المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة التربية والتعليم
إدارة المناهج والكتب المدرسية

الاقتصاد المنزلي

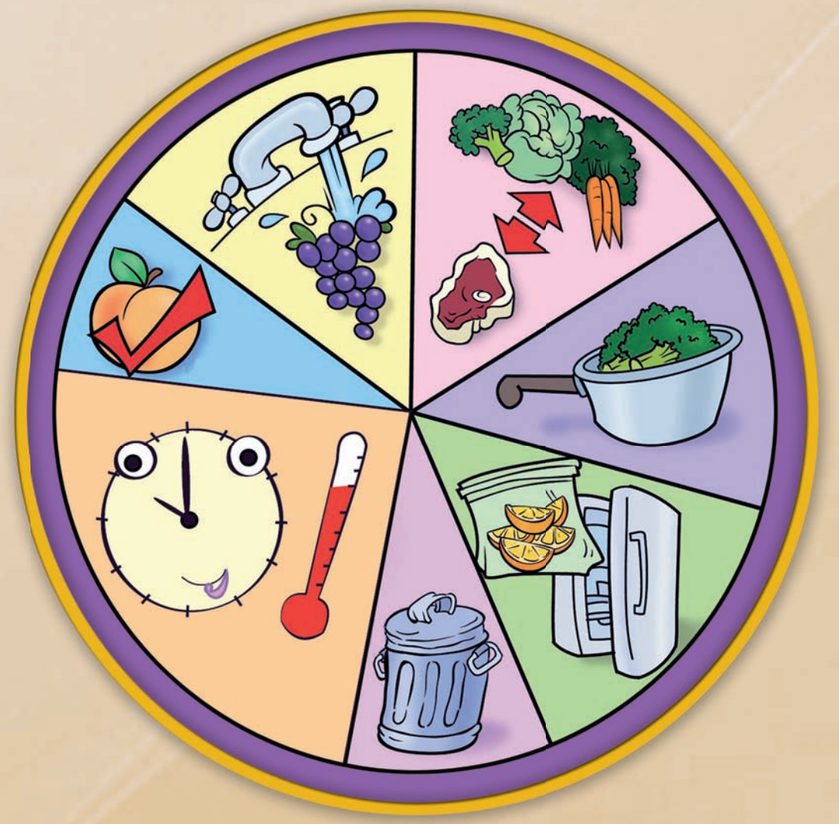
التصنيع الغذائي المنزلي

(العلوم المهنية الخاصة والتدريب العملي)

الفصل الدراسي الثاني
الصف الثاني عشر

الاقتصاد المنزلي
التصنيع الغذائي المنزلي
الفصل الدراسي الثاني
الصف الثاني عشر

١٤٣٩هـ / ٢٠١٨م



ISBN : 978-9957-84-272-7

مطبعة حلاوة
Halawa
Printing Press

المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة التربية والتعليم
إدارة المناهج والكتب المدرسية

منهاجي
متعة التعليم الهادف

الاقتصاد المنزلي

التصنيع الغذائي المنزلي

(العلوم المهنية الخاصة والتدريب العملي)

الفصل الدراسي الثاني

الصف الثاني عشر

تأليف

م. بادرة حميد اليماني
م. رياض سالم الزعبي
ليلى عبدالرزاق الصبيحي
مها أحمد أبورجيع

الناشر

وزارة التربية والتعليم

إدارة المناهج والكتب المدرسية

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

قرّرت وزارة التربية والتعليم تدريس هذا الكتاب في مدارس المملكة الأردنية الهاشمية جميعها، بموجب قرار مجلس التربية والتعليم رقم ٢٠١١/٣٧ تاريخ ٢٠١١/٤/١٣م، بدءًا من العام الدراسي ٢٠١١/٢٠١٢م.

الحقوق جميعها محفوظة لوزارة التربية والتعليم

الأردن - عمّان / ص.ب (١٩٣٠)

لجنة التوجيه والإشراف على التأليف

أ.د. سلمى خليل طوقان — د. منيرة عيسى البطارسة

د. إيمان فاروق بدران — تيسير محمد سليمان

زهية السيدة حجازي — د. عبير مصطفى كسواني

م. بادرة حميد اليماني (مقرّرًا)

التحرير العلمي : م. بادرة حميد اليماني

التحرير اللغوي : محمد عريف عبيدات

التحرير الفني : أحمد محمد سرطاوي

التصميم : نايف محمد أمين مراشدة

التصوير : أديب عطوان

الإنتاج : سليمان أحمد الخلايلة

دقّق الطباعة وراجعها: د. زبيدة حسن أبو شويمة

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية

(١٤٣٠/٤/٢٠١١)

ISBN:978-9957-84-272-7

الطبعة الأولى — **١٤٣٢هـ / ٢٠١١م**

أعيدت طباعته — **٢٠١٢ - ٢٠١٨م**

منهاجي
متعة التعليم الهادف

قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة
المقدّمة	٥
إرشادات عامّة	٦
الوحدة الأولى ١ الحليب	
أولاً : مكوّنات الحليب وقيمته الغذائية	١١
ثانيًا : الحليب الخام	١٩
ثالثًا : معاملة الحليب حراريًّا	٤٠
رابعًا : أشكال الحليب	٥١
أسئلة الوحدة	٥٦
الوحدة الثانية ٢ منتجات الألبان	
أولاً : منتجات الألبان المتخمّرة	٦٣
ثانيًا : الأجبان	٩١
ثالثًا : منتجات الحليب الدهنية	١٠٦
أسئلة الوحدة	١٢٥
الوحدة الثالثة ٣ صحة الغذاء وسلامته	
أولاً : فساد الأغذية	١٣١
ثانيًا : المواد المضافة للأغذية	١٥٨
ثالثًا : الأنظمة والتشريعات الخاصة بسلامة الأغذية	١٧٠
رابعًا : الجهات المعنية بصحّة الغذاء وسلامته في الأردن	١٧٦
أسئلة الوحدة	١٨١
قائمة المصطلحات	١٨٤
قائمة المراجع	١٨٦

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدّمة

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين وبعد:

انسجامًا مع أهداف تطوير التعليم نحو اقتصاد المعرفة (ERfKE)، وتطوير مباحث فرع الاقتصاد المنزلي بشكل عام ومباحث تخصص التصنيع الغذائي المنزلي بشكل خاص، نقدم هذا الجهد المتواضع بين أيدي الطلبة والمعلمين، آملين أن يحقق النتاجات التي وضع من أجلها لإكساب الطلبة المعارف والمهارات والقيم والاتجاهات.

