوءات توضع فيها العلب المحتوية على المادّة الغذائيّة، وهذه الأسطوانة تدور وفي أثناء دورانها تتعرّض لدرجة حرارة عالية وضغط محدّد، ويتمّ التسخين في هذه الأجهزة بالبخار. وفي أثناء عملية التعقيم تتعرّض المادّة الغذائيّة إلى التحريك حيث يساعد في رفع درجة حرارتها بشكل متجانس لزيادة كفاءه عملية التعقيم، كما في الشكل (٢-١٣).

الشكل (٢-١٣): جهاز التعقيم المستمر.

٢. تعقيم الموادّ الغذائيّة قبل وضعها في الأواني: يتمّ في هذه الطريقة تعقيم المادّة

الغذائيّة بوساطة أجهزة خاصّة ومن ثمّ تعبّأ في أوانٍ معقّمة، وفي أجواء معقّمة أيضًا. وبهذا تتوافر في بعض مصانع الأغذية أجهزة خاصّة تقوم بهذه العمليّة.

وتحدث للغذاء خلال المعاملات الحراريّة تغيّرات عديدة، نذكر منها:

- فيزيائيّة، مثل: تغيّرات في القوام، والذائبيّة، والشكل، وفصل الدهون.
- كيميائيّة، مثل: تحطيم العناصر الغذائيّة، والفيتامينات، والبروتينات، وأكسدة الدهون (التزنّخ)، والكرملة، وتفاعل ميلارد، وتغيّرات في مركّبات النكهة.

الجدول (٢-١): الفرق بين عمليتي البسترة والتعقيم.

	البسترة	التعقيم
درجة الحرارة	أقلّ من ١٠٠ °س ولفترة زمنيّة محدّدة.	أكثر من ١٠٠°س ولمدّة زمنية محدّدة وتحت ضغط محدّد.
التأثير في الأحياء المجهريّة	تقضي على الأحياء المجهريّة الممرضة جميعها، و٩٠-٩٩٪ من المجموع الكلي للأحياء المجهريّة. القضاء على الأعفان والخمائر.	تقضي على الأحياء المجهريّة الممرضة وغير الممرضة جميعها باستثناء المتجرثمة.
طريقة حفظ	تحفظ مبرّدة لعدّة أيام.	تحفظ بالجوّ العادي لعدّة شهور.

٢ التبريد والتجميد

تتعرّض الخضراوات والفواكه بعد قطفها وكذلك اللحوم والأسماك والبيض والحليب، بالإضافة إلى مشتقّات الألبان المختلفة إلى تغيّرات تضرّ بجودتها أو تؤدي إلى فسادها لاحقًا، ومن هذه التغيّرات ما يأتي:

أ - الذبول أو الجفاف السطحي الذي يحدث نتيجةً لفقد الرطوبة، ويزداد الأمر سوءًا عند ارتفاع درجة الحرارة.

ب- التغيّرات الحيويّة الناتجة عن التنفّس بفعل الأنزيمات المختلفة.

جـ- التحلّل والتفسّخ بفعل الأحياء المجهريّة المختلفة عند توافر الظروف الملائمة لنموّها.لذا، حاول الإنسان ومنذ القدم إطالة عمر هذه الأغذية لتبقى صالحة للاستهلاك البشري ولو بوسائل بسيطة؛ إذ استخدم الماء البارد والثلج، أو الرشّ بالماء لتبريد الأغذية أو تخزينها لحين الاستهلاك.

وبعد اختراع غازات التبريد وأجهزة التبريد الميكانيكي، استطاع أن يحفظ معظم الأغذية بالتبريد أو التجميد بل نقلها إمّا مبرّدة أو مجمّدة في الشاحنات والطائرات والسفن المجهّزة لهذه الغاية عبر دول العالم المختلفة.

وإذا ما زرت أحد محلات البيع الكبيرة (السوبرماركت) ستجد أنّ معظم الأغذية المشار إليها سابقًا محفوظة إمّا مبرّدة أو مجمّدة؛ لأنّ المستهلك يفضّلها عن تلك المحفوظة في الجوّ الخارجي، وذلك لأنّ هذه الصناعة تحقّق عدّة أغراض، نذكر منها:

د - تقليل أو وقف نمو الأحياء المجهريّة.

هـ - تقليل أو وقف التفاعلات الحيويّة والكيميائيّة للأغذية.

و - تقليل فقد الرطوبة من الأغذية.

ز - المحافظة على توازن الأسعار في السوق عن طريق توفيرها على مدار العام.

ح - زيادة التبادل التجاري بين الدول نتيجةً لنقل هذه الموادّ من مناطق الإنتاج إلى مناطق الاستهلاك.

أ - **التبريد**: إنّ عملية التبريد Cooling تعتبر من الطرق المؤقّتة للحفظ نتيجةً لتثبيط عمل الأحياء المجهريّة، والأنزيمات، والتفاعلات الكيميائيّة والحيويّة.

ومن أهمّ الطرق المستخدمة في تبريد الأغذية ما يأتي:

التبريد: خفض درجة حرارة المادّة الغذائيّة لدرجة حرارة أعلى من درجة إنجمادها؛ لتثبيط عمل الأحياء المجهريّة، والأنزيمات، والتفاعلات الحيويّة والكيميائيّة.

١. التبريد الطبيعي: ويتمّ فيه رشّ الماء على العديد من أصناف الخضراوات، مثل السبانخ والخسّ والبقدونس والنعنع، كما يمكن استخدام الثلج الطبيعي في حفظ الأسماك الطازجة، أو الماء والثلج لخفض درجة حرارة بعض أصناف الفواكه، كالتّفّاح والعنب.

٢. التبريد الميكانيكي: يعتمد هذا النوع من التبريد على أجهزة التبريد الميكانيكي التي تستخدم العديد من غازات التبريد، ومن أهمّها: الفريون ١١، ١٢، ٢٢ في حفظ معظم المنتجات الغذائيّة نباتيّة أو حيوانيّة، إلا أنّه لضررها في الصحّة العامّة والبيئة وخاصّةً طبقة الأوزون فقد منع استخدامها في العديد من دول العالم واستبدلت بغاز الفريون ١٣٤ الصديق للبيئة، مع أنّ المحاولات جارية للبحث عن بدائل أخرى أقلّ ضررًا بالبيئة. ويعتبر الأردنّ من الدول التي وقّعت العديد من الاتفاقيات الدوليّة بهذا الخصوص.

نشاط (٢-٣)

نظّم أنت وزملاؤك وبالتنسيق مع إدارة المدرسة، لاستضافة أحد المتخصّصين من وزارة البيئة الأردنيّة لإلقاء محاضرة حول «الموادّ المستنزفة لطبقة الأوزون والتخلّص النهائي من استخدامها»، ثمّ لخّص ما جاء فيها على شكل نشرة، وعلّقها على لوحة الإعلانات المدرسيّة.

ب- **التجميد**: تعتبر عمليّة التجميد Freezing من الطرق الدائمة للحفظ؛ لأنّها تحوّل رطوبة الأغذية إلى بلورات ثلجيّة بحيث يصبح الماء غير متاح للأحياء المجهريّة المسبّبة للتلف والفساد وبالتالي تفقد قدرتها على الحياة، بالإضافة إلى وقف نشاط الأنزيمات، والتفاعلات الكيميائيّة والحيويّة للحدّ الأدنى عن طريق خفض درجة حرارة الأغذية ما دون الصفر سليسيوس،

التجميد: خفض درجة حرارة المادّة الغذائيّة بين (−١٠ إلى −٢٠°س)؛ لحفظها لمدّة طويلة، وذلك بتحويل الغذاء إلى بلورات ثلجيّة يصعب فيها نمو الأحياء المجهريّة وتكاثرها، ويثبّط النشاطات الحيويّة لخلايا المادّة الغذائيّة.

ويعتمد في ذلك على طريقة التجميد ودرجة حرارة تخزين الأغذية وهي مجمّدة.

ومن مزايا هذه الطريقة أنّها تعدّ من أكثر الطرق حفاظًا على القيمة الغذائيّة وخواصّ الأغذية الطبيعيّة، كما أنّها تستخدم بكثرة في هذه الأيام من قبل ربّات البيوت باستخدام المجمّدات المنزليّة، علاوة على توافر العديد من أصناف الأغذية القابلة للتجميد والتي يمكن استخدامها مباشرةً في الطهو، ممّا يقلّل من الوقت والجهد اللازمين للحصول عليها.

وتتوافر طريقتان للتجميد، هما: التجميد البطيء، والتجميد السريع.

١. التجميد البطيء: يتمّ تجميد الأغذية بهذه الطريقة إمّا باستخدام الغرف المعدّة خصّيصًا لهذه الغاية، شكل (٢-١٤)، أو باستخدام المجمّدات المنزليّة.

الشكل (٢-١٤): التجميد البطيء.

وهذه الطريقة غير مرغوب فيها تجاريًّا؛ لأنّ الأغذية تحتاج إلى عدّة أيام حتى يتمّ تجميدها، ويتوقّف ذلك على كميّة المادّة الغذائيّة، وحجمها، ودرجة حرارتها، ودرجة حرارة المجمّدة، وطريقة توزيعها داخل المجمّدة، ممّا يؤدي إلى الضرر بخواصّ المادّة الغذائيّة، ويمكن التقليل من هذه الأضرار عن طريق تبريد المادّة الغذائيّة أوّلًا قبل تجميدها، بالإضافة إلى تصغير حجمها، وتوزيع العبوّات المجمّدة بالقرب من أنابيب التبريد لزيادة كفاءة التجميد.

٢. التجميد السريع: وتستخدم فيه عدّة أنظمة؛ حيث يستغرق تجميد المادّة الغذائيّة من عدّة دقائق إلى عدّة ساعات، ومنها:

- التجميد على الألواح أو الرفوف: يتمّ هذا النوع من التجميد في غرف لها رفوف تمرّ أسفلها أنابيب مبرّدة ، وفي هذه الحالة توضع عبوّات الأغذية على الرفوف ويتمّ غلق الكبائن لعدّة ساعات حتى تتجمّد الأغذية.
- التجميد بالأحزمة المستمرّة: تشبه طريقة التجميد على الألواح أو الرفوف إذ يتمّ نقل المادّة الغذائيّة على أحزمة إلى حجرات كبيرة تتراوح درجة حرارتها ما بين (-٢٣ إلى -٣٤°س)، حيث تتحرّك العبوّات الموضوعة على الأحزمة داخل الحجرات حتى تتجمّد المادّة الغذائيّة، شكل (٢-١٥).

الشكل (٢-١٥): التجميد بالأحزمة المستمرّة.

- التجميد بتيّارات الهواء البارد: تشبه طريقة التجميد بالأحزمة المستمرّة إلا أنّه يتمّ فيها استخدام مروحة قويّة لدفع الهواء داخل مجرى التجميد؛ حيث يدفع تيّار الهواء البارد بشدّة وقوّة والذي تكون درجة حرارته (-٣٤°س)، ممّا يسبّب تجميدًا سريعًا للأغذية السائلة.
- التجميد بالغازات السائلة: يتمّ دفع رشّاش من النيتروجين السائل أو ثاني أكسيد الكربون الصلب مباشرة على الأغذية، والذي يعمل على تجميدها بسرعة كبيرة وفي غضون عدّة دقائق، حيث شاع استخدام هذه الطريقة في السنوات الأخيرة لسرعتها في عملية التجميد وكفاءتها.

وتحدث لجودة الغذاء بفعل التجميد تغيّرات عدّة نذكر منها:

١. الفيزيائيّة: تشمل الجفاف، وحروق التجميد، وتأكسد الدهون، والتبلور، والتشوّه

في قوام المادّة الغذائيّة وخاصةً في حالة عدم التغليف الجيّد للأغذية المجمّدة.

٢. الكيميائيّة: تشمل أكسدة الأصباغ النباتيّة وتحلّلها، وأكسدة الحموض والدهون مؤدية إلى تغيّر لونها وتزنّخها، كما يحصل فقط في بعض الفيتامينات وبخاصّة فيتامينات (ج، ب١، ب٢) في أثناء التخزين.

٣. الأنزيميّة: يوقف التجميد أنشطة الكائنات الحيّة المجهريّة، ويبطئ فاعلية الأنزيمات، ويسبّب ضررًا بالغًا في مظهر المادّة وقيمتها الغذائيّة عند تخزين المادّة على درجة حرارة (−٦°س) مما يجعلها غير مقبولة من قبل المستهلك.

٤. تكاثر الأحياء الدقيقة: يؤثّر التجميد بشكل كبير في خلايا الأحياء المجهريّة إلا أنّ تأثيره قليل على أبواغها.

هذا وأيًّا كانت طريقة التجميد فينصح بتخزين المادّة الغذائيّة المجمّدة على درجة حرارة (−١٨°س) مع مراعاة عدم تذبذب درجات الحرارة أو إعادة تذويبها ثمّ تجميدها، وذلك لعدم الإضرار بجودتها ومنعًا للجفاف السطحي والتلف لهذه الأغذية.

الجدول (٢−٢): الفروق بين التبريد والتجميد.

	التبريد	التجميد
درجة الحرارة	(٠ إلى ١٠°س) معتمدة على نوع الأغذية المبرّدة.	(−١٠ إلى −٢٠°س) معتمدة على طريقة التجميد.
التأثير في الأحياء المجهريّة	تثبيط عمل الأحياء المجهريّة، والأنزيمات، والتفاعلات الحيويّة والكيميائيّة.	يصعب فيها نمو الأحياء المجهريّة وتكاثرها، ويثبّط النشاطات الحيويّة لخلايا الأحياء المجهريّة.
مدّة الحفظ	مؤقّتة (عدّة أيام).	دائمة (أشهر إلى عدّة سنوات).
طريقة الحفظ	الثلاجات أو غرف التبريد.	المجمّدات أو غرف التجميد.

٣ التركيز والتجفيف

يتمّ في التركيز Concentration خفض النشاط المائي aw بإضافة الموادّ الصلبة الذائبة، كالسكّر والملح، أو بإزالة جزء من رطوبة الأغذية، ممّا يؤدي إلى رفع نسبة الموادّ الصلبة الكليّة في المادّة الغذائيّة وانخفاض نسبة الرطوبة، حيث يستخدم السكّر في صناعة المربّيات، والمرملاد، والفواكه المسكّرة، والشراب المركّز، في حين يستخدم الملح في حفظ اللحوم، والأسماك، والخضراوات إمّا بطريقة التمليح الجاف أو الرطب. ولتركيز الموادّ الغذائيّة تستخدم المبخرات تحت التفريغ لتحقيق هذه الغاية، شكل (٢-١٦).

الشكل (٢-١٦): التبخير تحت التفريغ.

النتاجات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التدريب أن:

- تحضّر محاليل سكّريّة بتراكيز مختلفة.

الموادّ

- سكّر ، وماء.

الأدوات والتجهيزات

- ملعقة طعام ، وأوعية زجاجيّة ، وميزان إلكتروني.

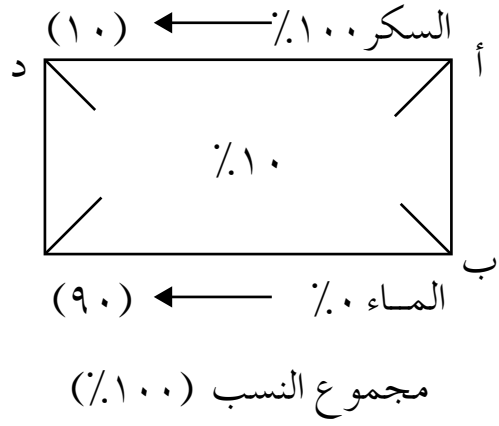
الرقم	خطوات التنفيذ	الرسوم التوضيحيّة
١	حدّد وزن المحلول السكّري المراد تحضيره.	
٢	ضع النسبة المئويّة لتركيز المحلول السكّري المطلوب تحضيره في وسط المربّع، ثمّ النسبة المئويّة لتركيز السكّر الجافّ التي هي ١٠٠٪ على طرف المربّع من اليمين أمام النقطة (أ)، والنسبة المئويّة لتركيز السكّر بالماء التي هي ٠٪ أمام النقطة (ب)، كما يظهر في الشكل (١).	سكّر ١٠٠٪ ← ( ) أ د التركيز المطلوب ٪ ب ج ماء ٠٪ ← ( ) مجموع النسب (١٠٠٪) الشكل (١)
٣	اطرح على القطر (أ ج) التركيز من السكّر، واكتب الرقم أمام النقطة (ج)، ثمّ اطرح الماء من التركيز، واكتب الناتج أمام النقطة (د).	
٤	اجمع النسب المتوافرة أمام كلّ نقطة من النقطتين (د) و(ج)، واكتب مجموع النسب في الأسفل.	