وقد اشتمل كتاب التصنيع الغذائي المنزلي/ الفصل الدراسي الثاني على ثلاث وحدات دراسية: الوحدة الأولى الحليب، والوحدة الثانية منتجات الألبان، والوحدة الثالثة صحّة الغذاء وسلامته.

وقد أُعتمد في عرض مضمونه منهجية ونمطية محددة؛ ليقدّم القاعدة النظرية تليها التطبيقات العملية المرتبطة بها، حيث تمّ تقسيم كل وحدة دراسية إلى عدد من الموضوعات الرئيسة وما اشتملت عليه من موضوعات فرعية مرتبطة بها، وقد تمّ تقديم المحتوى الدراسي المدعّم بالأنشطة وقضايا للبحث والمناقشة ومعززًا بالأشكال والرسوم التوضيحية؛ لتعميق الفهم وزيادة ربط المعلومة بالواقع العملي وبحياة الطالب اليومية، إضافة إلى الاهتمام بتفعيل دور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) لرفع مستوى تعلم الطلبة، وقد تم اتباع نمطية محددة في عرض التمرينات العملية، إذ اشتملت على اسم التمرين، ورقمه المتسلسل ضمن الوحدة الدراسية الواحدة، والنتاجات الخاصة بالتمرين، والأساس النظري المرتبط به، والمواد والأجهزة والأدوات، وخطوات التنفيذ متسلسلة ومعززة بالرسوم والأشكال، مع إضافة تمارين للممارسة في نهاية التمرين، وروعي فيها الفروق الفردية بين الطلبة، وتشجيعهم على التعلم الذاتي، وتحفيزهم على الإبداع الشخصي، كما روعي في إعداد الكتاب إجراءات السلامة والصحة المهنية المرتبطة بتخصص التصنيع الغذائي المنزلي، وقد انتهى كل موضوع بعدد من الأسئلة التقويمية الخاصة به، وانتهت كل وحدة دراسية بعدد من الأسئلة والتقويم الذاتي للوحدة كاملة، وانتهى الكتاب بقائمة للمصطلحات وقائمة بالمراجع العربية والأجنبية والمواقع الإلكترونية؛ وذلك لتسهيل الاستزادة والرجوع إليها وقت الحاجة.

وقد توخينا في هذا الكتاب ربط موضوعاته ببيئة الطالب، ونسأل الله أن نكون قد وفقنا في تقديم هذا الكتاب ليكون نافعًا مفيدًا، مرحّبين بكل نقد يهدف إلى إغناء الكتاب وتطويره.

والله ولي التوفيق

المؤلفون

إرشادات عامّة

في ما يأتي مجموعة من الإرشادات العامة التي تساعد على تنفيذ المهارات العملية والتجارب المخبرية الواردة في الكتاب:

- تعزيز الاتجاهات الإيجابية لدى الطلبة نحو العمل اليدوي، عن طريق الأداء العملي للتمرينات وليس عن طريق المعلومات النظرية والنصح والإرشاد.
- توفير مشغل مناسب لتنفيذ المهارات العملية، وتجهيزه بالمواد والأدوات والتجهيزات اللازمة من بداية العام الدراسي، وتحضير كل ما يلزم مسبقًا قبل تنفيذ التمرينات العملية من قبل المعلم والطلبة.
- التنسيق بين تنفيذ التمرينات العملية في هذا الكتاب والمعلومات النظرية.
- التدريب على المهارات العملية التي لا تتوافر إمكانيات تطبيقها في مشغل المدرسة في أثناء التدريب الصيفي الميداني في مواقع العمل المتخصصة، تحت إشراف المعلم المختص فنيًّا ومتابعته.
- تنظيم عدد من الزيارات الميدانية المتنوعة في أثناء العام الدراسي؛ للاطلاع على تنفيذ المهارات العملية في مواقع العمل الفعلية، وكتابة التقارير الخاصة بذلك ومناقشتها في الصف.
- إجراء عمليات الصيانة الدورية المستمرة لتجهيزات المشغل، للمحافظة على جاهزيتها للعمل أطول مدة ممكنة.
- الاهتمام بنظافة وترتيب المشغل وتجهيزاته وأثاثه، وتوفير عدد من سلال النفايات.
- المحافظة على ترتيب المشغل في أثناء العمل، بوضع الأدوات الخاصة بكلّ طالب كالمعاطف وحقيبة الكتب وغيرها في أماكنها الصحيحة وبالتنسيق مع بقية الزملاء وبإشراف المعلم.
- استعمال الأدوات والتجهيزات بالطرق الصحيحة؛ للمحافظة على جاهزيتها للعمل أطول مدة ممكنة.
- إجراء التجارب المخبرية الواردة في الكتاب في مختبر المدرسة، وكتابة التقرير الخاص بعد إجرائها كما في النموذج المرفق بكل تجربة ومناقشته وحفظه في سجل الطالب.
- تنفيذ تعليمات الشركة الصانعة لكل جهاز أو آلة قبل استخدامها في المشغل وفي أثناء الاستخدام، ولإجراء عمليات الصيانة الدورية المناسبة.
- مراعاة الفروق الفردية بين الطلبة، وتشجيعهم لاكتساب المهارة العملية بشكل جيد بما يعزز ثقتهم بأنفسهم، كذلك تشجيعهم على الإبداع والعمل الفردي خارج المدرسة.
- ترتيب المواد والأدوات الزائدة وغير المستخدمة وحفظها في أماكن مناسبة وبتصنيف محدد؛ للتمكن من الوصول إليها عند الحاجة.
- تخصيص مكان في المشغل لعرض منتجات الطلبة، لتشجيع روح المنافسة والإبداع بين الطلبة.