الرقم	خطوات التنفيذ	الرسوم التوضيحيّة
٥	احسب وزن السكّر والماء اللازمين لعمل المحلول السكّري من العلاقات الآتية: وزن السكّر = (النسبة المئويّة للسكّر أمام النقطة (د) / مجموع النسب (د + ج)) × وزن المحلول المطلوب تجهيزه. وزن المـــاء = (النسبة المئويّة للسكّر أمام النقطة (ج) / مجموع النسب (د + ج)) × وزن المحلول المطلوب تجهيزه.	
٦	زن كميّتي السكّر والماء المطلوبتين لعمل المحلول السكّري.	
٧	أذب السكّر بالماء لتحصل على الوزن والتركيز المطلوبين.	

مثال: إذا كان المطلوب تحضير ٢٠ كغم من محلول سكّري تركيزه ١٠٪ بإذابة السكّر في الماء، فجد كميّتي الماء والسكّر اللازمتين.

الحل

أولًا: نرسم المربّع، ثمّ نضع الأرقام،
كما وضع في الخطوتين (١، ٢) من التمرين.
ثانيًا: ١٠٠ − ١٠ = ٩٠ نضعها في ج.
ثالثًا: ١٠ − ٠ = ١٠ نضعها في د.
١٠ + ٩٠ = ١٠٠
وزن السكّر = ١٠ / ١٠٠ × ٢٠ = ٢ كغم.
وزن الماء = ٩٠ / ١٠٠ × ٢٠ = ١٨ كغم.



الأسئلة

- إذا كان المطلوب تحضير ١٠ كغم من محلول سكّري تركيزه ٧٪ بإذابة السكّر في الماء، فجد كميّتي السكّر والماء اللازمتين.

النتاجات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التدريب أن:

– تقيس تركيز المحاليل السكّريّة باستخدام هيدروميتر البركس.

الموادّ

– محاليل سكّريّة مختلفة التركيز.

الأدوات والتجهيزات

– مخبار مدرّج ٥٠٠–١٠٠٠مل، وميزان حرارة، وهيدروميتر البركس، وملعقة طعام.

الرقم	خطوات التنفيذ	الرسوم التوضيحيّة
١	اغسل مخبارًا مدرّجًا سعة (٥٠٠–١٠٠٠مل)، ثمّ جفّفه.	
٢	ضع كميّة من المحلول السكّري في المخبار مع ترك فراغ مناسب في أعلى المخبار.	
٣	اغسل هيدروميتر البركس، وجفّفه جيّدًا.	
٤	ادفع هيدروميتر البركس في المحلول بلطف، واتركه ليسكن، ثمّ سجّل القراءة والتي تمثّل النسبة المئويّة للسكّر في المحلول.	

ملحوظات

– إذا كان حجم المحلول السّكّري كبيرًا كأن تكون في براميل، حرّكه جيّدًا لتجنيسه ولطرح الغازات المحصورة، ثمّ ضع عينة منه في المخبار، وأكمل قياس تركيزه كما مرّ سابقًا.

– إذا لم يتوافر هيدروميتر البركس يمكن استخدام هيدروميتر البوميه (الذي يقيس تركيز

المحاليل الملحيّة)، لقياس تركيز المحلول السكّري بعد تعديل قراءته حسب العلاقة الآتية:
(كل ١ بركس = ٠,٥٥ بوميه).

- يمكن قياس تركيز المحلول السكّري مباشرةً باستخدام جهاز الرفراكتوميتر، كما مرّ معك في المستوى الأول.

الأسئلة

- إذا كانت قراءة هيدروميتر البوميه في محلول سكّري ٥,٥ بوميه، فما التركيز الحقيقي للمحلول السكّري؟

ب – **التجفيف**: يتمّ في التجفيف Drying تقليل المحتوى الرطوبي للأغذية طبيعيًّا أو صناعيًّا وبالتالي الحدّ من نموّ الأحياء المجهريّة، حيث تصل نسبة الرطوبة مثلاً في الخضراوات المجففة إلى ٤ – ٦٪ بينما الفاكهة المجفّفة إلى ١٨ – ٢٤٪ تقريبًا، وهذه الرطوبة لا تسمح بنموّ الأحياء المجهريّة، ممّا يؤدي إلى حفظ الأغذية المجفّفة لفترات طويلة حتى تستهلك شريطة تخزينها في أجواء جافّة وباردة، منعًا لنموّ الفطريات وحدوث تغيّرات في اللون والنكهة. ومن طرق التجفيف:

١. التجفيف الطبيعي: أقدم طرق الحفظ وأقلّها تكلفة كما أنّها لا تحتاج إلى خبرات متخصّصة أو معدّات كبيرة لإنتاج الأغذية المجفّفة. ويمكن في هذه الطريقة تجفيف الخضراوات والفواكه واللحوم والأسماك، حيث يجري رصّ الموادّ الغذائيّة على صواني التجفيف أو تعليقها بطريقة مناسبة، وتعريضها لأشعّة الشمس المباشرة أو غير المباشرة. وقد يستخدم الملح في المساعدة على عملية التجفيف ومنع تلف الموادّ الغذائيّة قبل وصولها لمرحلة التجفيف المطلوبة. إلا أنّ لهذه الطريقة بعض السلبيات، مثل: طول مدّة التجفيف، وعدم القدرة على التحكّم في ظروف التجفيف، واحتماليّة تعرّض الموادّ الغذائيّة المجفّفة للتلوّث، بالإضافة إلى تغيّرات في اللون والنكهة قد لا تكون مرغوبة للمستهلك، لهذا تجفّف الأغذية حاليًّا بطريقة التجفيف الصناعي.

٢. التجفيف الصناعي: ويتمّ في هذه الطريقة إزالة الرطوبة الزائدة عن طريق التحكّم في درجة الحرارة وسرعة الهواء الساخن صناعيًّا، ويستخدم التجفيف الصناعي عدّة أنظمة، نذكر منها:

أ . التجفيف بالهواء الساخن: ويتمّ بإحدى طرق التجفيف الآتية:

– مجفّفات الأنفاق: ويتمّ في هذه الطريقة حمل الموادّ الغذائيّة غالبًا (الخضراوات، والفاكهة) على صواني تجفيف تحمل على عربات خاصّة أو على أحزمة متحرّكة، والتي تتحرّك داخل نفق يندفع فيه هواء ساخن يتمّ التحكّم في درجة حرارته، وسرعته، ورطوبته النسبيّة فتتبخّر

الرطوبة من على سطح الغذاء؛ إذ تخرج من نهاية النفق جافّة، شكل (٢-١٧).

- مجفّفات الرذاذ: تستخدم هذه الطريقة لتجفيف الأغذية السائلة، كالحليب والبيض والشراب؛ إذ يضخّ الغذاء من خلال (بخّاخ) يدور بسرعة عالية ليوزّع الغذاء داخل المجفّف على شكل قطرات دقيقة (رذاذ)، ونتيجة لتلامس هذه القطرات مع الهواء الساخن الجافّ ما تلبث أن تجفّ ساقطة في قاع المجفّف، كما هو موضّح في الشكل (٢-١٨).

الشكل (٢-١٧): مجفّفات الأنفاق.

الشكل (٢-١٨): جهاز التجفيف الرذاذي.

ب. المجفّفات الأسطوانيّة: وتستخدم في تجفيف بعض الأغذية السائلة والكثيفة، مثل الحليب، بالإضافة إلى تجفيف بعض الخضراوات والفواكه، كالبطاطا والموز، وفيها تمرّر المادّة الغذائيّة على أسطح الأسطوانات الساخنة الدوّارة والبطيئة الحركة حيث تجفّف الأغذية وتكشط بوساطة سكاكين خاصّة.

جـ . التجفيف الرغوي: تستخدم للأغذية الحسّاسة لدرجات الحرارة العالية، مثل عصائر الفاكهة والخضراوات، أو لتجفيف بعض أنواع الحبوب عندما يراد الحصول على قوام ذي تركيب إسفنجي هشّ؛ إذ يتمّ تسخين الناتج ثمّ

تعريضه لتفريغ أو خلخلة الهواء المتوافر فيه، ونتيجة لهذه العملية يتكوّن رغوي ذو شكل معيّن، كما هو الحال في صناعة الشيبس.

د . التجفيد (التجفيف بالتجميد): يتمّ في هذه الطريقة، تجميد الغذاء أولًا، ثمّ تجفيفه بالتفريغ الشديد تحت درجات حرارة محدودة، تتحوّل فيها البلورات الثلجيّة إلى بخار الماء مباشرة من غير المرور بالحالة السائلة (ظاهرة التسامي) (sublimation)، ومن أمثلة هذه الأغذية أغذية الأطفال. ويوضّح الشكل (٢-١٩) جهاز التجفيد Freeze Drying .

الشكل (٢-١٩): جهاز التجفيد.

قضيّة للبحث

تفحّص أحد أكياس الحليب المجفّف، ولاحظ تاريخ إنتاجه، ومدّة صلاحيّته للاستهلاك البشري. ما الذي يبقي هذا الحليب من غير تلف؟ ما الطريقة المستخدمة في تجفيفه؟ أجب عن هذه التساؤلات، ودوّن ذلك في دفترك.

ومن التغيّرات التي تحدث لجودة الغذاء بفعل التجفيف:

١ . زيادة تركيز المكوّنات الغذائيّة، كالبروتين، والدهون، والكاربوهيدرات فتصبح معدّلاتها أعلى من مثيلاتها في الموادّ الطازجة.

٢ . فقد العديد من المكوّنات المهمّة الذائبة والحسّاسة، كالفيتامينات والأملاح المعدنيّة.

٣. حدوث تزنّخ للدهون خاصّة إذا حدث التجفيف على درجات حرارة عالية.

٤. تغيّرات كيميائيّة بفعل النشاط الإنزيمي بالإضافة إلى أكسدة الدهون والتغيّر في شكل البروتين.

٤ حفظ الأغذية باستخدام الإشعاع

يطلق عليها اسم (التعقيم البارد) نظرًا لعدم استخدام الحرارة؛ حيث يتمّ تعريض الغذاء إلى أحد مصادر الطاقة الإشعاعيّة، إمّا من نظائر مشعّة، أو من أجهزة تنتج كميّات محدّدة من أشعّة الإلكترون أو الأشعّة السينيّة؛ إذ تعمل الأشعّة على القضاء على الأحياء المجهريّة أوتقلّل وجودها، وتشمل البكتيريا بأنواعها وكذلك الأعفان والخمائر والفيروسات، كما أنّها تقضي على الحشرات في الأغذية والتوابل وبذلك يتمّ تدمير مسبّبات الفساد والتلف. وتتميّز هذه الطريقة بأنّها قليلة النفقات وسريعة، ولا ينتج عن ذلك أيّ تغيّر في صفات المادّة الغذائيّة وخواصّها. أمّا بالنسبة لأضرارها على الإنسان فهي بحاجة إلى المزيد من البحوث والدارسات. وتنقسم المعاملة بالإشعاع إلى طريقتين رئيستين، هما:

أ - **البسترة بالإشعاع**: تتمّ باستخدام جرعات منخفضة من الإشعاع وتستخدم في بعض الأغذية الطازجة السريعة التلف، مثل الأسماك، والقشريّات، والدواجن، وتستخدم أيضًا لإطالة فترة صلاحيّة الفواكه، مثل الفراولة بتأخير نمو الفطريّات.

ب- **التعقيم بالإشعاع**: يتمّ باستخدام جرعات مرتفعة من الإشعاع، وتستخدم على الأغلب لقتل الحشرات في الحبوب والأغذية المخزّنة، كالتمور.

فكّر

هل تفضّل تقنية حفظ الأغذية بالإشعاع على سائر طرق الحفظ الأخرى؟ ولماذا؟

التقويم الذاتيّ

ضع إشارة (✓) في المكان الذي تراه مناسبًا.

يمكنني بعد دراسة هذه الوحدة أن:

	نعم	لا
١ – أعرّف كلًا من مفاهيم: البسترة، والتعقيم، والتجميد، والتجفيف، والإشعاع.		
٢ – أوضّح المبادئ الأساسيّة لحفظ الأغذية بطرق الحفظ المختلفة.		
٣ – أتعرّف العمليات التصنيعيّة الأساسيّة في مصانع الأغذية.		
٤ – أحضّر محاليل سكّريّة بطريقة مربّع بيرسون.		
٥ – أقيس تركيز المحاليل السكّريّة المجهولة.		

ملحوظة

- إذا أجبت بـ (نعم) عن الفقرات جميعها، فسيزوّدك معلّمك بمعلومات أكثر.
- إذا كانت إجابتك عن أيّة فقرة بـ (لا)، فاستعن بمعلّمك لتصبح إجابتك (نعم).

١ – بيّن أهمّيّة العمليات التصنيعيّة العامّة والخاصّة الآتية للصناعات الغذائيّة:

أ – النقل.

ب – التجزئة.

جـ – البسترة.

د – التجميد.

٢ – حدّد الفائدة العمليّة لكلّ مما يأتي داخل مصانع الأغذية:

أ – استعمال التيّارات الهوائيّة في تنظيف بعض الموادّ الغذائيّة.

ب – استعمال الفرّاز الميكانيكي في معاصر الزيتون.

٣ – أعط مثالًا واحدًا على مادّة غذائيّة مناسبة يمكن أن تتعامل مع كلّ من العمليات التصنيعيّة الآتية:

أ – الرشّ.

ب – التمزيق.

جـ – الطحن.

د – التنظيف باستخدام الفراشي.

٤ – ما مدى تأثير كلّ من العمليتين التصنيعيّتين الخاصّتين الآتيتين في جودة الموادّ الغذائيّة:

أ – التجفيف.

ب – التعقيم.

منهاجي
متعة التعليم الهادف

الوحدة الثالثة

منهاجي
متعة التعليم الهادف

الإضافات الغذائيّة والأغذية غير التقليديّة

Food Additives & non-traditional foods

شهد العالم مع مطلع القرن العشرين تطوّرًا واضحًا في تكنولوجيا الغذاء وعمليات التصنيع الغذائي المختلفة، ممّا أدى إلى وفرة في إنتاج الأغذية. وفي هذه الأيام والتي أصبح فيها العالم قرية صغيرة نتيجة لتطوّر وسائل الاتصال والانتقال بين الأفراد والبضائع ومنها المنتجات الغذائيّة، لذلك كان لا بد من استخدام الوسائل كافّة التي من شأنها أن تحافظ على جودة الغذاء وجاذبيته للمستهلك مع المحافظة على قيمته الغذائيّة، ومن هنا بدأنا نشهد استخدامًا متزايدًا في استخدام ما يسمّى بالإضافات الغذائيّة لتحقيق الأغراض التي أشرنا إليها.

ومن جهة أخرى ولأجل زيادة الإنتاج الغذائي بشكل كمّي ونوعي على المستوى العالمي، استمرّت البحوث لإنتاج الأغذية الجديدة وغير التقليديّة كافّة؛ لمواجهة ازدياد عدد سكّان العالم والإسهام ما أمكن في الحدّ من الجوع وسوء التغذية.

- ما أسباب استخدام الإضافات الغذائيّة؟
- هل هنالك سلبيات لاستعمال الإضافات الغذائيّة على صحّة الإنسان؟
- كيف يمكن توفير أغذية بديلة للأغذية التقليديّة؟

ويتوقّع منك بعد دراسة هذه الوحدة أن تكون قادرًا على أن:

- توضّح مفهوم الإضافات الغذائيّة .
- تبيّن أنواع الإضافات الغذائيّة وأهميّتها.
- توضّح مجالات استخدام الإضافات الغذائيّة بطرق آمنة.
- تتعرّف الأغذية غير التقليديّة وأهميّتها.
- تحفظ مادّة غذائيّة حامضيّة، مثل: العصائر أو المخلّلات باستخدام بنزوات الصوديوم.

أوّلاً ◄ الإضافات الغذائيّة

يعود استخدام الإضافات الغذائيّة Food Additives إلى ما قبل التاريخ، فقد وجد في الآثار القديمة أنّه تمّ استخدام بعض الموادّ، كالملح في حفظ اللحوم والأسماك، واستخدمت التوابل والبهارات لتحسين طعم الوجبات الغذائيّة، كما تم إضافة السكّر إلى الفواكه، والخلّ إلى المخللات لحفظها فترة طويلة. هذا وقد شهدت السنوات الأخيرة تزايدًا مضطردًا في استخدام الإضافات الغذائيّة.