- التحضير لأداء التمرين تحضيرًا أوليًا قبل تنفيذه بيوم واحد على الأقل، عن طريق البحث بوساطة محرّكات البحث عن أحدث الطرائق لتحضير الأطعمة والحلويات والمخبوزات وعن بدائل بعض المواد الأساسية في حال عدم توافرها.
- اتباع استراتيجيات التدريس الحديثة في عرض المادة النظرية و تنفيذ المهارات العملية في المشغل؛ إذ تساعد على اكتساب المعلومة وتنفيذ المهارة بيسر وفاعلية، وأبرز ما تشمل عليه هذه الطريقة الخطوات الآتية:
  - عرض المادة النظرية عن طريق برنامج العروض التقديمية، ومن ثم عرض طريقة الأداء للمهارة.
  - تقديم المشاهدة العملية وفق الشروط التي يضعها المعلم.
  - محاكاة أداء المعلم من قبل بعض الطلبة ومشاركة الآخرين في تقويم الأداء وتصويبه.
  - ممارسة الطلبة المهارات المتضمنة، وتحقيق معيار الأداء في تنفيذ التمرينات ومتابعة المعلم تكرار التدريبات لاكتساب المهارة والسرعة في العمل.
- استخدام استراتيجيات التقويم الحديثة لتقويم الأداء النهائي للمهارات عن طريق سلسلة من الإجراءات المتواصلة، التي تأخذ في الاعتبار أسلوب الأداء الذي يشمل اختيار أدوات العمل، واستخدامها بصورة سليمة ومراعاة إجراءات السلامة والصحّة المهنية، ومنهجية خطوات الأداء وتسلسلها كما وردت في التمرينات العملية مع مراعاة أخلاقيات المهنة وآدابها.

وكذلك تقويم المنتج النهائي الذي يشمل معيار الأداء المحدد في خطوات التنفيذ أو المحدد من قبل المعلم مسبقًا والزمن المستغرق في الأداء، على أن تستخدم استمارات وقوائم التقويم الخاصة بالمهارات العملية.

- فصل الوصلات الكهربائية جميعها، وإغلاق صمّامات الغاز بعد الانتهاء من العمل وقبل مغادرة المشغل.
- استشارة المعلم في كيفية التصرّف حيال أي أمور قد تطرأ في أثناء العمل في المشغل.
- تشكل الأنشطة الموجودة في ثنايا الدروس جزءًا من الحصّة الصفّية، ولها من الأهمّية ما للمادة العلمية، وهي جزء من المحتوى.
- تتمّ قضايا المناقشة داخل الغرفة الصفية بإشراف المعلم.
- يكلف طالب أو أكثر بقضايا البحث، دون أن يتكبّد الطالب أي نفقات إضافية.
- يوجّه التقويم الذاتي للطالب بصفته الشخصية ليقوّم نفسه بصدق وأمانه، ليدرك مستواه العلمي والمهاري في كلّ وحدة دراسية.
- استثمار فرص التدريب ضمن مجموعة من طلبة الصف لتعديل نواحي النقص، واكتساب مهارات العمل في فريق.

منهاجي
منصة التعليم الهادف

الوحدة الأولى

الحليب

يستعمل الحليب ومشتقّاته في تغذية الصغار والكبار، ويدخل في تحضير العديد من الأطعمة بأشكال مختلفة، كالمشروبات المنكهه الباردة والساخنة والحلويات والمهلبيّات والكسترد بأنواعه والحساء والسحلب والمثلجات القشدية والصلصات البيضاء، كما يدخل في صنع بعض المخبوزات، مثل الكيك والمعجنات،إضافة إلى تصنيع منتجات الألبان المختلفة كالألبان والأجبان والجميد واللبنة والزبد والسمن، يعامل الحليب حراريًّا ؛ لمنع فساده وللقضاء على الجراثيم والإنزيمات الضارّة ويحفظ مبردًا.

ما مكوّنات الحليب الرئيسة؟ ما قيمته الغذائية؟ هل يوجد اختلاف في تركيب الحليب من حيوان لآخر؟ ما مصادر الأحياء الدقيقة في الحليب؟ ما الشروط الواجب توافرها في أماكن تصنيع الحليب؟ ما أساسيّات معاملة الحليب حراريًّا؟ ما استعمالاته؟

يتوقّع منك بعد دراسة هذه الوحدة أن:

- تتعرّف مكوّنات الحليب الخام وقيمته الغذائية.
- تحدّد المواصفات الصحّية للحليب الخام.
- تبيّن مصادر الأحياء المجهرية في الحليب.
- تحدّد الشروط الواجب توافرها في أماكن تصنيع الحليب.
- توضّح أساليب غشّ الحليب والكشف عنها.
- تتعرّف طرائق معاملة الحليب حراريًّا.
- تطبّق الاختبارات والمعاملات اللازمة للحليب بطريقة صحيحة.
- تحدّد الأشكال التصنيعية للحليب وفوائدها.
- تحافظ على نظافة الأدوات والأجهزة ومكان العمل.
- ترشّد الاستهلاك في استعمال المواد في أثناء العمل.
- تراعي قواعد السلامة والصحّة والنظافة في التعامل مع الحليب.
- تقدّر أهمية الحليب في الصحّة وفي دعم الاقتصاد الوطني.

أولاً مكوّنات الحليب وقيمته الغذائية

يُعدّ الحليب من المواد الغذائيّة الأساسية لقيمته الغذائية العالية، وهو إفراز طبيعي للغدد اللبنيّة للحيوانات الثدييّة اللبونة، كالأبقار والأغنام والماعز والجاموس والإبل، ويختلف عن الأغذية الأخرى من حيث قيمته الغذائية واستعمالاته وتصنيعه. قال تعالى: ﴿وَإِنَّ لَكُمْ فِي الْأَنْعَامِ لَعِبْرَةً نُّسْقِيكُم مِّمَّا فِي بُطُونِهِ مِن بَيْنِ فَرْثٍ وَدَمٍ لَّبَنًا خَالِصًا سَائِغًا لِّلشَّارِبِينَ﴾ (النحل:٦٦).