لذا، يجب أخذ الملحوظات الآتية بعين الاعتبار عند التعامل مع الإضافات الغذائيّة:

- الأغذية كلّها تتكوّن من موادّ كيميائيّة، وكثير منها يمكن استخلاصه وإضافته إلى أغذية أخرى تصنّف عندئذ كموادّ مضافة.
- أيّ مادّة مضافة يمكن أن تكون ضارّة بالصحّة إذا ما استعملت بتركيزات عالية.
- أيّ مادّة مضافة يمكن أن تكون مأمونة من الناحية الصحّيّة إذا ما استخدمت هذه المادّة ضمن الحدود الدنيا المسموح بها.
- من الضروري تقييم كلّ مادّة من حيث فائدتها أو ضررها بطريقة علميّة مقبولة.

الإضافات الغذائيّة: أيّة مادّة لا تستهلك بذاتها كغذاء ولا تستعمل عادة كمكوّن غذائي، سواء لها قيمة غذائيّة أم لا، وتضاف هذه الموادّ لتحقيق أغراض تكنولوجيّة سواء في أثناء التصنيع، أو التحضير، أو التعبئة، أو التغليف، أو النقل.

١ أهميّة الإضافات الغذائيّة في التصنيع الغذائي

إن التقدّم التكنولوجي الكبير الذي واكب صناعة الأغذية في منتصف القرن العشرين ومع ما رافقه من إنتاج أغذية منافسة في المظهر والقيمة الغذائيّة، أدى إلى استخدام الإضافات الغذائيّة بشكل متزايد في عالم صناعة الأغذية، والتي تتّضح أهميّتها بالنقاط الآتية:

أ – تحسين القيمة الغذائيّة أو تعويض العناصر الغذائيّة التي تفقد في عمليات التصنيع.

ب– زيادة قابلية حفظ الأغذية من الفساد والتلف الميكروبي أو الكيميائي.

جـ– تحسين الصفات الحسيّة، كاللون، والنكهة، والقوام.

د – تسهيل بعض العمليات التصنيعيّة، كإضافة موادّ الاستحلاب، وموادّ تكوين الرغوة.

٢ استخدامات الإضافات الغذائيّة في التصنيع الغذائي بطرق آمنة

هنالك عدّة أمور يتوجّب أخذها بعين الاعتبار لاستخدام الإضافات الغذائيّة بطرق آمنة، نذكر منها:

أ – أن تستخدم الإضافات الغذائيّة للأهداف المصرّح بها و بالنسب المحدّدة.

ب– عدم سميّة المادّة أو تسبّبها في نشوء أمراض معيّنة.

جـ– عدم تفاعل المادّة مع سائر مكوّنات المنتج الغذائي.

د – ألا تعمل على تغطية عيب أو فساد في المنتج.

هـ– ذات أثر معروف ويمكن الكشف عن توافرها وتقديرها بسهولة.

٣ أنواع الإضافات الغذائيّة

تصنّف الإضافات الغذائيّة تبعًا لأغراض إضافتها للغذاء إلى أصناف عدّة، وتأخذ هذه الأصناف أرقامًا دوليّة مختصرة يرمز لها بالرمز (E) متبوعًا برقم مثل (E١٢١)، وهي كالآتي:

أ – **الموادّ الحافظة**: تعرّف الموادّ الحافظة Preservative Agents بأنّها مركّبات تضاف بكميّات ضئيلة للمادّة الغذائيّة – بشكل عام في حدود ضيّقة وبنسبة (٠,١٪) أو أقلّ بهدف منع أو تأخير فسادها بوساطة الأحياء المجهريّة، كما يشير الجدول (٣–١) لبعض هذه الموادّ.

وتستخدم الموادّ الحافظة بعناية وتحت إشراف ومتابعة الجهات الصحيّة للتأكّد من استخدامها ضمن الحدود المسموح بها، وذلك لخطورتها على الصحّة العامّة، ولسلامة المستهلك حددّت القوانين والأنظمة العالميّة والوطنيّة استخدامات هذه الموادّ وغيرها من الموادّ المضافة.

تضاف الموادّ الحافظة بشكل عامّ في حدود ضيّقة وبنسبة (٠,١ ٪) أو أقلّ.

الجدول (٣ – ١): الموادّ الحافظة واستعمالاتها.

المادّة الحافظة	استعمالاتها	الغرض من الإضافة
حمض البروبيونيك	الخبز، والمعجّنات، والجبن السويسري.	ضدّ نمو الأعفان.
حمض السوربيك	المخلّلات، والأجبان الجافّة والمملّحة، وأغلفة النقانق، والفواكه المجفّفة.	ضدّ نمو الأعفان والخمائر.
النيترات والنيتريت	اللحوم المعلّبة، والنقانق، والمرتديلا.	المحافظة على اللون الطبيعي للحوم، ووقف النشاط الميكروبي.
بنزوات الصوديوم	المخلّلات، والعصائر، والمشروبات الغازيّة.	وقف نشاط الفطريّات، والخمائر، والأحياء المجهريّة بصورة عامّة.

قضيّة للبحث

ابحث في مصادر المعرفة المتوافرة لديك عن أمثلة أخرى لبعض الموادّ الحافظة المستخدمة في الأغذية واستعمالاتها. ناقش ما توصّلت إليه مع زملائك وبإشراف معلّمك.

النتاجات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التدريب أن:

– تحفظ العصائر باستخدام بنزوات الصوديوم.

الموادّ

– عصير برتقال (٣ لتر).

– موادّ حافظة (بنزوات الصوديوم).

الأدوات والتجهيزات

– ميزان إلكتروني.

– عبوّات زجاجيّة معقّمة مرقّمة من ١–٣.

– سدّادات معقّمة.

الرقم	خطوات التنفيذ	الرسوم التوضيحيّة
١	ضع اللتر الأول من العصير في العبوّة رقم (١).	تستعمل بنزوات الصوديوم بنسبة (٠,١ ٪) (١) غرام لكل لتر عصير.
٢	أضف إلى هذه العبوّة (٠,٥غم) من بنزوات الصوديوم مذابة في قليل من الماء الفاتر.	
٣	ضع اللتر الثاني من العصير في العبوّة رقم (٢).	
٤	أضف إلى هذه العبوّة (١غم) من بنزوات الصوديوم مذابة أيضًا في قليل من الماء الفاتر.	
٥	اترك اللتر الثالث الذي يوضع في العبوّة رقم (٣) من غير إضافات من مادّة بنزوات الصوديوم للمقارنة.	
٦	خزّن العصير في مكان بارد وجاف بعيد عن الضوء والحرارة.	
٧	راقب العصير في العبوّات الثلاث أسبوعيًّا، مدوّنًا ملحوظاتك في الدفتر الخاص بالتدريب العملي.	

الأسئلة

فسّر ما يأتي:

١- سبب استخدام أدوات معقّمة.

٢- إذابة بنزوات الصوديوم في ماء فاتر.

٣- استخدام تراكيز مختلفة من بنزوات الصوديوم مع توافر عبوّة من غير أيّة إضافات.

تمرين الممارسة

- نفّذ التمارين العملية الآتية بطريقة العمل الفردي، أو كمجموعات صغيرة في المشغل، أو حسب توجيهات المعلّم:
  - احفظ مخلّلات باستخدام بنزوات الصوديوم، وأخرى من غير استخدام ذلك.
- اكتب خطوات العمل التي تتّبعها في تنفيذ كلّ تمرين عملي.
- قيّم تنفيذك لكلّ خطوة من خطوات العمل التي اتّبعتها، وفق قائمة الشطب كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١			
٢			

- احتفظ بتقويمك الذاتي لأدائك في ملفّك.

ب- **مضادات الأكسدة**: تعمل هذه الموادّ على منع أو تأخير التغيّرات الكيميائيّة التي تحدث نتيجة لتأثير الأكسجين في الزيوت والمنتجات الغذائيّة الغنية بها، ممّا يؤدي إلى سرعة فسادها، وتزنّخها، وإنتاج موادّ غير مرغوبة من حيث النكهة والرائحة، والجـــدول (٣ –٢) يشير إلى بعضها.

الجدول (٣ – ٢): يبيّن بعض مضادّات الأكسدة واستعمالاتها.

المادّة	استعمالاتها	الغرض من الإضافة
فيتامين هـ (E)	الزيوت، والدهون، وبعض الأطعمة المحتوية عليها.	منع أكسدة الدهن، وحدوث التزنّخ.
بيوتيليتد هيدروكسي أنيسول (BHA)		
ثاني أكسيد الكبريت (So_2)	الفواكه المجفّفة.	منع الأكسدة الناتجة عن الأنزيمات في الفواكه المجفّفة التي تغيّر اللون والنكهة.

جـ – **الإضافات المغذية**: الموادّ التي تضاف لرفع القيمة الغذائيّة أو لتعويض ما فقد منها في أثناء التصنيع، من أهمّها: الفيتامينات، والبروتينات، والأملاح المعدنيّة؛ فمثلاً يضاف فيتامين أ (A) وفيتامين د (D) للحليب المجفّف، في حين يضاف البروتين المنتج من السمك أو فول الصويا لتدعيم بعض الأغذية للحدّ من أمراض نقص البروتين في بعض الدول.
كما يضاف الحديد لأغذية الأطفال للحدّ من الإصابة بفقر الدم (الأنيميا)، واليود للملح؛ لمواجهة تزايد حالات الإصابة بمرض الغدّة الدرقيّة (الجويتر).

د – **الموادّ المستحلبة**: تستعمل هذه الموادّ لتحسين خواصّ الأغذية المحتوية على الدهون حيث إنها تساعد على مزج الدهون مع الماء بسهولة. ومن أشهر هذه الموادّ الليسثين الذي يضاف لبعض المنتجات الغذائيّة، كالآيس كريم، والمايونيز، والشوكولاتة.

هـ – **مثخّنات القوام**: موادّ تضاف لتحسين القوام ولها خاصيّة ربط الماء وتشكيل محاليل غرويّة هلامية أو لزجة، كما يشير الجدول (٣– ٤).

الجدول (٣– ٣): بعض مثخّنات القوام واستعمالاتها.

مثخّنات القوام	استعمالاتها
البكتين	الجلي، والمربّى، والصلصات
الصمغ العربي	جلي الفاكهه، والعلكة
الجيلاتين	منتجات اللحوم، وجلي الفاكهة، والكريمات
النشا	الكسترد، والشوربات

و – **مركّبات الحموضة والقلويّة**: تستخدم الأحماض والقلويّات وأملاحها في الأغذية في مجالات كثيرة، حيث تضاف أملاح الأحماض لإيقاف نمو الفطريّات، مثل أملاح بروبيونات الكالسيوم في صناعة الخبز، وتضاف الأحماض في صناعة الحلوى والمشروبات الغازيّة، مثل حمض الفوسفوريك. وتستخدم المعاملة بالقلوي لمعادلة حموضة القشدة المستخدمة في صناعة الزبد والشوكولاتة.

ز – **الموادّ الملوّنة**: هناك عدد لا بأس به من المنتجات الغذائيّة التي تستخدم فيها الموادّ الملوّنة، وبسبب ازدياد الطلب على الألوان الغذائيّة في السنوات الأخيرة تمّ إنتاج موادّ ملوّنة من مصادر غير تقليديّة، مثل: الطحالب، والخمائر، وبعض الموادّ الكيميائيّة.

ويتمّ اللجوء إلى استخدام الموادّ الملوّنة أحيانًا عندما يكون لون الغذاء غير كاف؛ لإكساب المنتج النهائي اللون المرغوب الذي يفضّله المستهلك، شكل (٣–١)، وذلك

الشكل (٣–١): أغذية ملوّنة.

يكون بسبب تعرّض اللون الطبيعي للضوء، أو الهواء، أو الحرارة، أو الرطوبة، ويشير الجدول (٣– ٤) لبعض هذه الموادّ.

ومن الناحية التجاريّة يكثر استعمال الموادّ الملوّنة الصناعيّة في الأغذية لرخصها، ونقاوتها وقوّة تلوينها، إلا أنّه يفضّل دائمًا اللجوء إلى استخدام الملوّنات الطبيعيّة عند الحاجة.

الجدول (٣ – ٤) الموادّ الملوّنة واستعمالاتها.

الموادّ الملوّنة	اللون	استعمالاتها
الكراميل (طبيعيّة)	بني	المشروبات الغازيّة
الأناتو (طبيعيّة)	أصفر	الزبد، والأجبان المطبوخة
الأمارنت (صناعي)	أحمر مزرق	المربّيات، والآيس كريم
التارترازين (صناعي)	أصفر	الحلوى، والمخلّلات

قضيّة للبحث

ابحث في مصادر المعرفة المتوافرة لديك عن أمثلة أخرى لبعض الموادّ الملوّنة المستخدمة في الأغذية واستعمالاتها. ناقش ما توصّلت إليه مع زملائك ومعلّمك .

ح – **موادّ النكهة**: تستعمل هذه الموادّ بغرض إعطاء نكهة جديدة للغذاء، كالفانيلا، واليانسون، والقرفة، وزيت الهال، وزيت الزنجبيل، أو لتعويض النكهة المفقودة، مثل نكهة التفّاح، والأجاص، والفراولة، والتوت، والخوخ، والأناناس، والموز، أو لتحسين النكهة القائمة، مثل غلوتامات أحاديّة الصوديوم التي تضاف إلى المنتجات البروتينيّة، كاللحوم، والدواجن، والمرق، والشوربات لتقوية نكهة اللحم.

نشاط (٣-١)

اقرأ بطاقة البيان للأغذية الآتية: الحليب المجفّف، وجبنة المثلثات، والبسكويت، والمرتديلا، ومشروب الكولا. اكتب على شكل جدول الإضافات الغذائيّة واستعمالاتها، ثمّ ناقش بإشراف معلّمك نتائجك مع نتائج زملائك.

ط – **موادّ التحلية**: تضاف موادّ التحلية إلى بعض المنتجات الغذائيّة لغرض الوصول إلى المذاق الحلو الذي يميّزه المستهلك، وتتوافر على صورتين:

١. محليات طبيعيّة، مثل: سكر السكّروز، والفركتوز، والجلوكوز، وغيرها.

٢. محليات صناعيّة، مثل السكارين، والسكلامات، والأسبارتام، وغيرها.

وتبلغ درجة حلاوة المحليات الصناعيّة ما بين ٤٠ مرّة إلى عدّة مئات من المرّات، مقارنة مع حلاوة سكّر السكّروز، كما يشير الجدول (٣–٥)، كما ينبغي التقيّد بالجرعة اليوميّة المقبولة من المحليات غير المغذّية التي تسمح الجهات التشريعيّة بها. وتستعمل هذه المحليات في أغلب الموادّ الغذائيّة وفي الكثير من الأدوية وكبدائل للسكّر لذوي الحالات الخاصّة، كمرضى السكّري أو الذين يعتمدون على نظام الحميات الغذائيّة.

الجدول (٣ – ٥): مقارنة حلاوة المحليات المغذّية وغير المغذّية مع السكّروز.

المادّة	نسبة التحلية مقارنة بالسكّروز
السكّروز	١
الفركتوز	٠,٦
الجلوكوز	١,٨
أسبارتام	١٦٠–٢٠٠
السكّارين	٢٠٠–٧٠٠

نشاط (٣-٢)

زر عددًا من محلات بيع الأغذية القريبة من مسكنك، وتعرّف أنواع المحليات المضافة لهذه الأغذية بما في ذلك المشروبات الغازيّة.
لخّص المعلومات في جدول، مبيّنًا فيه اسم المنتج الغذائي، والمحليات المضافة، ثمّ ناقش بإشراف معلّمك ما توصّلت إليه مع زملائك.

قضيّة للبحث

ابحث في مصادر المعرفة المتوافرة لديك عن أنواع أخرى من الإضافات الغذائيّة التي تضاف إلى الأغذية واستعمالاتها، ثمّ ناقش بإشراف معلّمك ما توصّلت إليه مع زملائك.

ثانيًا الأغذية غير التقليديّة

بالنظر إلى حجم المنتج من الموادّ الخام الزراعيّة وحجم الفاقد منها خلال القناة التسويقيّة التي قد تتجاوز (٣٠٪)، ومع ما يرافق ذلك من ازدياد في أعداد سكان العالم، فقد اجتهد الباحثون والمهتمّون بعلوم الأغذية لإنتاج أغذية غير تقليديّة Non-traditional Foods لتعويض الفاقد من جهة ومواجهة الحاجات المتزايدة للسكّان، بالإضافة إلى إنتاج أغذية تتمتّع بقدرتها على مواجهة النقص في العناصر الغذائيّة وذات خصائص معيّنة تتيح لصانعيها تحقيق الأغراض الآتية:

- إنتاج أغذية جديدة ذات محتوى أكبر من الطاقة والعناصر الغذائيّة المختلفة.
- إنتاج أغذية تحقّق رغبات المستهلكين من حيث الطعم، واللون، والنكهة.
- إنتاج أغذية تتمتّع بمواصفات خاصّة وأكثر قدرة على مقاومة الفساد.
- تحقيق التنافسيّة بين شركات الأغذية عن طريق ابتكار أغذية جديدة .

هذا وقد حقّقت تكنولوجيا الأغذية تقدّمًا سريعًا في هذا المجال مؤخّرًا، فأصبح بوسعها إنتاج أغذية غير تقليديّة، ومن مصادر غير مألوفة سابقًا، ومن أهمّ أنواعها:

١ الأغذية المحوّرة وراثيًّا

الأغذية المحوّرة وراثيًّا: تلك الأغذية الحيوانية أو النباتية المصدر والتي خضعت للهندسة الوراثية.

يتمّ في الأغذية المحوّرة وراثيًّا تغيير في بعض الجينات بحيث ينتج عن ذلك أنواع من الأغذية التي تشبه المادّة الغذائيّة الأصليّة أو لا تشبهها أبدًا، سواء من حيث الشكل، أو التركيب، أو طريقة إنتاجها، وذلك بهدف تحسين الصفات المرغوبة فيها، مثل الطعم، واللون، والجودة، والقيمة الغذائيّة، بالإضافة إلى تزويد سكّان العالم بأغذية كافية تتّصف برخص الثمن وارتفاع في قيمتها الغذائيّة. ومن هذا الجانب تمكّن الباحثون باستخدام هذه التكنولوجيا من إيجاد أنواع جديدة من الأغذية والمحاصيل التي لم تكن معروفة من قبل، ومن الأمثلة على هذه المنتجات ما يأتي:

- حبوب قهوة خالية من الكافيين.
- بطاطا تمتّص كميّة قليلة من الزيت عند القلي لاستخدامها في حالة الحميات الغذائيّة.
- بندورة تساعد في خفض نسبة الكولسترول في الدم.

وقد أكدّت منظّمة الصحّة العالميّة أنّ الأغذية المعدّلة وراثيًّا يمكن أن تسهم في تحسين صحّة الإنسان، وأشارت إلى ضرورة استمرار عمليات المراجعة لهذه الأغذية قبل تسويقها من أجل حماية صحّة الإنسان والبيئة من مخاطرها.

٢ الأغذية الوظيفيّة

الأغذية التي تمدّ الجسم بفوائد صحيّة بالإضافة إلى فوائدها التغذويّة المعروفة، ومن هذه الفوائد الصحيّة تحسين الهضم أو الوقاية من الأمراض وغيرها، كما يشير الجدول (٣–٦) إلى بعضها.

الجدول (٣–٦): الفوائد الصحيّة لبعض الأغذية الوظيفيّة.

الغذاء الوظيفي	المكوّن النشط بيولوجيًّا	الفوائد الصحيّة
منتجات الألبان المتخمّرة	بروبيوتكس	دعم صحّة الجهاز الهضمي
الملح المدعّم	اليود	الوقاية من مرض الدراق (الجويتر)
طحين القمح المدعّم	الحديد	تخفيض الإصابة بفقر الدم عند الأطفال
الحليب المجفّف	فيتامينا A،D	الحدّ من الإصابة بمرض العشى الليلي ومرض الكساح

٣ بدائل البروتين الحيواني

بعد زيادة الطلب على المنتجات الحيوانيّة وارتفاع ثمنها، وجد علماء التغذية في فول الصويا البديل الطبيعي لتعويض النقص الحاصل في العالم من البروتينات لاحتوائه على

٤٠٪ من البروتين، وزاد الاهتمام بتصنيع هذا النوع من البقول وتحويله إلى منتجات غذائيّة مهمّة، ووجد الأطباء في منتجات الصويا بالإضافة إلى قيمتها الغذائيّة العالية، وإمكانيّة زراعتها على نطاق واسع، فوائد صحيّة ووقائيّة كبيرة، ودخلت حبوب فول الصويا شكل (٣-٢) في صناعة الزيوت ومسحوق البروتين والدقيق.

الشكل (٣-٢): حبوب فول الصويا.

٤ الحليب الاصطناعي

يعتمد تصنيعه على حبوب فول الصويا ويسمّى حليب الصويا، حيث ينتج في اليابان وبعض الدول الأخرى، وذلك بنقع حبوب فول الصويا ثمّ طحنها مع الماء ويطبخ الخليط لاستخلاص ٥٪ من البروتين والدهن، ومن ثمّ تضاف بعض الفيتامينات والسكّر ويصبح هذا الحليب ذا قيمة غذائيّة عالية، وقد يجفّف لإنتاج حليب مجفّف يستعمل لتغذية الأطفال.

٥ البروتينات النسيجيّة

تستخدم البقوليات لهذا الغرض، حيث يتمّ إنتاجها عن طريق معاملات محدّدة يجري فيها استخلاص بروتيناتها حيث تضاف لها الدهون والألوان والنكهات الطبيعيّة، ثمّ تضغط وتمرّر من خلال فتحات ضيّقة لعمل الخيوط النسيجيّة؛ إذ يجري صفّها بشكل يشبه قوام اللحم ونكهته وتبقى محافظة على صفاتها بعد الطبخ.

قضيّة للبحث

ابحث في مصادر المعلومات المتوافرة لديك (إنترنت، أو كتب، ....) عن أنواع أخرى للأغذية غير التقليديّة، ثمّ اعرض ما توصّلت إليه على برمجيّة PowerPoint.

التقويم الذاتيّ

ضع إشارة (✓) في المكان الذي تراه مناسبًا.

يمكنني بعد دراسة هذه الوحدة أن:

	نعم	لا
١ – أوضّح مفهوم الإضافات الغذائيّة.		
٢ – أبيّن أنواع الإضافات الغذائيّة وأهميّتها.		
٣ – أوضّح مجالات استخدام الإضافات الغذائيّة بطرق آمنة.		
٤ – أتعرّف الأغذية غير التقليديّة وأهميّتها.		
٥ – أحفظ مادّة غذائيّة حمضيّة، مثل العصائر أو المخلّلات باستخدام بنزوات الصوديوم.		

ملحوظة

– إذا أجبت بـ (نعم) عن الفقرات جميعها، فسيزوّدك معلّمك بمعلومات أكثر.

– إذا كانت إجابتك عن أيّة فقرة بـ (لا)، فاستعن بمعلّمك لتصبح إجابتك (نعم).

١ – وضّح المقصود بالمفهومين الآتيين:

أ – الإضافات الغذائيّة.

ب– الأغذية الوظيفيّة.

٢ – بيّن استخدامات الإضافات الغذائيّة في التصنيع الغذائي بطرق آمنة.

٣ – عدّد ثلاثة أغذية تدخل في إنتاجها الموادّ الآتية:

أ – الحافظة.

ب– النكهة.

جـ– الملوّنة.

٤ – يعدّ اللون مؤشّرًا على جودة بعض الموادّ الغذائيّة. ناقش ذلك.

٥ – وضّح دور كلّ من:

تصنيع الأغذية البديلة والأغذية غير التقليديّة في حلّ مشكلة المجاعات في العالم.

الوحدة الرابعة

الصناعات الزراعيّة في الأردن

تعرّفت سابقًا مفهوم الصناعات الزراعيّة وما لها من أثر في الاقتصاد الوطني، وكما هو معروف فإنّ قطاع الصناعات الزراعيّة ومنه الصناعات الغذائيّة قد تطوّر بشكل ملحوظ في الأعوام الأخيرة سواء على صعيد تنوّع المنتجات أو الجودة، وعليه بدأت هذه الصناعة معروفة ليس على المستوى المحلي فقط بل على مستوى الدول العربيّة المجاورة أو على مستوى العديد من دول العالم.

تعتمد هذه الصناعة على الموادّ الأوليّة التي قد تكون منتجة محليًّا أو مستوردة، لذا مطلوب من المنتجين والمزارعين تنظيم كميّة الإنتاج ونوعيّته حسب متطلبات التصنيع.

- ما دور المادّة الأوليّة في الصناعات الزراعيّة؟
- ما تأثير جودة المادّة الأوليّة في جودة المنتجات النهائيّة؟
- كيف يمكن التغلّب على مشكلة نقص الموادّ الأوليّة للصناعات الزراعيّة؟

ويتوقّع منك بعد دراسة هذه الوحدة أن تكون قادرًا على أن:

- تحدّد الموادّ الأوليّة الداخلة في تصنيع بعض المنتجات الزراعيّة، وتبيّن أهميّتها.
- تتعرّف خطوات تصنيع المنتجات الزراعيّة الأردنيّة الآتية:
  - منتجات المطاحن والمخابز.
  - الزيوت والدهون (زيت الزيتون، والسمن النباتي، والصابون).
  - الحلويّات (التوفي، والحلاوة الطحينيّة، والراحة، والسمسميّة).
  - صناعة السوسج والمرتديلا.
  - حفظ التمور وتعبئتها.
- تحسب نسبة الاستخلاص لعينة دقيق بطريقة الطحن والتنخيل.
- تقدّر النسبة المئويّة لحموضة زيت الزيتون بطريقة التعادل مع القلوي.
- تصنّع المنتجات الآتية:
  - المعكرونة.
  - الصابون البلدي.
  - الراحة/الحلقوم.
  - البرغل.
  - الحلاوة الطحينيّة.
  - السمسميّة/الفستقيّة.
- تحفظ أصنافًا من التمور في ظروف تخزين مختلفة.

أوّلاً ◀ الموادّ الأوليّة

تعتبر الصناعات الزراعيّة من الصناعات التحويليّة حيث تغطّي هذه الصناعات العمليات كلّها التي تجري على المادّة الزراعيّة الأوّليّة من لحظة الإنتاج وحتى الاستعمال.

1 أهميّة الموادّ الأوليّة في الصناعات الزراعيّة

تتأثّر جودة المنتج الزراعي المُصنّع بجودة المادّة الأوّليّة الخام الداخلة في عملية التصنيع، كما أنّ تدني جودتها تقلّل من جودة المنتج النهائي، حتى لو تمّ تحسين بعض الصفات في أثناء عمليات التصنيع، وهذا يؤدي إلى عدم قدرة المنتج على منافسة مثيلاته التي تتمتّع بجودة عالية.

هذا وتتأثّر جودة الموادّ الأوّليّة الزراعيّة بعدّة عوامل، نذكر منها:

أ – عدم كفاية وسائل الوقاية لحماية النباتات والحيوانات من الآفات والأمراض.

ب– ضعف قدرات المزارعين على استخدام التكنولوجيا الحديثة في الإنتاج.

جـ– الاستخدامات الخطأ للعلاجات والأدوية والأسمدة الكيميائيّة.

د – تدني مستوى أساليب التداول والتعبئة والتسويق (خدمات ما بعد الحصاد).

وللتغلّب على العوامل السابقة المؤثّرة في الجودة، يجب القيام بالآتي:

أ – توفير قاعدة بيانات للاستفادة منها في عمليات التخطيط للإنتاج الزراعي.

ب– زيادة الاستثمار في مجال البحوث والدراسات التطبيقيّة الزراعيّة.

جـ– إنشاء مجمّعات زراعيّة صناعيّة متكاملة.

د – استخدام التكنولوجيا الحديثة في إنتاج الأغذية وتداولها.

وعليه يمكن تحديد جودة الموادّ الأوّليّة الداخلة في الصناعات الزراعيّة عن طريق إجراء الفحوصات الآتية:

أ – **الفحوصات الكيميائيّة**: تتضمّن تحليل مكوّنات المادّة، والتأكّد من خلوّها من الموادّ الضارّة بالصحّة.

ب– **الفحوصات الحسيّة**: وتشمل فحوصات اللون، والحجم، والتناسق، والطعم، والنكهة.

جـ – **الفحوصات الحيويّة**: وتشمل الفحوصات جميعها المتعلّقة بالأحياء الدقيقة والحشرات وغيرها.

وينعكس توفّر الموادّ الأوّليّة على الصناعات الزراعيّة في زيادة الدخل القومي، وخلق فرص عمل، والتنوّع بالإنتاج، وتأثيرها الإيجابي في سائر قطاعات الاقتصاد.

٢ تصنيف الموادّ الأوليّة

يمكن تصنيف الموادّ الأوّليّة الزراعيّة حسب مصدرها كما يأتي:

أ – **مصدر نباتي**: وتشمل المحاصيل البستانيّة والحقليّة، مثل: الفواكه، والخضراوات، والحبوب، والبقول ...إلخ.

ب– **مصدر حيواني**: وتشمل اللحوم الحمراء والبيضاء، والأسماك، والحليب، والبيض.

جـ– **مصادر أخرى**: كالماء، والملح، والإضافات الغذائيّة.

قضيّة للبحث

ابحث في مصادر المعلومات المتوافرة (كتب، أو مجلات، أو نشرات، أو إنترنت ...) عن أسس اختيار الموادّ الأوّليّة الزراعيّة من حيث (السعر، والجودة، والوفرة، والمصدر)، ثمّ قدّم ما توصّلت إليه بصورة تقرير إلى معلّمك، وناقشه مع زملائك، واحفظ نسخة في ملفّك.

ثانيًا أهمّ الصناعات الزراعيّة في الأردن

يعتبر قطاع الصناعات الزراعيّة في الأردن من القطاعات المهمّة المكوّنة للاقتصاد الأردني، ويضمّ العديد من الصناعات، مثل: الصناعات الغذائيّة، والصناعات الجلديّة، والمحيكات، والصناعات الخشبيّة والأثاث، وغيرها. وسنتعرّف هنا إلى بعض الصناعات الزراعيّة الأردنيّة، كصناعات الحبوب، والزيوت، والدهون، والحلويّات، والتمور، واللحوم.

١ منتجات الحبوب والمخابز

تعدّ الحبوب ومنتجات المخابز من أهمّ أعمدة التغذية في معظم دول العالم، وقد طوّرت الشعوب عبر التاريخ طرقًا مختلفة لإنتاج الخبز والمعجّنات والحلويّات بأنواعها المختلفة، علاوة على أهميّة الحبوب الغذائيّة التي تتمثّل في احتوائها على الكربوهيدرات، والبروتين، والدهون، والعديد من المعادن، كالكالسيوم، ومجموعة فيتامين (ب)، وتستهلك الحبوب إمّا على شكل خبز، أو شوربات، أو حلويّات، وفي ما يأتي بعض أنواع الحبوب الأكثر استهلاكًا على الصعيدين المحلي والعالمي.

أ - **القمح**: يعتبر القمح من أهم الحبوب، فهو المصدر الرئيس لغذاء ما يقارب ٨٠٪ من سكان العالم ويستخدم في صناعة الدقيق اللازم لصنع الخبز، والبرغل، والنشا، والكحول، والحلويّات، والمعكرونة، والشعيريّة ...إلخ. هذا ويستخدم الدقيق الصلب لصناعة الخبز بينما يستخدم الدقيق شبه الصلب واللّين في إنتاج البسكويت.

ب- **الأرز**: من الحبوب النشويّة التي تمتاز بعدم احتوائها على بروتين (الغلوتين)، ويعتبر من الحبوب الغذائيّة ذات الاستهلاك لأكثر من نصف سكّان الأرض. وعلاوة على استخدامه في التغذية فمن الممكن استخدامه في صناعة الشراب والحلويّات، كما يمكن استخدامه كمصدر للنشا، ويدخل في صناعة أعلاف للحيوانات.

جـ- **الذرة الصفراء**: أشهر أنواع الذرة، التي تدخل في صناعة الخبز، كما تستخدم كمصدر للزيوت، أو مصدر للنشا، أو تغذية الحيوانات وغيرها.

د - **الشعير**: يعتبر الشعير رابع أهمّ محصول من محاصيل الحبوب، ويستعمل في تصنيع الخبز أحيانًا كما يدخل في تصنيع بعض الأغذية، كالشوربات، وبعض أنواع أغذية الأطفال والكحول الطبي، كما يدخل في تغذية الحيوانات.

قضيّة للبحث

استعن بالمصادر المتوافرة لديك (كتب، أو إنترنت،...) للتعرّف إلى أهميّة الحبوب في النظام الغذائي، ثمّ قدّم ما توصّلت إليه على برمجيّة PowerPoint.