يحتوي الحليب من مصادره المختلفة على المكوّنات نفسها، وهي الماء الذي يشكل أعلى نسبة من المكوّنات إضافة إلى الدهن والبروتين والكربوهيدرات والمعادن، التي تتفاوت في نسبها حسب مصدرها، ويبين الجدول (١–١) نسب مكوّنات الحليب من مصادره المختلفة.

الجدول (١–١): نسب مكوّنات الحليب من حيوانات مختلفة.

مصادر الحليب	ماء ٪	المواد الصلبة				مجموع المواد الصلبة الكلية٪
		دهن ٪	بروتين ٪	سكر اللاكتوز ٪	رماد ٪	
الأبقار	٨٧,٢	٣,٧٠	٣,٥٠	٤,٩٠	٠,٧	١٢,٨
الماعز	٨٧,٠	٤,٢٥	٣,٥٢	٤,٢٧	٠,٨٦	١٣,٠
الأغنام	٨٠,٧	٧,٩٠	٥,٢٣	٤,٨١	٠,٩٠	١٩,٣
الجاموس	٨٢,١	٧,٩٦	٤,١٦	٤,٨٦	٠,٧٨	١٧,٩
الإبل (الناقة)	٨٧,٦	٥,٣٨	٢,٩٨	٣,٢٦	٠,٧٠	١٢,٤

بعد دراستك للجدول أعلاه، أجب عن الآتي:

١– أي أنواع الحليب أكثر احتواءً على: الماء، البروتين، الدهون ؟

٢– رتّب مصادر الحليب السابقة تنازليًّا حسب محتواها من المواد الصلبة الكلية.

قضيّة للبحث

■ ابحث عن أسباب الاختلاف في تركيب الحليب بين الحيوانات المختلفة وكذلك حليب الأم، وناقش ما توّصلت إليه مع زملائك بإشراف معلمك.

أهمّ مكوّنات الحليب:

١ الماء

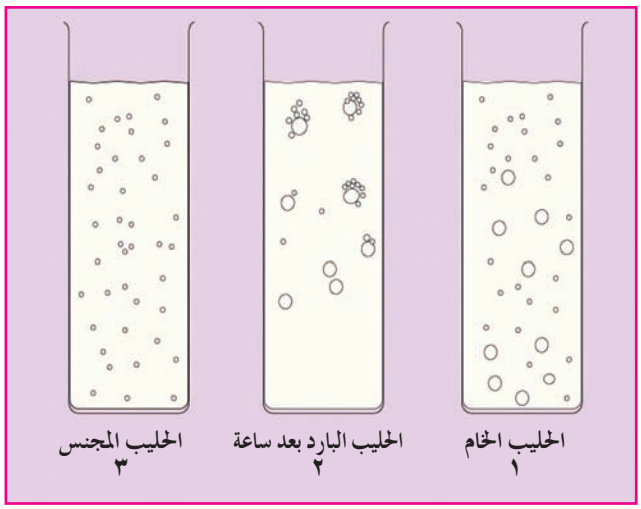
يعدّ الماء المكوّن الرئيس للحليب، وتتراوح نسبته في حليب معظم الثدييات من ٨١–٨٨٪، وهو الوسط الذي يذيب الكثير من مكوّنات الحليب، أضف إلى ذلك أنه ضروري للتفاعلات الكيميائية والحيوية التي تطرأ عليها، وللماء علاقة مباشرة بجودة الحليب ومنتجاته؛ وذلك لسهولة تغيير نسبته.

ما تأثير زيادة الماء عن الحدّ المسموح به في جودة الحليب السائل؟

٢ الدهن

يوجد الدهن في الحليب بصورة مستحلب على شكل حبيبات صغيرة مغلفة بأغشية بروتينية شحمية، خاصة الليسثين الذي يساعد على بقاء الحبيبات منفصلة عن بعضها وانتشارها في السائل.

تتجمع الحبيبات عند تبريد الحليب وتتركز على السطح مكوّنة القشدة التي تكون أحيانًا غير مرغوب فيها؛ لذلك تجرى للحليب عملية تجنيس (Homogenization)، وهي تفتيت حبيبات الدهن آليًّا لمنع تجمعها على السطح مع الوقت، وتسهم حبيبات الدهن في إكساب الحليب والقشدة كثافة مرغوب فيها. يبين الشكل (١–١) تجنيس الحليب.



الشكل (١–١): تجنيس الحليب.

تتراوح نسبة الدهن في أنواع الحليب المختلفة حوالي (٣–٨) ٪ تقريبًا، وله مساهمة كبيرة في طعم الحليب ونكهته ولونه، كما أنّ لنسبة الدهن في الحليب الخام علاقة طردية مع السعر.

يستعمل الدهن في تصنيع بعض منتجات الألبان، مثل الزبد والقشدة، كما يساهم في تزويد الإنسان بالطاقة والحموض الدهنية والفيتامينات الذائبة في الدهن، والحليب غني بالدهون قصيرة السلسلة الكربونية، مثل حمض الزبد (butyric acid) وغيرها، والتي تكسب الحليب نكهة مميّزة ومرغوبة.

فكّر ثم أجب؟

يُعدّ دهن الحليب من الدهون سهلة الهضم.

حليب الماعز مستحلب جيّد، بحيث لا ينفصل الدهن عن الطور المائي (لا يتجمّع على السطح) عند تركه، وهو عادة لا يجنّس.

٣ البروتين

يُعدّ بروتين الحليب من البروتينات ذات القيمة الحيوية العالية، إذ تعدّ بروتينات الحليب مصدرًا مهمًّا للحموض الأمينية التي تحتاجها خلايا الجسم في تركيبها وتصنيع الإنزيمات المختلفة منها، وتلعب دورًا مهمًّا في تحديد خصائص الحليب الطبيعية وفي سلوكه في أثناء المعاملات التصنيعية، إلى جانب الدور المهم في تحديد الثبات الحراري للحليب في أثناء المعاملات الحرارية المختلفة. وتقسم بروتينات الحليب إلى مجموعتين رئيستين، هما:

أ **الكازين**: يُمثّل الكازين القسم الأكبر من البروتينات، وهو البروتين المميز للحليب، ويمثل حوالي ٨٢٪ من بروتينات الحليب الكلية، ويوجد في الحليب على صورة معقد غروي من كازينات وفوسفات الكالسيوم.