الطحين: ذلك المنتج المستخرج من حبوب القمح النظيفة وعلى شكل مسحوق، وبمحتوى رطوبي لا يزيد على ١٤٪.

وفي ما يأتي تصنيع بعض منتجات الحبوب:

أ - **تصنيع الطحين**: يعتبر الطحين المكوّن الأساسي في صناعة المخبوزات والحلويّات حيث يستخرج من حبّة القمح، الشكل (٤-١)، التي تتكوّن من الأجزاء الآتية:

١. القشرة: تشكّل ١٢,٥٪ من وزن حبّة القمح.

٢. الجنين: يشكّل ٢,٥٪.

٣. الإندوسبيروم: يشكّل حوالي ٨٥٪.

كما أنّ الغرض الأساسي من عملية الطحن هو فصل الإندوسبيروم عن سائر الأجزاء، حيث يتمّ إنتاج عدّة أنواع من الطحين وحسب نسبة الاستخلاص كما يأتي:

- الكامل: أكثر من ٩٨٪.
- أول باب: ٨٢ - ٨٥٪.
- الموحّد: ٧٧-٨٠٪.
- الزيرو: ٧٠-٧٣٪.
- الزهرة: أقلّ من ٤٥٪.

هذا ويعتبر الخبز الناتج من الطحين الكامل هو الأعلى قيمة غذائيّة، وذلك لارتفاع نسبة

الشكل (٤-١): حبّة القمح.

الفيتامينات والأملاح المعدنيّة وخاصةً الحديد والفسفور في القشور، واحتواء الجنين على نسبة عالية من الفيتامينات وخاصّة مجموعة فيتامينات ب وفيتامين هـ.

وتمرّ صناعة الطحين بالخطوات الآتية:

١. التنظيف: تهدف إلى التخلّص من الشوائب والموادّ الغريبة باستخدام ماكينات خاصّة لدعك سطح الحبوب وفركها، بعدها تمرّر على المغناطيس لفصل الموادّ المعدنيّة، ثمّ تغسل لفصل أجزاء الطحين والتراب الناعم.

٢. تعديل الرطوبة (الترطيب): وتشمل هذه العملية تثبيت المحتوى الرطوبي في القمح إلى نسبة معيّنة حسب درجة الصلابة، وظروف الطحن المطلوبة، وتبلغ نسبة الترطيب المثلى ١٤–١٦٪ للحصول على نسبة استخلاص مرتفعة من ٨٠–٨٥٪.

نسبة الاستخلاص: تعرّف بأنّها كميّة الطحين بالغرامات الناتجة من طحن ١٠٠غم من القمح النظيف المجهّز للطحن.

٣. الطحن: ويتمّ فيها تكسير الحبوب، وفصل الدقيق عن القشرة، وفصل الناتج إلى درجات مختلفة، وتتعرّض فيها الحبوب لأربع عمليات طحن مختلفة، هي: الكسر، والنخل، والتنقية، والتنعيم؛ لاستخلاص أكبر نسبة ممكنة من الطحين.

٤. التعبئة والتخزين: يخزّن الطحين بعد تعبئته في أكياس من الورق، أو القماش، أو البلاستيك، أو يترك بصورة سائبة في صوامع الطحين لحين الاستخدام.

النتاجات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التدريب أن:

- تحسب نسبة الاستخلاص لعينة دقيق بطريقة الطحن والتنخيل.

الموادّ

- قمح.

الأدوات والتجهيزات

- مطحنة قمح صغيرة، ومنخل، وميزان إلكتروني.

الرقم	خطوات التنفيذ	الرسوم التوضيحيّة
١	اطحن ١كغم من القمح باستخدام المطحنة المخصّصة لهذه الغاية.	
٢	نخّل الطحين الناتج.	
٣	زن كميّة الطحين الناتجة.	
٤	احسب نسبة الاستخلاص من خلال العلاقة الآتية: نسبة الاستخلاص= وزن الطحين / وزن القمح × ١٠٠٪.	
٥	حدّد نوع الطحين الناتج حسب نسبة الاستخلاص التي توصّلت إليها.	

ملحوظة

في حالة عدم توفّر المطحنة، يمكن إحضار ١كغم طحين كامل الاستخلاص، ثمّ نخّله باستخدام مناخل ذات درجات نخل مختلفة لحساب نسبة الاستخلاص فيه.

الأسئلة

فسّر ما يأتي:

١- كيف يمكن تعديل نسبة الاستخلاص في عملية الطحن؟

٢- ما تأثير زيادة نسبة الاستخلاص في جودة منتجات الخبيز.

تمرين الممارسة

- غيّر المسافة بين أسطوانات الطحن، ونفّذ التمرين السابق، ثمّ احسب نسبة الاستخلاص الجديدة، ونوع الطحين الناتج، وحسب توجيهات المعلّم.
- قيّم تنفيذك لكلّ خطوة من خطوات العمل التي اتّبعتها، وفق قائمة الشطب كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١			
٢			

- احتفظ بتقويمك الذاتي لأدائك في ملفّك.

ب- تصنيع منتجات الخبيز

١. الخبز: تعتبر صناعة الخبز من أقدم الصناعات الغذائيّة ويشكّل الغذاء الأساسي للعديد من شعوب العالم، ويصنع عادة من طحين القمح، أو الشعير، أو الذرة، أو الشوفان، ويعجن بالماء مضافًا إليه الخميرة وبعض الموادّ الأخرى. وتتوقّف جودة الخبز على نوعيّة الطحين المستعمل، والتخمير، ودرجة حرارة الخبز، كما تتعدّد أصناف الخبز باختلاف العادات الغذائيّة للشعوب، فمنه الخبز الأبيض، والأسمر والخبز الفرنسي، والمشروح، وغيرها. وتختلف أنواع الخبز تبعًا لأنواع الموادّ الأوّليّة الداخلة في التصنيع، أو طريقة تشكيله، أو خبزه، ونوع مركّبات النكهة المتكوّنة فيه.

الخبز: الناتج الناضج لخبز العجين المخمّر لدقيق القمح، وقد يضاف إليه بعض الموادّ الأخرى، كالحليب، والبيض، والدهون، وغيرها.

نشاط (٤-١)

رتّب أنت وزملاؤك بالتنسيق مع معلّمك زيارة لأحد المخابز الحديثة للتعرّف إلى أنواع الخبز، والموادّ الداخلة في تصنيعه، وقدّم تقريرًا لمعلّمك، احتفظ بنسخة في ملفّك الشخصي.

٢. الكعك والكعك المحلّى: منتج غالبًا ما يكون حلوًا، ويصنع من واحدة أو أكثر من الموادّ الآتية: الطحين، والسكّر، والبيض، والدهون، أو الزبد والحليب والخميرة. يقدّم الكعك غالبًا كحلوى مع الوجبات وفي بعض المناسبات والأعياد. وللكعك في الدول العربيّة عدّة مصطلحات، منها كعك الحلوى (الكيك)، وكعك الخبز، وكعك المعمول، والكعك العادي، وهناك ثلاثة عوامل تحدّد جودة الكعك الناتج، وهي:

- ملاءمة المكوّنات المستخدمة لتصنيع النوع المطلوب من الكعك.
- نسبة المكوّنات الداخلة في خلطة الكعك.
- طريقة التصنيع المتّبعة وخاصّة في مرحلتي الخلط والخبيز.

٣. العجائن المحمّرة: يتمّ تحضير العجينة من الطحين والسكّر، وبعد خلط العجين

يُقطّع إلى الشكل المطلوب ويُطهى في زيت ساخن على درجة حرارة (١٨٧,٨–١٩٣,٣°س)، ويكون امتصاص الدهن حوالي ١٥٪، ممّا يجعل المنتج دهنيًّا بصورة أكبر، ومن الأمثلة عليها البان كيك.

البسكويت: المنتج المتحصّل عليه من عجن نوع أو أكثر من الدقيق المستخرج من القمح، أو الذرة، أو الأرز، أو البقول وخبزه، مع إضافة موادّ أخرى، كالزيوت، والملح، والماء، والموادّ النافخة، مثل: مسحوق الخبيز.

٤. البسكويت: وتعني كلمة البسكويت الطبخ مرّتين، ويتكوّن من الماء والدقيق والدهون النباتيّة المهدرجة، وقد يضاف السكّر والحليب خالي الدسم إلى مسحوق الخبيز، ويمكن تحليته مع خلطات محلاّة، مثل الشوكولاتة، أو الفراولة وغيرها. وبعد ذلك يشكّل العجين ويخبز من غير تعجين. ويقسم البسكويت حسب طريقة التقطيع إلى:
   - البسكويت الناتج بمكائن التقطيع.
   - البسكويت الناتج بمكائن التشكيل الدوّارة.
   - البسكويت الناتج عن كبس العجينة الطرية.

٥. الفطائر الرقيقة (العجائن غير المختمرة): المنتجات المخبوزة من عجينة غير مخمّرة محتوية على الطحين، والدهن، والماء، والملح. وتتميّز منتجات الفطائر بانخفاض نسبة الرطوبة وارتفاع نسبة الدهن، ويكون قوامها رقائقيًّا، ولا يحتوي على مسامات كما هو الحال في سائر المنتجات المخبوزة، ومن أنواع الفطائر الرقيقة: فطيرة التفّاح، والقطائف الرمضانيّة، وفطائر الجبن المالحة.

٦. المعكرونة: تعرّف المعكرونة بأنّها أحد أنواع منتجات العجائن غير المختمرة والمصنّعة من خليط سميد القمح أو الطحين المأخوذ من صنف القمح الخشن Durum مع الماء، وقد تضاف بعض المكوّنات الأخرى للخليط ، مثل: البيض والملح وذلك حسب النوع والشكل المراد تصنيعه، ثمّ تعجن جيّدًا ليتمّ تشكيلها حسب رغبة المستهلكين إمّا يدويًّا أو باستخدام آلات خاصّة، كما سيرد لاحقًا في تمرين (٤–٢).

وقد تستهلك المعكرونة وهي طريّة أو تجفّف كي تستهلك في أوقات أخرى علمًا بأنّ التجفيف لا يؤثّر في قيمتها الغذائيّة، ويمكن تصنيعها بأشكال متعدّدة وحسب رغبة المستهلك، شكل (٤-٢).

الشكل (٤-٢): أشكال المعكرونة.

٧. البرغل: قمح مسلوق يجري تجفيفه وتكسير حبيباته، ومن ثمّ التخلّص من أكبر قدر ممكن من القشور والأجنّة، ويستخدم البرغل في إعداد بعض الأطعمة والحلويّات المشهورة في الأردن، وسيرد ذكر طريقة تصنيعه لاحقًا في تمرين (٤-٣).

٨. السميد: ناتج طحن أو جرش حبوب القمح بصورة كاملة بعد تنخيلها وإزالة القشور والأجنّة بحيث تكون قطر حبيباته ما بين ٠,٢٥ إلى ٠,٧٥ ملم، شكل (٤-٣)، ويميل لونه بشكل عامّ إلى الأصفر عند استخدام القمح القاسي في إنتاجه، وإلى اللون الأبيض عند استخدام القمح الطري، ويمكن أن ينتج السميد من الأرز أو الذرة كذلك. ويستخدم السميد في إنتاج العديد من المنتجات الغذائيّة، مثل المعجنّات، والحلويّات، والمعكرونة.

الشكل (٤-٣): السميد.

النتاجات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التدريب أن:

– تصنّع المعكرونة.

الموادّ

– طحين
– ماء
– بيض
– ملح طعام

الأدوات والتجهيزات

– وعاء خلط
– ماكينة تصنيع معكرونة
– فرن تجفيف
– عبوّات مناسبة

الرقم	خطوات التنفيذ	الرسوم التوضيحيّة
١	اخلط ١كغم من الطحين المنخّل مع ١٥غم من ملح الطعام.	الشكل (١)
٢	أضف ٩ بيضات إلى المخلوط، وابدأ بعمليّة العجن حتى تتكوّن عجينة متماسكة يمكن تشكيلها ولا تترك أثرًا بين الأيدي، مع إضافة الماء حسب الحاجة في أثناء عملية العجن، الشكل (١).	الشكل (٢)
٣	قطّع العجينة على شكل كرات، ثمّ مرّرها بماكينة تصنيع المعكرونة لبسطها جيدًا على شكل رقائق، كما في الشكل (٢).	
٤	مرّر العجينة المبسوطة مرّة أخرى من أجل عملية القصّ على شكل خيوط، كما في الشكل (٣).	الشكل (٣)

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
٥	جفّف العجين المقطّع طبيعيًّا، الشكل (٤)، واحفظها في عبوّات مناسبة مبرّدة لحين الاستعمال.	

ملحوظات

- يمكن استهلاك المعكرونة الناتجة مباشرة من غير الحاجة لتجفيفها.
- يمكن إنتاج عدّة أصناف من المعكرونة بحسب أحجام الخيوط الناتجة.

الأسئلة

- ما الدور الذي يؤديه البيض في عملية تصنيع المعكرونة؟

تمرين الممارسة

- نفّذ التمرين السابق منتجًا أشكالًا مختلفة أو بإضافات نكهات أخرى وحسب توجيهات المعلّم.
- قيّم تنفيذك لكلّ خطوة من خطوات العمل التي اتّبعتها، وفق قائمة الشطب كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١			
٢			

- احتفظ بتقويمك الذاتي لأدائك في ملفّك.

النتاجات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التدريب أن:

– تصنّع البرغل.

الموادّ

– قمح
– ماء

الأدوات والتجهيزات

– مناخل – جاروشة – ميزان حرارة
– ميزان ذو الكفّتين – أوعية طبخ مناسبة
– طبّاخ غاز

الرقم	خطوات التنفيذ	الرسوم التوضيحيّة
١	زن ٥ كغم من القمح.	
٢	نظّف القمح باستعمال مناخل مناسبة وذلك للتخلّص من الشوائب.	
٣	ضع القمح في وعاء طبخ مناسب، ثمّ أضف إليه كميّة من الماء النظيف الساخن بدرجة حرارة ٦٠–٧٠ °س، واتركه مدّة ٤–٥ ساعات بهدف ترطيبه.	
٤	اسلق القمح المرطّب على درجة حرارة ٩٥–١٠٠ °س، واتركه مدّة تتراوح بين ساعة إلى ساعتين حتى تمام النضج.	
٥	جفّف القمح طبيعيًّا في مكان مظلّل بعد بسطه على شكل طبقة رقيقة باستخدام صوانٍ منخليّة مناسبة. أو جفّفه صناعيًّا بعد بسطه على صوانٍ	

الرقم	خطوات التنفيذ	الرسوم التوضيحيّة
	منخليّة وتعريضه لهواء ساخن درجة حرارته ما بين ٦٠–٧٠ °س، ولمدة ٤ ساعات حتى تجفّ.	
٦	نخّل القمح بمناخل خاصّة للتخلّص من القشرة الخارجيّة.	
٧	أضف كميّة من الماء تقدّر بنسبة ١– ١,٥ ٪ من وزن القمح للترطيب.	
٨	اجرش القمح باستخدام الجاروشة المخصصة لذلك وفقًا لدرجة النعومة المطلوبة.	
٩	نخّل الناتج ليتمّ فصله وفقًا للحجم المطلوب استخدامه كما يأتي: × (١,٥– ٢,٥ مم برغل خشن) × (٠,٥– ١,٥ مم برغل ناعم)	
١٠	خزّن البرغل الناتج على درجة حرارة تتراوح ما بين ١٠– ٢٢ °س ولمدة عشرة أشهر بعد تعبئته في عبوّات مناسبة.	

الأسئلة

١– وضّح السبب في ترطيب القمح في الخطوة رقم (٣).

٢– أعط سببًا واحدًا لسلق القمح في الخطوة رقم (٤).

تمرين الممارسة

- نفّذ التمارين العمليّة الآتية بطريقة العمل الفردي، أو كمجموعات صغيرة في المشغل، أو حسب توجيهات المعلّم:
  - صنّع الكشك.
- قيّم تنفيذك لكلّ خطوة من خطوات العمل التي اتّبعتها، وفق قائمة الشطب كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١			
٢			

- احتفظ بتقويمك الذاتي لأدائك في ملفّك.