المنفحة Rennet: خلاصة المعدة الرابعة للحيوانات المجترة حديثة الولادة (الرضيعة)، وتحتوي على إنزيم الرنين وقليل من إنزيم الببسين، وتستعمل في تجبن الحليب لصناعة الجبنة.

يتأثر الكازين أو يتخثر بفعل إنزيم الرنين الموجود في المنفحة أو المساة وكذلك بالحمض، والخثرة الناتجة من المعاملة بالإنزيمات تكون قوية مثل (الجبنة)، ويبقى الكالسيوم فيها، بينما الخثرة الناتجة من المعاملة بالحمض تكون ضعيفة مثل (اللبن)، ويكون الكالسيوم متأينًا، فعند تصفية اللبن يفقد الكالسيوم في ماء الشرش، ولا يتأثر الكازين عادة بالحرارة العادية.

ب **بروتينات الشرش**: تمثل حوالي ١٨٪ من بروتينات الحليب الكلية، وهو الجزء الذي يبقى معظمه في المصل عند صناعة الجبنة واللبنة، يوجد نوعان من بروتينات الشرش، هما الألبيومين والغلوبيولين، لا تتأثر بروتينات الشرش بالحمض لكنها تتأثر بالحرارة، ويلاحظ التصاقها مع مكوّنات أخرى على جدران الوعاء وقعره الذي يسخّن فيه الحليب تسخينًا مباشرًا.

فرط الحليب Curdling: عند تسخين الحليب الحمضي يحدث له ما يسمّى بالفرط، وفي هذه الحالة يفقد ارتباط البروتين بالماء. والفرط طريقة للكشف عن التلوّث بالجراثيم التي تزيد من الحموضة، كما أنّ إضافة الحمض والتسخين يستخدمان في إنتاج الجبن السريع وفي الحصول على منتجات أخرى للحلويات.

تدخل بروتينات الشرش ومركزاتها في منتجات غذائية عديدة، كما في صناعة المعجنات وبعض الحلويات أو بعض

الأغذية الخاصة أو تنقّى وتفصل عن المكوّنات الأخرى، وتباع كمنتج غذائي منفصل تدخل في صناعات غذائية أخرى منها أغذية الرياضيين.

٤ سكر الحليب (اللاكتوز)

هو المادة الكربوهيدراتية الرئيسة في الحليب، وتتراوح نسبته في الحليب من ٣–٥٪ تقريبًا، ويكون اللاكتوز في صورة ذائبة في الحليب فيعطي الحليب مذاقه الحلو، كما يشكل دورًا مهمًّا في تصنيع اللبن الرائب عندما يتحوّل إلى حمض اللاكتيك، ومن خصائص سكر اللاكتوز أنه قليل الحلاوة وقليل الذائبية في الماء، كما أنه أكثر فعالية من سكر المائدة، ولا يوجد بصورة طبيعيّة إلا في الحليب، إضافة الى ذلك فإنّ اللاكتوز يتخمّر بفعل بكتيريا حمض اللبن لينتج حمض اللاكتيك، وهي خطوة أساسية في إنتاج اللبن الرائب.

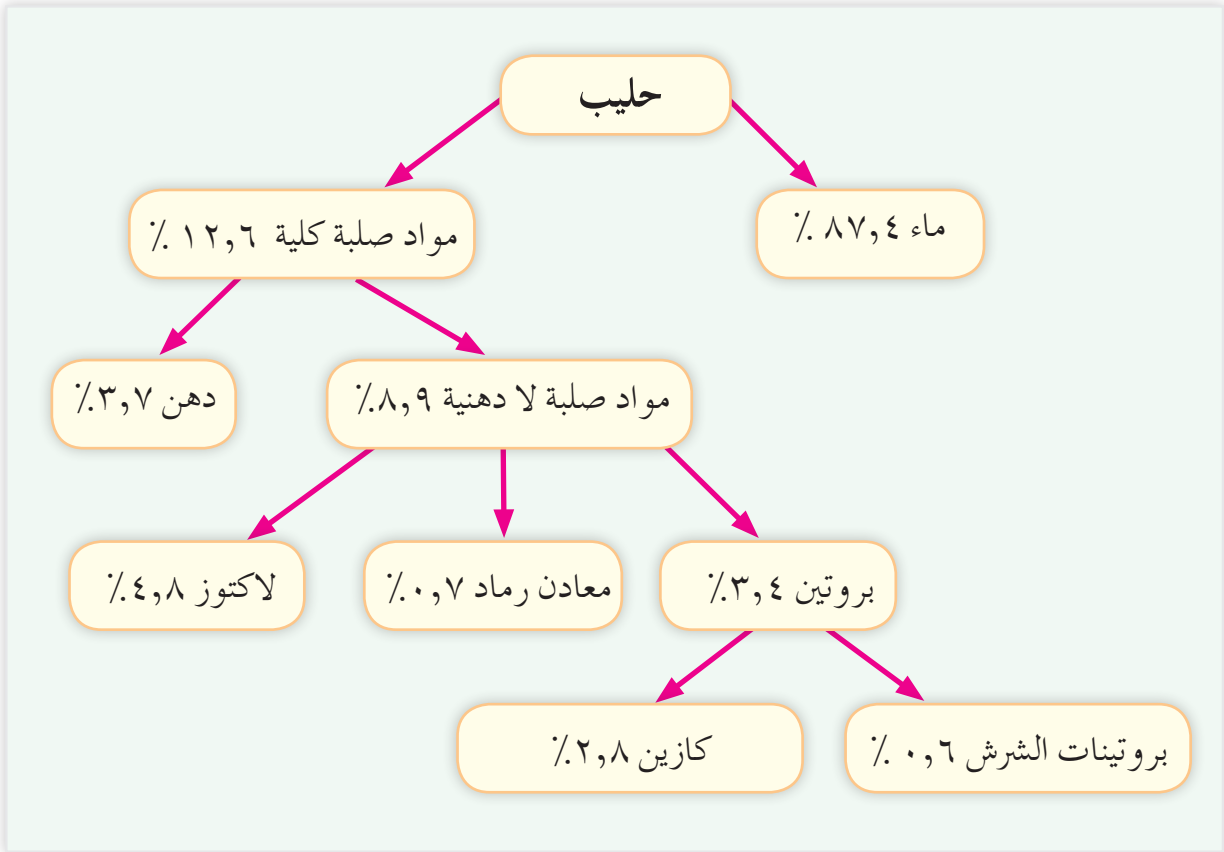
ومن الجدير ذكره أن كثيرين يفقدون قدرتهم على هضم سكر الحليب بعد البلوغ لتراجع إنتاج إنزيم اللاكتاز المحلل لهذا السكر لديهم، ولذلك يسبب تناولهم للحليب إسهالاً وغازات في الجهاز الهضمي، وتسمّى هذه الحالة عدم تحمل اللاكتوز (Lactose intolerance).

فكر ثم أجب ؟

اللبن الرائب لا يسبب اضطرابات لدى الذين يعانون حالة عدم تحمل اللاكتوز.

٥ الأملاح المعدنية

يحتوي الحليب على العديد من المعادن والتي يعبّر عنها بالرماد في التحليل التقريبي، وتشمل الكالسيوم والفسفور والبوتاسيوم والصوديوم والكلور والمغنيسيوم وغيرها، وتتراوح نسبة الأملاح المعدنية في الحليب من (٠,٧–٠,٩)٪ تقريبًا، وتوجد بصورة ذائبة أو بصورة غروية مرتبطة بالبروتين، وعلى الرغم من تدني نسبتها، إلا أنّ لها وظائف حيوية داخل جسم الإنسان، ويشكل الكالسيوم دورًا مهمًّا في تصنيع الأجبان، وترتفع نسبة الأملاح المعدنية في الحليب في نهاية موسم الحلابة، وكذلك في الحليب الناتج من الحيوانات المريضة، كما أنّ زيادة نسبة بعض الأملاح كالحديد والنحاس تؤدي إلى سرعة تأكسد الدهن في الحليب. يبين الشكل (١–٢) تركيب مكوّنات حليب الأبقار ونسبها.



الشكل (١-٢): تركيب مكوّنات حليب الأبقار ونسبها.

٦ الصبغات

يتفاوت لون الحليب بين أبيض ناصع إلى أبيض مصفر، وتساهم الحالة الغروية للحليب في إكساب الحليب اللون الأبيض؛ لدور هذه الغرويات في تشتيت الضوء، وتؤثّر عوامل عدّة في لون الحليب كنوع الحيوان، وسلالته، ونوع العلف، وموسم الحلب، ومحتوى الحليب من الدهن والمواد الصلبة الأخرى.

٧ إنزيمات الحليب

توجد الإنزيمات في الحليب بشكل طبيعي عند إفرازه من الضرع، كما يمكن أن تفرز فيه بعد الحلب بفعل كائنات حيّة دقيقة ملوّثة للحليب، والإنزيمات مواد بروتينية تعمل كعوامل مساعدة لإحداث التفاعلات، وتتميّز بأنها متخصصة في عملها، وتظهر فاعليتها ضمن مدًى معين من درجات الحرارة والرقم الهيدروجيني، ومن إنزيمات الحليب:

أ **اللايباز (Lipase)**: يحلل هذا الإنزيم دهن الحليب فتتحرر بعض الحموض الدهنية التي تتسبب في ظهور الطعم المتزنخ، وتقضي درجة حرارة البسترة على هذا الإنزيم.

ب **اللاكتاز (Lactase)**: يحلل هذا الإنزيم سكر اللاكتوز إلى مكوّناته (جلوكوز وجلاكتوز)، وهي الخطوة الأولى في التخمر اللاكتيكي، ومن الجدير بالذكر أنّ سكر جلاكتوز يدخل في بناء خلايا الدماغ.

ج **البروتياز (protease)**: يحلل البروتينات إلى ببتونات وحموض أمينية، ممّا يساعد على إنضاج الأجبان.

د **الكاتالاز (Catalase)**: يحلل هذا الإنزيم فوق أكسيد الهيدروجين المتكوّن بفعل الأحياء الدقيقة الملوثة للحليب إلى ماء وأكسجين، ويشير ارتفاع الكاتالاز في الحليب إلى إصابة الحيوانات الحلوبة بالتهاب الضرع.

هـ **البيروكسيداز (Peroxidase)**: ينقل هذا الإنزيم الأكسجين الحرّ إلى بعض المركبات العضوية ويؤكسدها.

و **الفوسفاتاز (phosphatase)**: يحلل بعض مركبات الفوسفات العضوية، وهو من أهم الفحوصات التي تجرى للتحقق من كفاءة البسترة، حيث إنّ البسترة الجيدة تكفي لتحطيم هذا الإنزيم.

٨ غازات الحليب

يحتوي الحليب الخام على غازات ثاني أكسيد الكربون والنيتروجين والأكسجين، حيث يقلّ محتواه من الغازات بعد الحلب تدريجيًّا، وتشير زيادة كمية الغازات فيه عن الحدّ المسموح به إلى نشاط الكائنات الحية الدقيقة المكوّنة للغازات، مثل بكتيريا القولون.

تعتمد نسب مكوّنات الحليب على العوامل الآتية:

أ **الوراثية**: وتشمل نوع الحيوان وسلالته والتباين الوراثي بين أفراد السلالة الواحدة.

ب **البيئية**: وتشمل موسم الحلابة ونوع الغذاء (العلف) وكمّيته والظروف المناخية المحيطة.

ج **حالة الحيوان الصحّية**: خاصة التهاب الضرع، وعمر الحيوان.