٢ الزيوت والدهون

تعدّ من المكوّنات الرئيسة في الغذاء، كما تقوم عليها العديد من الصناعات المهمّة، ويعدّ الأردن من الدول المهمّة في الشرق الأوسط من حيث إنتاج زيت الزيتون واستهلاكه وذلك لخواصّه الغذائيّة والصحيّة. وعمومًا يمكن تصنيف الزيوت والدهون حسب مصدرها إلى زيوت نباتيّة سائلة، مثل زيت الزيتون، وزيت الذرة، وزيت عبّاد الشمس، وغيرها. ودهون حيوانيّة صلبة، مثل الدهن الحيواني، والزبد، والسمن البلدي، وغيرها. وتبدو أهميّة الزيوت والدهون في الصناعات الغذائيّة من خلال تحسين استساغة المنتجات ونكهتها، وتحسين حجم منتجات الخبيز وقوامها، علاوة على إضافتها لمخاليط الكعك، والحلوى، والمثلّجات اللبنيّة (الآيس كريم)، والاستفادة منها أيضًا في أغراض مختلفة، كإضافتها للسلطات ومعلّبات الأسماك. ومن الصناعات الزراعيّة الأردنيّة التي تدخل الزيوت والدهون كأساس لها ما يأتي:

أ – **صناعة زيت الزيتون**: زيت الزيتون المستخلص من ثمار شجرة الزيتون بطريقة ميكانيكيّة فيزيائيّة فقط وتحت شروط محدّدة، مع استبعاد خلطه مع الزيوت المستخلصة بالطرق الكيميائيّة أو أيّ أصناف من الزيوت الأخرى.

ويتميّز زيت الزيتون بخصائص تميّزه عن غيره من الزيوت النباتية أهمّها:

١. اللون: له درجات مختلفة من اللون تتراوح من الأخضر المصفر والأصفر الذهبي إلى الأخضر الغامق أو الفاتح.

٢. الرائحة: مميّزة لثمار الزيتون (الرائحة الفاكهيّة).

٣. الطعم: المرّ واللاذع المقبولان.

ويصنّف زيت الزيتون حسب المواصفة الأردنيّة إلى ما يأتي:

١. زيت زيتون بكر ممتاز Extra Virgin Olive Oil: الزيت العالي الجودة، والذي لا تزيد حموضته على ٠,٨٪ مقدّرة كحامض أوليك.

٢. زيت زيتون بكر Virgin Olive Oil: الزيت الذي لا تزيد حموضته على ٢٪ مقدّرة كحامض أوليك.

٣. زيت زيتون عادي: والذي لا تزيد حموضته على ٣,٣٪ مقدّرة كحامض أوليك.

٤. زيت الزيتون الوقّادي (اللمبنتي): غير مخصّص للاستهلاك البشري، وتزيد حموضته على ٣,٣٪ مقدّرة كحامض أوليك، ويمكن تكريره للحصول على زيت الزيتون المكرّر أو يستخدم في صناعة الصابون.

٥. زيت زيتون مكرّر Refined Olive Oil: يحصل عليه من الزيت البكر بعد تعريضه لعمليات التكرير، وحموضته لا تزيد على ٠,٣٪ مقدّرة كحامض أوليك.

وتتمّ عملية إنتاج زيت الزيتون، الشكل (٤-٤)، بالخطوات الآتية:

الشكل (٤-٤): صناعة زيت الزيتون.

- تنظيف الثمار وغسلها للتخلّص من الأتربة والأوساخ والأوراق؛ للتغلّب على المشاكل التي قد تظهر في الزيت من حيث النكهة والطعم.
- هرس الثمار وطحنها باستخدام الأسطوانات؛ لتمزيق خلايا الثمار والإسهام في خروج الزيت منها.
- التقليب والخلط لتسهيل فصل الزيت عن الماء في الخطوات اللاحقة.
- رفع درجة حرارة العجينة إلى ٣٠°س لتقليل لزوجة الزيت، وتسهيل خروجه، والمحافظة على نكهته ولونه.
- فصل الماء عن زيت الزيتون عن طريق الكبس (العصر) أو الطرد المركزي.
- تعبئة الزيت في عبوّات مناسبة مختلفة الأنواع والأحجام.

قضيّة للبحث

قامت الحكومة الأردنية بعدد من الإجراءات لضمان إنتاج زيت زيتون ذي جودة عالية، ابحث عن ذلك في مصادر معلوماتك (الإنترنت، أو الكتب، أو النشرات، ...)، ثمّ قدّم ما توصّلت إليه مستخدمًا برمجيّة PowerPoint.

النتاجات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التدريب أن:

– تقدّر النسبة المئويّة لحموضة زيت الزيتون بطريقة التعادل مع القلوي.

المواد

– عبوّة زيت زيتون.

– كحول إيثيلي تركيز (٩٦٪).

– دليل الفينولفثالين.

– هيدروكسيد الصوديوم (٠,١) عياري.

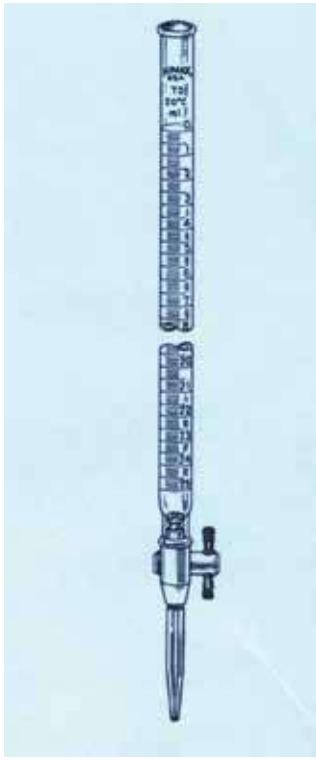
الأدوات والتجهيزات

– دورق زجاجي.

– ماصّة زجاجيّة ١٠ مل.

– سحّاحة زجاجيّة ١٠ مل.

– سدّادة دورق.

الرقم	خطوات التنفيذ	الرسوم التوضيحيّة
١	زن ٥ غم من الزيت، ثمّ ضعها في دورق زجاجي ١٠٠ مل.	 الشكل (١)
٢	ضع بوساطة الماصّة ٢٠ مل من الكحول الإيثيلي تركيزه ٩٦٪ في الدورق.	
٣	أضف للدورق ٣ نقاط من محلول دليل الفينولفثالين.	
٤	اغلق الدورق بسدّادة، ورجّه جيّدًا حتى يذوب الزيت في الكحول.	
٥	املأ السحّاحة بمحلول هيدروكسيد الصوديوم (٠,١ عياري).	
٦	ضع الدورق تحت السحّاحة، ونقّط فيه من محلول هيدروكسيد الصوديوم بحذر مع تحريك	

الرقم	خطوات التنفيذ	الرسوم التوضيحيّة
٧	الدورق باستمرار حتى ظهور اللون الوردي. خضّ الدورق فإذا اختفى اللون الوردي أعد التنقيط حتى ثباته وعدم اختفائه مرّة أخرى.	
٨	خذ قراءة السحّاحة، التي هي مقدار حجم (مل) هيدروكسيد الصوديوم.	
٩	أعد التجربة أكثر من مرّة لأخذ معدّل القراءات.	

– احسب: النسبة المئويّة لحموضة زيت الزيتون حسب المعادلة الآتية:

$$\text{٪ للحموضة} = \frac{\text{حجم هيدروكسيد الصوديوم المستخدم} \times ٠,١ \text{ عياري} \times \text{الوزن المكافئ للحمض} \times ١٠٠}{١٠٠٠ \times \text{وزن العينة}}$$

– أعد التجربة بالنسبة لسائر العينات، ثمّ قارن بينها من حيث الجودة.

ملحوظات

– تذكّر أنّ درجة حموضة زيت الزيتون: النسبة المئويّة للأحماض الدهنّية الحرّة مقدّرة بحمض الأوليك (باعتباره الحمض الدهني الذي يمثّل النسبة العظمى في تركيب زيت الزيتون).

– لتحضير محلول هيدروكسيد الصوديوم ٠,١ عياري: يذاب ٤ غم من هيدروكسيد الصوديوم في ١٠٠ مل من الماء المقطّر، ثمّ توضع الكميّة في دورق معياري ١ لتر، وتكمل بالماء المقطّر حتى العلامة مع التقليب المستمر.

– الوزن المكافئ لحمض الأوليك: $(C18H34O2)$ = ٢٨٢ غم / مول.

الأسئلة

١- صنّف عينات زيت الزيتون بناءً على المواصفة الأردنيّة في ضوء نسبة الحموضة في كلّ منها.

٢- عينة من زيت الزيتون قدّرت النسبة المئويّة للحموضة فيها بـ ٨٪، أتنصح باستهلاكها أم لا؟ مبرّرًا إجابتك.

تمرين الممارسة

- نفّذ التمارين العمليّة الآتية بطريقة العمل الفردي، أو كمجموعات صغيرة في المشغل، أو حسب توجيهات المعلّم:
  - قدّر حموضة زيت الذرة بطريقة التعادل مع القلوي.
- قيّم تنفيذك لكلّ خطوة من خطوات العمل التي اتّبعتها، وفق قائمة الشطب كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١			
٢			

- احتفظ بتقويمك الذاتي لأدائك في ملفّك.

ب- **السمن النباتي**: يصنع من الزيوت النباتيّة بعمليّة تسمّى الهدرجة، وفي عمليّة الهدرجة يجري تسخين الزيت إلى درجات حرارة عالية مع توافر عامل مساعد وهو النيكل المنشّط؛ حيث يجري ضخّ الهيدروجين مع الخفق الجيّد لضمان التوزيع، بعدها يتمّ تبريد الزيت ببطء ثمّ يعبّأ في أوانٍ مناسبة بعد أن يتحوّل من سائل إلى صلب، وله رائحة مميّزة.

السمن النباتي: المنتج شبه الصلب المكوّن أساسًا من مستحلب ماء في دهن يحتوي على ٨٠-٨١٪ دهن، بالإضافة إلى موادّ أخرى، مثل: الماء، والإضافات الغذائيّة اللازمة.

الهدرجة: عمليّة إشباع الروابط الزوجيّة في الحموض الدهنيّة غير المشبعة بوساطة الهيدروجين في توافر عامل مساعدة، تتحوّل بذلك الحموض الدهنيّة غير المشبعة إلى حموض دهنيّة أقلّ تشبّعًا.

جـ- **صناعة الصابون**: يستخدم الصابون - كما هو معروف - مع الماء للتخلّص من الأوساخ خاصّةً الدهون المتوافرة على الجسم أو الملابس، وعمومًا يصنع الصابون عن طريق تفاعل حمض مع قاعدة، الشكل (٤-٥). ويأتي مصدر الشقّ الحمضي من الشحوم والدهون والزيوت النباتيّة، أمّا الشقّ القاعدي فمصدره كيميائي، مثل: الصودا أو هيدروكسيد الصوديوم. وتختلف خواصّ الصابون الناتج بحسب نوع الزيت المستخدم، وهناك العديد من أنواع الصابون نذكر منها: العادي، والحمّام، والبرش، والبودرة، والسائل، والطبّي.

الشكل (٤-٥): صابون.

الصابون: ملح لحمض دهني ينتج من اتحاد قلوي (هيدروكسيد الصوديوم أو البوتاسيوم) مع حمض دهني أو مزيج منها.

النتاجات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التدريب أن:

– تصنّع الصابون البلدي.

الموادّ

– زيت زيتون – صودا كاوية – ماء
– ألوان – نكهات

الأدوات والتجهيزات

– وعاء طبخ – ملعقة خشبيّة
– صينيّة

الرقم	خطوات التنفيذ	الرسوم التوضيحيّة
١	ضع ٢,٥ لتر من الماء في وعاء الطبخ، ثمّ أضف إليه ٠,٥ كغم من الصودا الكاوية تدريجيًّا مع التحريك حتى يتمّ ذوبان الصودا كليًّا.	الشكل (١)
٢	أضف ٢,٥ كغم زيت زيتون إلى الخليط في الخطوة رقم (١) مع مواصلة التحريك، واتركه لليوم التالي.	
٣	ضع المزيج على النار مع التحريك بين الحين والآخر حتى يصبح المزيج ثقيلًا، وينفصل الماء عن معجون الصابون، ويترسّب الماء في الأسفل.	
٤	اسكب معجون الصابون في قالب مناسب، وابسطه حتى يجفّ.	
٥	قطّع الصابون إلى قطع صغيرة متناسقة قبل تمام الجفاف، ثمّ ضعها بعيدًا عن أشعّة الشمس المباشرة لاستكمال جفافها، الشكل (١).	

الرقم	خطوات التنفيذ	الرسوم التوضيحيّة
٦	غلّف الصابون بطريقة مناسبة، ثمّ احفظه.	

إرشادات

- انتبه إلى إجراءات الأمن والسلامة التي تتعلّق باستخدام الموادّ الكيميائيّة لخطورتها.
- يمكن إضافة ١٠غم ملح إلى المخلوط في الخطوة رقم (١) لتسهيل انفصال الماء عن عجينة الصابون.

الأسئلة

- فسّر سبب عدم تسخين مخلوط الماء مع الصودا.

تمرين الممارسة

- نفّذ التمرين السابق مستخدمًا نوعيّة أخرى من الزيوت وحسب توجيهات المعلّم.
- قيّم تنفيذك لكلّ خطوة من خطوات العمل التي اتّبعتها، وفق قائمة الشطب كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١			
٢			

- احتفظ بتقويمك الذاتي لأدائك في ملفّك.

٣ صناعة الحلويّات

عرفت الحلويّات في الأردن منذ فترة طويلة حيث يتمّ تصنيع العديد من أصناف الحلويّات واستهلاكها والتي يزداد الطلب عليها في المناسبات والأعياد، كما أنّها تلقى قبولًا واسعًا من شرائح المجتمع جميعها، كما تطوّرت وسائل التصنيع والتخزين والتسويق وبدأت تعرف في العديد من الأسواق العربيّة والعالميّة. ويشكّل السكّر عصب هذه الصناعة بالإضافة إلى موادّ قد تكون من مصدر طبيعي، مثل: العسل، والفواكه، والمكسّرات، أو مصدر اصطناعي، مثل: الحموض العضويّة، والموادّ الملوّنة والحافظة. كما يصنع في الأردن نوعان من الحلويّات التقليديّة هي ما يعرف بالحلويّات الشرقيّة، مثل: الكنافة، شكل (٤-٦)، والبقلاوة، والسمسميّة، (الفستقيّة)، والعوّامة، وغيرها. والحلويّات الغربيّة والتي منها: الشوكلاتة، والتوفي، والكريم كراميل، والكاتو، والبودينج، وغيرها من الحلويّات، شكل (٤-٧).

الشكل (٤-٧): حلويّات غربيّة.

نشاط (٤-٢)

قارن بين الحلوى الغربيّة والحلوى الشرقيّة من حيث الأصناف، والمكوّنات، وانتشارها في العالم، ثمّ قدّم ما توصّلت إليه على برمجيّة PowerPoint.

وللحلويّات منتجات مصنّعة عديدة، وأنواع مختلفة نذكر منها:

أ - **الحلاوة الطحينيّة**: تعتبر الحلاوة الطحينيّة، شكل (٤-٨)، من الأغذيـــــة (الحلوى) التقليديّة المعروفة في الأردن والبلدان الأخرى، وتطوّرت عمليّة إنتاجها لأصناف متعدّدة، منها: ما هو على شكل بلورات ناعمة، وأخرى قابلة للدهن، كما يدخل في تصنيعها العديد من الإضافات الأخرى. ويتوفّر حاليًّا في الأردن العديد من مصانع الحلاوة الطحينيّة ذات الطاقة الإنتاجيّة العالية، كما تعدّ الحلاوة الطحينيّة من المنتجات ذات القيمة الغذائيّة العالية لاحتوائها على البروتينات، والزيوت النباتيّة، والسكّر، والأملاح المعدنيّة، والفيتامينات. ويستخدم في تحضيرها الطحينيّة الناتجة من عصر بذور السمسم، بالإضافة إلى السكّر، ومستخلص عرق الحلاوة، وكميّة بسيطة من حمض الستريك. وتنتج الحلاوة الطحينيّة، كما سيمرّ معك لاحقًا في تمرين (٤-٦)، عن طريق خلط الموادّ المذكورة أعلاه وطبخها على درجات حراريّة عالية تتراوح ما بين ١٢٧°س- ١٤٤°س.

الحلاوة الطحينيّة: المنتج المصنّع من مزيج من الطحينيّة، والسكّر، و/أو الجلوكوز المعامل حراريًّا، وعرق الحلاوة، أو أي مستخلصات نباتيّة تقوم بوظيفة عرق الحلاوة نفسها، ويجوز إضافة موادّ منكّهة طبيعيّة، أو مكسّرات، أو فواكه مجفّفة.