القيمة الغذائية للحليب:

يُعدّ الحليب ذا قيمة غذائية عالية، فهو مصدر رئيس للبروتين ذي النوعية الجيدة، ويعدّ بروتين الحليب مرجعًا تقارن به بروتينات الأغذية الأخرى، كما يُعدّ الحليب المصدر الوحيد لسكر اللاكتوز، ويمتاز بأنه يساعد على امتصاص الكالسيوم والفسفور والمغنيسيوم في الجسم، كما يشجّع نمو الأحياء الدقيقة النافعة التي تعيق نمو الجراثيم في أمعاء الإنسان، ويعدّ الحليب مصدرًا رئيسًا للكالسيوم، إذ يزوّد الكوب الواحد منه بنحو (٣٠٠) ملغ من هذا العنصر، وهو أيضًا غني بالفسفور لكنه فقير بعنصر الحديد.

ويُعدّ الحليب مصدرًا لفيتامينات عدّة، منها (ب١) الثيامين، (ب٢) الريبوفلافين شديد التأثر بالضوء وفيتامين (أ) إذا احتوى العلف على أعلاف خضراء، ويوجد فيه قليل من فيتامين (ج)، إلا أنه فقير بفيتامين (د)؛ لذا، يُدعّم الحليب المتوافر تجاريًّا بفيتاميني (أ) و(د). وتتأثر بعض الفيتامينات بالعمليات التصنيعية المختلفة للحليب، مثل فيتامين (ج) و (ب٢).

كما تؤثر بعض الفيتامينات في لون الحليب، فالرايبوفلافين(ب٢) يعطي اللون الأصفر المخضرّ المميّز لشرش الحليب.

قضيّة للبحث

- ابحث في القيمة الغذائية والفوائد الصحّية والمنتجات التصنيعية لحليب الماعز، والنعاج، والنوق، وناقش ما توصّلت إليه مع زملائك بإشراف معلمك.

نشاط (١-١) محتوى الحليب من الكالسيوم وفيتامين د

- بالرجوع إلى جداول تركيب الأغذية حاول أن تحسب كمّية الحليب اللازمة لتزويد الجسم يوميًّا بـ (١٠٠٠) ملغ من الكالسيوم و(٤٠٠) وحدة دولية من فيتامين د .
- سمِّ مصادر غذائية أخرى للحصول على هذين العنصرين الغذائيين.

ناقش ما توصلت إليه مع زملائك بإشراف معلمك.

الأسئـــلـة

١ **وضّح المقصود بكل ممّا يأتي:**

أ – الحليب الخام ب– المنفحة جـ – فرط الحليب

د – عدم تحمل سكر اللاكتوز هـ – تجنيس الحليب و – إنزيمات الحليب

٢ **ما الفيتامينات التي يتمّ تدعيم الحليب بها؟**

٣ **اذكر العوامل التي تعتمد عليها نسب مكوّنات الحليب من مصادره المختلفة.**

٤ **ما الأهمّية العملية لإنزيمات الكاتالاز والفوسفاتاز؟**

٥ **اذكر تأثير العمليات الآتية على الكازين وبروتينات الشرش:**

أ – إضافة الحمض ب– إضافة الإنزيمات جـ– التسخين

نظّم إجابتك في جدول

٦ **فسّر الآتي:**

أ – إضافة نسبة قليلة من الحليب لعجينة الخبز.

ب– ظهور الشرش بلون أصفر مخضرّ.

جـ– تساهم الحالة الغروية في إكساب الحليب اللون الأبيض.

د – عدم قدرة بعض الأشخاص على هضم سكر الحليب.

هـ – يُعدّ الكازين الأساس في تصنيع الأجبان.

ثانيًا الحليب الخام

يمتاز الحليب بأنه وسط ملائم لنمو الأحياء المجهرية وتكاثرها؛ لاحتوائه على المتطلبات الغذائية اللازمة لنموها، كما أنّ درجة حموضته pH تتراوح من (٦,٥–٦,٨)، ممّا يوجب الإنتاج السليم والمحافظة عليه من التلوّث وتقليل نشاط الكائنات الدقيقة فيه إلى أدنى حدّ ممكن.

يتميز الحليب عن غيره من المنتجات الحيوانية بخصائص حسيّة وكيميائية وفيزيائية، منها خصائص ثابتة ومنها خصائص مكتسبة بعد الحلب، ومن هذه الخصائص:

١ المواصفات الحسّية للحليب الخام

هي الخصائص التي يمكن تعرّفها من خلال الحواس، وتتأثر بمكوّنات الحليب الطبيعية ونوع الحيوان وبيئته، حيث تُعدّ الاختبارات الحسّية اختبارات سريعة وأولية عند استلام الحليب في معامل ومصانع الألبان لتقييم جودته وتحديد صلاحيته للاستعمال، وتشمل:

أ **اللون**: يظهر الحليب بلون أبيض مائل للصفرة، وذلك نتيجة انعكاس الأشعة الضوئية من أسطح حبيبات الدهن وكازينات الكالسيوم، ووجود مادة الكاروتين الصفراء التي تنتقل إلى الحليب من الأعلاف التي يتناولها الحيوان، ويتأثر اللون بسلالة الحيوان كما في حليب الأبقار الذي يظهر أكثر اصفرارًا من حليب السلالات الأخرى، كما يتأثّر اللون بالحالة الصحيّة للحيوان أو نتيجة تلوّث الحليب في أثناء نقله وتداوله.

ب **الطعم**: للحليب الطازج طعم مميّز، وهو خليط من الملوحة الخفيفة لوجود الأملاح، والحلاوة الخفيفة لوجود سكر اللاكتوز فيه، ويتأثر طعم الحليب بالروائح المحيطة به، مثل رائحة البصل والثوم، كما يظهر فيه الطعم المطبوخ عند تسخينه إلى درجة حرارة مرتفعة، وقد يظهر فيه الطعم الحمضي نتيجة تلوثه ببعض أنواع البكتيريا، وطعم غير مرغوب فيه نتيجة تزنخ الدهن.

تذكّر

لا يجوز تذوق الحليب قبل تسخينه إلى درجة حرارة كافية لبسترته.