مستخلص عرق الحلاوة: الناتج من غلي عرق الحلاوة (نوع من النباتات) مع الماء، حيث يتمّ غلي ١٢ لترَ ماء مع ٢٥٠ عرق حلاوة حتى يتمّ تركيزه؛ ليصبح المحلول لترًا واحدًا تقريبًا، بعدها يصفّى المحلول ويترك لمدّة يومين ليخمر.

أمّا أهــمّ مميّزات الحــلاوة الطحينيّة التي تتمتّع بجودة عالية، فهي:

- ذات مذاق ناعم.
- خلوّها من أي طعم غير مرغوب فيه.
- ذات لون فاتح غير معتم.
- قوامها هشّ وغير صلب.

الشكل (٤-٩): راحة/حلقوم.

ب- **الراحة**: تعرف أحيانًا بالحلقوم وهي من أولى الصناعات التقليديّة المعروفة في الأردن، إلا أنّه في الآونة الأخيرة قلّ استهلاكها لظهور العديد من أصناف الحلويّات، وعمومًا فهي من الحلويّات الجلاتينيّة، شكل (٤-٩)، وتتكوّن من الماء، والسكّر، والنشا، وموادّ ملوّنة، ونكهات، ومن الممكن إضافة المكسّرات للراحة، كالفستق الحلبي، والبندق، والجوز، واللوز وغيرها، وتتمّ عملية تصنيعها، كما سيمرّ معك لاحقًا في تمرين رقم (٤-٧)، بطبخ المكوّنات السابقة، وبعد أن تبرد يجري تقطيعها بأشكال وأحجام مختلفة بعد أن يرشّ عليها قليل من السكّر الناعم.

الشكل (٤-١٠): السمسميّة/الفستقيّة.

جـ - **السمسميّة-الفستقيّة**: إحدى الحلويّات التقليديّة المعروفة في الأردن، وتصنع، كما سيمرّ معك لاحقًا في تمرين (٤-٨)، من خليط مطبوخ مكوّن من السكّر، والسمسم/الفستق والماء، والزيت، وعصير الليمون، انظر الشكل (٤-١٠).

الشكل (٤-١١): التوفى.

د - **التوفي**: يصنّف التوفي، شكل (٤-١١)، من الكرميلات اللّينة التي تعلك ولا تتكسّر أو تتفتّت بالفم. وهذه الكلمة ذات منشأ إنجليزي، ويتوافر في الأسواق بأشكال عدّة، مثل: التوفي بالحليب، أو الكريما، أو الزبد، أو نكهة الفواكه، كما تغلّف حسب الذوق، وهناك العديد من مصانع التوفي في الأردن، والتي تلقى منتجاتها رواجًا بين المستهلكين. تعتمد هذه الصناعة على الخليط المكوّن من السكّر، والزبد، ومضافًا إليه موادّ نكهة، وموادّ ملوّنة، وماء، حيث تبدأ عملية التصنيع بطهي خليط السكّر، والزبد، والماء حتى تصل درجة الحرارة إلى ١٢٣°س، ثمّ يضاف بعدها سائر الموادّ الأخرى، مثل: الموادّ المستحلبة التي تؤدي إلى استقرار المنتج وثباته، والملح لإظهار النكهة، والجيلاتين الذي يؤدي إلى تماسك المنتج بصورة مقبولة للاستهلاك، وتمزج على نار هادئة لحين الوصول إلى القوام المتماسك، وتسكب في أوانٍ مناسبة حتى تبرد ثمّ تقطّع وتغلّف.

النتاجات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التدريب أن:

– تصنع الحلاوة الطحينيّة.

الموادّ

– سكّر
– ماء
– حمض الستريك
– طحينيّة بيضاء
– مستخلص عرق الحلاوة (أو محلول سكّروز وجلوكوز بنسبة ١:٣).
– موادّ نكهة (زيت، وفانيلا، وماء ورد).
– مكسّرات (اختياريّة).

الأدوات والتجهيزات

– أوعية معدنيّة.
– حمّام مائي
– ميزان إلكتروني
– ملعقة خشبيّة
– سكّين
– موادّ تغليف
– ميزان حرارة
– قفّازات حراريّة
– عبوّات مناسبة

الرقم	خطوات التنفيذ	الرسوم التوضيحيّة
١	جهّز محلولًا (٢,٥ كغم سكّر مع ٤٥٠ غم ماء مع ٠,٥–١ غم حامض الستريك).	
٢	أذب باستخدام وعاء مناسب السكّر في الماء مع استمرار التحريك بصورة دائريّة، ثمّ أضف ٢٥–٣٠ مل من مستخلص عرق الحلاوة أو بديله بعد أن يتمّ تذويب السكّر كاملاً.	
٣	سخّن المحلول من غير تحريك حتى بدء الغليان، ثمّ ابدأ بعمليّة التحريك حتى تصل درجة الحرارة إلى ١٣٢°س–١٤٤°س.	
٤	أوقف التسخين مع استمرار التحريك لمدة ١٠ دقائق	

الرقم	خطوات التنفيذ	الرسوم التوضيحيّة
	حتى يكتسب المحلول لونًا أبيض يتميّز بجفافه وسرعة تكسّره وسهولته.	
٥	أضف وزنًا مساويًا للخليط في الخطوة رقم (٤) من الطحينيّة البيضاء، واخلطها مع المكوّنات السابقة وهي ساخنة.	
٦	اعجن الخليط جيّدًا باليد بعد لبس القفّازات.	
٧	أضف الموادّ المكسبة للنكهة، ومن الممكن إضافة بعض المكسّرات، ثمّ اعجنّها جيّدًا لضمان خلطها مع العجينة.	
٨	ابسط الحلاوة على مناضد من الرخام، وقطّعها إلى مكعّبات، ومن الممكن استخدام بعض القوالب الخاصّة للحصول على أشكال مختلفة.	
٩	غلّف المنتج بورق الزبد أو القصدير، ثمّ املأها بعبوّات مناسبة، وضع بطاقة البيان عليها.	

ملحوظات

يمكن أن تظهر بعض عيوب في أثناء تصنيع الحلاوة الطحينيّة، مثل:

- الحلاوة السمراء أو القاتمة: وتنتج عن استعمال الطحينيّة الحمراء، أو زيادة طبخ السكّر وكرملته، أو زيادة حمض الستريك المضاف.
- الحلاوة المغمورة: وتنتج عن زيادة نسبة الطحينيّة.
- الحلاوة المفكّكة: وتنشأ عن عدم كفاية العجن أو زيادة نسبة عرق الحلاوة.
- الحلاوة الجافّة: وتنتج عن طول مدّة التخزين وانفصال الزيت عنها.
- الحلاوة بالمذاق الخشن: وينشأ عن عدم إذابة السكّر جيّدًا، وعدم إتمام عمليّة العجن.

الأسئلة

١- ما دور التحريك في أثناء عمليّة التسخين؟

٢- كيف يمكن التغلّب على ظهور المشكلتين الآتيتين: (الحلاوة السمراء، والمذاق الخشن).

تمرين الممارسة

- نفّذ التمرين العملي فرديًّا أو جماعيًّا؛ لتصنيع الحلاوة الطحينيّة بإضافة الشوكلاتة وحسب توجيهات المعلّم.
- قيّم تنفيذك لكلّ خطوة من خطوات العمل التي اتّبعتها، وفق قائمة الشطب كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١			
٢			

- احتفظ بتقويمك الذاتي لأدائك في ملفّك.

النتاجات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التدريب أن:

– تصنع الراحة/الحلقوم.

الموادّ

– سكّر
– ماء
– ماء ورد
– مستكّة مطحونة
– نشا
– مكسّرات
– حمض ستريك (ملح الليمون)

الأدوات والتجهيزات

– صينيّة
– وعاء طبخ
– ملعقة خشبيّة
– سكّين
– مصفاة ناعمة
– موادّ تغليف (عبوّات كرتونيّة)

الرقم	خطوات التنفيذ	الرسوم التوضيحيّة
١	جهّز محلولًا مكوّنًا من الموادّ الآتية: – ٥٠٠غم سكّر. – ٢٠٠ مل ماء. – ١ غم حمض الستريك (ملح الليمون). – ١٠ مل ماء ورد.	
٢	ضع المحلول المجهّز في الخطوة رقم (١) في وعاء الطبخ، وسخّنه على نار هادئة حتى تذوب المكوّنات الصلبة بالماء، ويصل إلى درجة الغليان.	
٣	ذوّب ١٠٠ غم نشا مع ١٥٠ مل ماء بارد، وأضفه إلى المحلول الساخن، وامزجه جيّدًا بسرعة على نار هادئة.	
٤	أضف ٣ غم مستكّة مطحونة مع ١٥غم سكّر،	

الرقم	خطوات التنفيذ	الرسوم التوضيحيّة
	ثمّ اخلطها جيّدًا مع المزيج ، وسخّنه مرّة أخرى حتى الغليان.	
٥	صفِّ المنتج بمصفاة ناعمة فوق صينيّة مغطّاة بالنشا، ثمّ انثر المكسّرات فوق المزيج الساخن.	
٦	اترك الراحة في الصينيّة من غير تحريك مدّة ٢٤ ساعة حتى تبرد، ثمّ قسّمها إلى مكعّبات، واغمسها بخليط من السكّر الناعم أو المطحون.	
٧	عبّئ الراحة الناتجة بعبوّات مناسبة.	

الأسئلة

- ما وظيفة كلّ من المستكّة وماء الورد في إنتاج راحة الحلقوم؟

تمرين الممارسة

- نفّذ التمرين باستخدام مكسّرات ونكهات مختلفة وحسب توجيهات المعلّم.
- قيّم تنفيذك لكلّ خطوة من خطوات العمل التي اتّبعتها، وفق قائمة الشطب كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١			
٢			

- احتفظ بتقويمك الذاتي لأدائك في ملفّك.

النتاجات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التدريب أن:

– تصنع السمسميّة/الفستقيّة.

الموادّ

– سكّر
– ماء
– عصير ليمون
– زيت زيتون
– سمسم مقشور محمّص

الأدوات والتجهيزات

– صينيّة
– وعاء طبخ
– ملعقة خشبيّة
– سكّين
– أوراق سولفان

الرقم	خطوات التنفيذ	الرسوم التوضيحيّة
١	سخّن محلولًا مكوّنًا من ٥٠٠ غم من السكّر مع ٢٥٠ مل من الماء على نار هادئة، مع التحريك حتى ذوبان السكّر.	
٢	أضف ٣٠ مل من عصير الليمون، واتركه على نار هادئة حتى يصبح القوام كثيفًا.	
٣	أضف ٢٥٠ غم من السمسم المحمّص إلى المزيج مع التحريك لمدّة دقيقتين.	
٤	ادهن الصينيّة بكميّة قليلة من الزيت، ثمّ اسكب المزيج، واتركه يبرد قليلًا بعد تشكيله عن طريق اليد بارتفاع مناسب، ثمّ قطّعه بأشكال مناسبة.	
٥	غلّفه جيّدًا باستخدام ورق السولفان.	

ملحوظة

– يمكن استبدال عصير الليمون بحمض الترتريك وذلك لإعطاء قوام أكثر ليونة للسمسميّة.

الأسئلة

فسّر سبب:

١- إضافة الماء إلى السكّر في بداية عمليّة التسخين.

٢- استخدام الزيت لدهن الصينيّة قبل سكب المزيج فيها.

تمرين الممارسة

- نفّذ التمرين السابق باستخدام الفستق، متّبعًا خطوات تصنيع السمسميّة نفسها وحسب توجيهات المعلّم.
- قيّم تنفيذك لكلّ خطوة من خطوات العمل التي اتّبعتها، وفق قائمة الشطب كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١			
٢			

- احتفظ بتقويمك الذاتي لأدائك في ملفّك.

٤ صناعة السوسج والمرتديلا

يدخل اللحم كمكوّن أساسي في صناعة السوسج والمرتديلا، ويعرّف بأنّه النسيج العضلي الحيواني والدهن المتعلّق به، وقد يشمل في بعض البلدان الأعضاء غير العضليّة، مثل: الرئة، والكبد، والجلد، والمخّ، ونخاع العظم، والكلى، وغيرها. وتصنّف اللحوم بشكل عامّ إلى:

- لحوم بيضاء: وتشمل لحوم الدواجن، والحمام، والبطّ، وهي أسهل هضمًا.
- لحوم حمراء: وتشمل لحوم البقر، والجواميس، والأغنام، والغزلان.

وتعتبر اللحوم من الأغذية ذات القيمة الغذائيّة العالية باعتبارها مصدرًا مهمًّا للأحماض الأمينيّة المكوّنة للبروتينات، بالإضافة إلى الدهون، والفيتامينات، والأملاح المعدنيّة، وهي جزء مهمّ في الوجبات الغذائيّة اليوميّة في الأردن. ومن منتجات اللحوم:

أ - **السوسج (النقانق)**: المنتج الذي يصنع من اللحوم الطازجة المفرومة، أو خليط لأنواع مختلفة من اللحوم الصالحة للاستهلاك البشري، مضافًا إليها البهارات والتوابل، ومن ثمّ حشوها أو ملئها في غلاف خاصّ قد يكون طبيعيًّا أو صناعيًّا شريطة ألا يكون ضارًّا بالصحّة، الشكل (٤-١٢)، وتتوافر أنواع متعدّدة من السوسج تعتمد على طريقة التصنيع المستخدمة، ومن هذه الأنواع: السوسج الطازج، والسوسج المدخّن غير المطبوخ، والسوسج الجافّ المخمّر، والسوسج المطبوخ الخاصّ.

الشكل (٤-١٢): السوسج.

ب- **المرتديلا**: تحضّر من مخلوط من اللحوم والدهون، مضافًا إليها التوابل، والبهارات، والموادّ الحافظة، والملح، ثمّ تملأ في عبوّات خاصّة

المرتديلا: ناتج خلط اللحمة المطحونة جيّدًا مع الماء، وملح الطعام، ونيتريت الصوديوم أو البوتاسيوم والمعقّمة تجاريًّا بعد تعبئتها، ويمكن إضافة بعض الموادّ، مثل: الدهون، والموادّ النشويّة، والخبز، والحليب، وغيرها.

(معدنيّة أو سيليلوزيّة)، وتترك في درجة حرارة الغرفة (٢٠–٢٥°س) مدّة ١٢ ساعة، ويتمّ طبخها حتى تصل درجة حرارة مركز العبوّات إلى ٨٦°س مدّة ١٥ دقيقة، ثمّ تبرّد في الثلاجة وتحفظ لحين الاستهلاك، لاحظ الشكل (٤–١٣).

الشكل (٤–١٣): المرتديلا.

نشاط (٤-٣)

زر سوبر ماركت أو أحد مراكز البيع الكبيرة (مول)، ثمّ قدّم تقريرًا عن أنواع منتجات اللحوم، وأسمائها، وشركاتها المصنّعة.

٥ صناعة التمور

قال تعالى: ﴿وَهُزِّيٓ إِلَيۡكِ بِجِذۡعِ ٱلنَّخۡلَةِ تُسَٰقِطۡ عَلَيۡكِ رُطَبٗا جَنِيّٗا ٢٥ فَكُلِي وَٱشۡرَبِي وَقَرِّي عَيۡنٗاۖ﴾ (سورة مريم، الآيتان ٢٥، ٢٦).

تدلّل الآية الكريمة التي سقناها على أنّ هذه المنطقة قد عرفت شجرة النخيل منذ القدم، الشكل (٤–١٤)، ويعرّف التمر بأنّه فاكهة وغذاء ودواء وشراب وحلوى. كما أنّ للتمور قيمة غذائيّة عالية فهي تحوي على نسبة عالية من الكربوهيدرات البسيطة، بالإضافة لسائر العناصر الغذائيّة الأخرى، كالبروتينات، والأملاح المعدنيّة، والفيتامينات.

الشكل (٤–١٤): شجرة النخيل.

أ - **منتجات التمر**: يمكن استخدام التمر في تصنيع العديد من المنتجات، نذكر منها:

١. الرطب والتمر: الرطب هي المرحلة قبل الأخيرة من نضج الثمار، وقد تباع في هذه المرحلة للطعم المميّز من جهة وللحصول على سعر مجزٍ من جهة أخرى. كما تسوّق التمور في المرحلة النهائيّة لنضج الثمرة على ثلاثة أشكال، وهي: التمور الطرية، ونصف الجافّة، والجافّة، وقد تسوّق التمور من غير أي عمليّات تصنيع بعد وضعها في عبوّات مناسبة، أو قد تكون على شكل مكبوس، أو عجينة، أو ثمار منزوعة النوى، أو محشوّة بالمكسّرات.

الشكل (٤-١٥): عجينة التمر.

٢. عجينة التمور: تستخدم لتصنيع الفائض من التمور وذلك لاستخدمها في عمليات تصنيعيّة مختلفة، كالحلويّات المحشوّة بعجينة التمر، شكل (٤-١٥)، مثل: المعمول.

٣. الدبس: يصنع من العصير الخامّ الخالي من النوى والموادّ العالقة، ثمّ يركّز العصير تحت التفريغ، ويعبّأ في عبوّات مناسبة.

٤. الخلّ: تتمّ صناعة الخلّ عن طريق تخمير سكّريات التمور وتحويلها إلى كحول إثيلي والذي يتمّ أكسدته فيما بعد إلى حامض خليك.

٥. السكّر السائل: تشبه طريقة صناعة الدبس إلا أنّه يتمّ تنقية عصير التمر قبل تركيزه باستخدام المبادلات الأيونيّة في المرحلة النهائيّة؛ للحصول على السكّر.

٦. مربّى التمر: يتوافر في بعض الأسواق العربيّة، مثل: العراق ومصر حيث يصنع بالطريقة المعروفة لصناعة المربّيات.

ب- **تعبئة التمور الطازجة وتخزينها**: تمرّ عملية تعبئة التمور بالمراحل الآتية:

١. استلام التمور وفحصها: تؤخذ عينات لفحصها بهدف تقدير نسبة الإصابة بالحشرات، ونسبة الثمار التالفة والمشوّهة، ولتحديد درجة جودتها وبالتالي سعرها.

٢. التبخير أو التعفير: تعتبر من أهمّ العمليّات التصنيعيّة التي تتعرّض لها التمور وذلك لضرورتها من أجل المحافظة على سلامة التمور من الإصابة بالحشرات في أثناء التصنيع والتسويق. وتتمّ هذه العمليّة إمّا في غرف أسمنتيّة أو حديديّة، ويستخدم فيها العديد من الموادّ الكيميائيّة، مثل: غاز الفوستوكسين، والكاربوكيد، وفورمات الإيثيل، وهي بدائل لغاز بروميد الميثل الذي انتهى استخدامه أو يكاد في معظم دول العالم لأضراره الصحيّة والبيئيّة وخاصّة على طبقة الأوزون.

٣. غسل التمور: تغسل التمور للتخلّص من الأتربة والأوساخ؛ حيث يتمّ تعريضها إلى تيّار من الماء المضاف إليه بعض المطهّرات. ورغم أهميّة هذه العمليّة للتمور إلا أنّ لها بعض العيوب ، مثل: امتصاص التمور لكميّات كبيرة من الماء، وتشقّق الثمار وتشوّهها، وزيادة لزوجتها، نتيجة خروج السكّريّات منها بفعل الماء، شكل (٤-١٦).

الشكل (٤-١٦): غسل التمور.

٤. التجفيف: تتمّ إمّا عن طريق تعريض التمور في أثناء مرورها على الأحزمة الناقلة لتيّارات من الهواء الساخن أو باستخدام أجهزة تجفيف خاصّة بعد أن توضع التمور على صواني التجفيف؛ حيث يتمّ ضبط درجة الحرارة، والرطوبة النسبيّة، وسرعة التيّارات الهوائيّة.

٥. تعقيم التمور: تعريض الثمار لدرجة حرارة ٧٠°س تقريبًا مدّة ٢٠-٣٠ دقيقة بهدف قتل الحشرات وبيوضها، والأحياء الطفيليّة والدقيقة، وإيقاف النشاط الأنزيمي.

٦. تعبئة التمور: بعد التجفيف والتعقيم، تجري تعبئة التمور في عبوّات من سعف النخيل، أو عبوّات كرتونيّة، أو خشبيّة بأحجام مختلفة، كما قد تعبّأ في عبوّات من البلاستيك أو البولي إيثلين، وقد تتمّ هذه العمليّة يدويًّا أو ميكانيكيًّا، شكل (٤–١٧).

الشكل (٤–١٧): تمور معبّأة.

٧. تخزين التمور: تعدّ من أهمّ مراحل التصنيع للمحافظة على الجودة ولتقليل الفاقد الذي قد يصل إلى ٥٠٪ في بعض الدول المنتجة للتمور.

هذا ويؤخذ بعين الاعتبار أصناف التمور ومراحل نضجها عند تقدير الظروف المثلى للتخزين، وعمومًا هناك وسائل عدّة لتخزين التمور، أهمها: التخزين بالتبريد، وذلك باستخدام درجات حرارة بحدود ١–٤°س مع مراعاة أنّه كلما كان التبريد أسرع وحركة الهواء البارد أكثر انتظامًا كلما طالت فترة التخزين، ويمكن حديثًا حفظ التمور عن طريق التخزين بالتجميد على –١٨°س وذلك لزيادة مدّة الحفظ.

النتاجات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التدريب أن:

– تحفظ أصنافًا من التمور في ظروف تخزين مختلفة.

الموادّ

– ثمار لأصناف مختلفة من التمر

الأدوات والتجهيزات

– عبوّات كرتونيّة
– مجمّدة
– ثلّاجة
– أكياس تجميد

الرقم	خطوات التنفيذ	الرسوم التوضيحيّة
١	زن ٣ كغم من التمر.	
٢	ضع كل ١كغم من التمر في عبوّتين الأولى من الكرتون والثانية من البلاستيك بالتساوي.	
٣	بعد الإغلاق الجيّد للعبوّات، احفظها في المجمّدة (الثلّاجة)، أو في الجوّ الخارجي، بحيث تحفظ في كل طريقة عبوّة من الكرتون وأخرى من البلاستيك.	
٤	راقب العبوّات أسبوعيًّا، مسجّلًا مشاهدتك في دفتر التدريب العملي ومستخدمًا النموذج أدناه.	

ملحوظات

– فحص اللون: يفحص لون التمور بالعين المجرّدة لمعرفة التغيّر الحاصل في لونها.

– المظهر الخارجي: تفحص القشور، وتلاحظ أمتكسّرة أم سالمة.

– الطعم: هل يتوافر تغيّر في الطعم والنكهة كالطعم الحامضي؟

– الإصابة بالحشرات: مدى إصابة الثمار بالحشرات من عدمها.

طريقة الحفظ ..... رقم العبوّة:..... ظروف التخزين..... تاريخ بدء التجربة.....								
المشاهدة الأسبوعيّة								
العينة / الصفات	الأول		الثاني		الثالث		الرابع	
	كرتون	بلاستيك	كرتون	بلاستيك	كرتون	بلاستيك	كرتون	بلاستيك
اللون								
المظهر الخارجي								
الطعم والنكهة								
الإصابة الحشرات								

الأسئلة

- ما تأثير كلّ من التبريد والتجميد في صفات التمر الحسيّة؟

تمرين الممارسة

- نفّذ التمرين العملي السابق باستعمال أنواع أخرى من العبوّات، مثل (أكياس البولي إيثيلين، وأغلفة السوليفان)، ولاحظ التغيّرات التي تطرأ نتيجة تأثير العبوّة، مستخدمًا أداة التقييم السابقة، وحسب توجيهات المعلم.
- قيّم تنفيذك لكلّ خطوة من خطوات العمل التي اتّبعتها، وفق قائمة الشطب كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١			
٢			

- احتفظ بتقويمك الذاتي لأدائك في ملفّك.

التقويم الذاتيّ

ضع إشارة (✓) في المكان الذي تراه مناسبًا.

يمكنني بعد دراسة هذه الوحدة أن:

	نعم	لا
١ – أحدّد الموادّ الأوّليّة الداخلة في تصنيع بعض المنتجات الزراعيّة.		
٢ – أبيّن أهميّة الموادّ الأوّليّة الداخلة في تصنيع بعض المنتجات الزراعيّة.		
٣ – أتعرّف خطوات تصنيع المنتجات الزراعيّة الأردنيّة الآتية:		
● منتجات المطاحن والمخابز.		
● الزيت والدهون (زيت زيتون، وسمن نباتي، وصابون).		
● الحلويّات، مثل: التوفي، والحلاوة الطحينيّة، والراحة، والسمسميّة / الفستقيّة.		
● صناعة السوسج والمرتديلا.		
● حفظ التمور وتعبئتها.		
٤ – أحسب نسبة الاستخلاص لعينة دقيق بطريقة الطحن والتنخيل.		
٥ – أقدّر النسبة المئويّة لحموضة زيت الزيتون بطريقة التعادل مع القلوي.		
٦ – أصنع المنتجات الزراعيّة الآتية:		
● المعكرونة. ● الحلاوة الطحينيّة.		
● البرغل. ● الراحة / الحلقوم.		
● الصابون البلدي. ● السمسميّة / الفستقيّة.		
٧ – أحفظ أصنافًا من التمور في ظروف تخزين مختلفة.		

ملحوظة

– إذا أجبت بـ (نعم) عن الفقرات جميعها، فسيزوّدك معلّمك بمعلومات أكثر.

– إذا كانت إجابتك عن أيّة فقرة بـ (لا)، فاستعن بمعلّمك لتصبح إجابتك (نعم).

١ – كيف يمكن تحديد جودة الموادّ الأوّليّة الداخلة في تصنيع المنتجات الزراعيّة؟

٢ – علّل ما يأتي:

أ – ظهور الطعم المرّ في زيت الزيتون.

ب– كلّما زادت نسبة الاستخلاص في الطحين أفضل من الناحية الغذائيّة.

٣ – قارن بين السوسج والمرتديلا من حيث المكوّنات، وطريقة التحضير.

٤ – ما الطريقة المثلى لتخزين التمور؟

٥– هناك إمكانيّة كبيرة لقيام التكامل الاقتصادي الصناعي والزراعي على المستويين: المحلي والعربي.

ناقش هذه العبارة، موضّحًا ذلك من حيث: توفّر الموادّ الأوّليّة، والتصنيع، والتسويق، وعدد السكّان.

مسرد المصطلحات

Food Quality	جودة الأغذية
Good Practices (GP's)	الممارسات الجيّدة
Good Manufacture Practices	ممارسات التصنيع الجيّد
International organization for standardization (ISO)	المنظّمة الدوليّة للمواصفات والمقاييس (الآيزو)
Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP)	نظام تحليل المخاطر ونقاط الضبط الحرجة (الهسب)
Positive Attributed Quality	عوامل الجودة الظاهريّة
Hidden Attributed Quality	عوامل الجودة المخفيّة
Pasteurization	البسترة
Mycobacterium tuberculosis	بكتيريا السل
Low Temperature Long Time (LTLT)	البسترة منخفضة الحرارة طويلة الفترة (البسترة البطيئة)
High Temperature Short Time (HTST)	البسترة عالية الحرارة قصيرة الفترة (البسترة السريعة)
Ultra High Temperature (UHT)	البسترة فائقة الحرارة
Sterilization	التعقيم
Freezing	التجميد
Concentration	التركيز
Drying	التجفيف
Sublimation	ظاهرة التسامي
Freeze Drying	التجفيد
Food Additives	الإضافات الغذائيّة
Preservative Agents	الموادّ الحافظة
Non-traditional Foods	أغذية غير تقليديّة
Extra Virgin Olive Oil	زيت زيتون بكر ممتاز
Virgin Olive Oil	زيت زيتون بكر
Refined Olive Oil	زيت زيتون مكرّر

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربيّة

١ – د. تكروري حامد، وآخرون، **الموسوعة العربيّة للغذاء والتغذية**، أكاديميا، لبنان، ٢٠٠٩.

٢ – د. مزاهرة، أيمن، **كيمياء الأغذية**، دار المناهج للنشر والتوزيع، الأردن، ٢٠٠٨.

٣ – أ.د.محمد علي حمّيض، وآخرون، **إنتاج الطعام**، الجزء العملي، للمرحلة الثانويّة العامّة/ الفرع الفندقي المستويان الثالث والرابع، وزارة التربية والتعليم، إدارة المناهج والكتب المدرسيّة، عمان، ٢٠٠٧.

٤ – محمد عصام اليماني، ٢٠٠٦، **اتجاهات حديثة في إدارة سلامة الأغذية** (مواصفة الآيزو ٢٢٠٠٠)، مجلة المهندس الزراعي، العدد (٨١)، عمان.

٥ – الهيئة العامّة للغذاء والدواء، ٢٠٠٦، منشورات المملكة العربيّة السعوديّة.

٦ – د. خالد بن ناصر الرميضان، **مجلة المهندس الزراعي**، القيمة الغذائيّة والعلاجيّة للتمور، العدد (٧٦)، كانون الثاني، ٢٠٠٤.

٧ – المنظمّة العربيّة للتنمية الصناعيّة والتعدين والصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي، ٢٠٠٤، دليل نظام ضبط الجودة في مصانع الألبان في الدول العربيّة.

٨ – د. حجازي، أحمد، **موسوعة التغذية**، دار أسامة للنشر والتوزيع، الأردن، ٢٠٠٣.

٩ – قرنفلة، وآخرون، الإنتاج النباتي، **العلوم الزراعيّة الخاصّة**، وزارة التربية والتعليم، إدارة المناهج والكتب المدرسيّة، الأردن، ٢٠٠٣.

١٠– برنامج المواصفات الغذائيّة بين منظّمة الأغذية والزراعة ومنظّمة الصحّة العالميّة وهيئة الدستور الغذائي، ٢٠٠٣، النصوص الأساسيّة الخاصّة بنظافة الأغذية.

١١– **العلوم الزراعيّة الخاصّة/الإنتاج الحيواني**، الجزء النظري، وزارة التربية والتعليم، إدارة المناهج، عمان، ٢٠٠٣.

١٢– **العلوم الزراعيّة الخاصّة/الإنتاج الحيواني**، الجزء العملي، وزارة التربية والتعليم، إدارة المناهج، عمان، ٢٠٠٣.

١٣- د.العروسي، حسين، **أغذية من مصادر غير تقليديّة**، مكتبة المعارف الحديثة، الإسكندريّة، ٢٠٠١.

١٤- علي كامل الساعد، **ضبط ومراقبة جودة الأغذية**، عمان، ٢٠٠٠.

١٥- د. عايد شاكر عمرو، **حفظ وتصنيع الأغذية**، الطبعة الأولى، عمان، ١٩٩٧.

١٦- لجنة الأمن الغذائي العالمي، ١٩٩٩، منشورات منظّمة الأغذية والزراعة الدوليّة، الدورة الخامسة والعشرون، روما.

١٧- د. الساعد، علي، **الموادّ المضافة للأغذية**، الشركة الجديدة للطباعة، الأردن، ١٩٩٥.

١٨- قطنا، هشام، **تعبئة وتخزين ثمار الفاكهة والخضار**، منشورات جامعة دمشق (دمشق ١٩٩٤).

١٩- حمد محمد نزار، **تقانة تصنيع الأغذية وحفظها** (المطبعة العلميّة، دمشق، ١٩٩٢).

٢٠- د. الحكيم، صادق، **تصنيع الأغذية**، الجزء الأول، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٥.

٢١- **تكنولوجيا الحبوب**، الدكتور محمد عبد السعيدي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جمهوريّة العراق، ١٩٨٣.

٢٢- دلالي، كامل، والركابي، كامل، **كيمياء الأغذية**، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، المكتبة الوطنيّة، بغداد، العراق، ١٩٨١.

٢٣- الدهان، عامر، **هندسة معامل الأغذية والألبان**، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق، ١٩٨١.

٢٤- الأسود، ماجد، **علوم تكنولوجيا اللحوم**، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، المكتبة الوطنيّة بغداد، العراق، ١٩٨٠.

٢٥- حسن، عيد، **مبادئ الصناعات الغذائيّة**، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، المكتبة الوطنيّة، بغداد، العراق، ١٩٧٩.

ثانيًا: المراجع الأجنبيّة

1 - Julia Cooper, Urs Niggli and Carlo Leifert, 2007, **Handbook of organic food and Quality**, Fibl Organisation.

2 - Codex Alimintarius, 2003, Recommended International Code of Practice, **General Principles of food Hygiene**, Rome

3 - P. A. Luning and W. J. Marcelis, 2002, **Food Quality Management**, first published, Wageningen University, Netherlands.

4 - Mike Dillon and Chris Griffith, 2001, **How To HACCP**, 3rd Edition, M. D. Association, UK.

ثالثًا: المواقع الإلكترونيّة

- www.oecd.org/publications/Index 1.htm
- http://www.fao.org/corp/google

تَمَّ بِحَمدِ اللّهِ تعالى