جـ **الرائحة**: للحليب الطازج رائحة مميزة وخفيفة تعود إلى وجود عدد من المركبات المتطايرة والحموض الدهنية قصيرة السلسلة، مثل حمض الزبد، وتتأثر رائحة الحليب

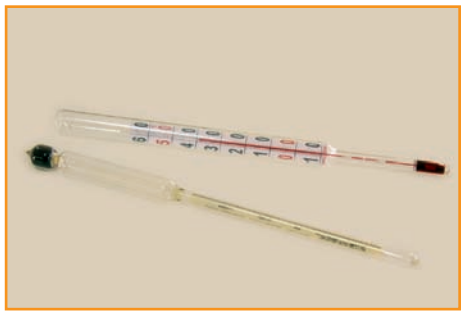
بنوع الغذاء الذي يتناوله الحيوان، كما يتميز بتأثره بالروائح الموجودة في أماكن الحلابة، وقد تظهر فيه الرائحة الحمضية نتيجة النشاط البكتيري .

تجدر الإشارة إلى أنّ أهمّ العوامل التي تؤدي إلى فساد الحليب أو تلفه تشمل التعرّض للحرارة أو لأشعة الشمس والأكسدة ووجود النحاس في الأواني والأدوات المستعملة، وجميعها تؤثر في النكهة.

٢ المواصفات الفيزيائية والكيميائية للحليب الخام

تعتمد الخصائص الفيزيائية والكيميائية للحليب على طبيعة مكوّناته، ولهذه الخصائص أهمّية كبيرة في تقييم جودة الحليب والكشف عن الغش فيه ومدى ملاءمته للاستعمال، ومن أهمّها:

أ **الوزن النوعي**: يعرف الوزن النوعي للحليب بأنه وزن حجم من الحليب مقسومًاعلى وزن الحجم نفسه من الماء عند درجة حرارة (٢٠)°س، ويعتمد الوزن النوعي على الأوزان النوعية لمكوّنات الحليب الصلبة المختلفة، حيث يتراوح لحليب الأبقار بين (١,٠٢٨–١,٠٣٦)، ولحليب الأغنام (١,٠٣٥)، ولحليب الماعز (١,٠٢٨). يقدّر الوزن النوعي للحليب بوساطة جهاز مكثاف الحليب (Lactometer)، انظر الشكل (١–٣). وإذا ما انخفض الوزن النوعي لحليب الأبقار عن (١,٠٢٨)، فإنّ ذلك يدلّ على إضافة الماء إليه، أمّا إذا ارتفع الوزن النوعي لحليب الأبقار عن (١,٠٣٦)، فإنه يدلّ على نزع جزء من الدهن منه أو إضافة بعض المواد التي تزيد من وزنه النوعي كالنشا والطحين وغيره.



الشكل (١–٣): مكثاف الحليب.

ب **معامل الانكسار**:يقاس معامل الانكسار باستعمال جهاز يسمّى الرفراكتوميتر، انظر الشكل (١–٤). الذي تقدّر بوساطته المواد الصلبة الكلية، ويكشف عن غشّ الحليب بإضافة الماء، ويتراوح معامل الانكسار لحليب الأبقار بين (١,٣٤٤٠–١,٣٤٨٠).

الشكل (١–٤): جهاز معامل الانكسار.

جـ **حموضة الحليب**: يعدّ تفاعل الحليب الخام الطازج حمضي التفاعل، وتسمّى الحموضة الطبيعية، إذ تتراوح بين (٠,١٣–٠,١٧)٪ تقريبًا كحمض لاكتيك، أي ما يعادل pH بين(٦,٥–٦,٨) على درجة حرارة (٢٠)°س باستعمال جهاز قياس الرقم الهيدروجيني، الشكل(١–٥). تنشأ حموضة الحليب نتيجة محتواه من ثاني أكسيد الكربون والسترات والبروتينات، وتزداد الحموضة إذا ترك الحليب بعد الحلابة دون تبريد؛ لأن الأحياء الدقيقة تحوّل سكر اللاكتوز إلى حمض اللاكتيك.

الشكل (١–٥): جهاز قياس الرقم الهيدروجيني.

د **درجة حرارة تجمّد الحليب**: وهي الدرجة التي يتحوّل فيها الحليب من حالة السيولة إلى حالة الصلابة، وتعتمد على مكوّنات الحليب الذائبة في الماء، مثل اللاكتوز والأملاح المعدنية وتبلغ (–٠,٥٥)°س، وهي من أكثر صفات الحليب ثباتًا والتي تُعتمد للتأكد من غشّ الحليب بإضافة الماء إليه، إذ ترتفع لتقترب من درجة تجمّد الماء في حالة إضافته إليه.

هـ **درجة الغليان**: يغلي الحليب عند سطح البحرعلى درجة حرارة (١٠٠,١٧)°س، وهي أعلى من درجة غليان الماء، حيث يعدّ انخفاض درجة الغليان عن هذا الحدّ مؤشرًا على غشّ الحليب بالماء، أما ارتفاع درجة الغليان عن هذا الحدّ، فيعدّ مؤشرًا على غشّ الحليب بحليب مجفّف.

و **التخثر**: حدوث حالة التجبّن للحليب، ويحدث التجبّن عند إضافة إنزيم الرنين أو عند غلي الحليب إذا كانت حموضته فوق معدّلها الطبيعي، وتتأثر حموضة الحليب بعدة عوامل، منها: اختلاف نسب مكوّناته، ومرحلة الحلابة، والتهاب الضرع، ودرجة حرارة حفظه بعد الحلابة، ويتخثّر الحليب بالغليان إذا بلغت حموضته (٠,٢٥)٪ أو أكثر، لذلك فإنّ غلي الحليب قبل استلامه يساعد على تعرّف جودته.

٣ المواصفات الميكروبية للحليب الخام

من الحقائق الثابتة أنّ الحليب داخل الضرع السليم يخلو من الأحياء الدقيقة، ولحكمة من الخالق سبحانه وتعالى، توجد في الحليب الطازج مواد وأنظمة طبيعية تعيق نمو الجراثيم

وتكاثرها لمدّة تقدّر بين (٢–٤) ساعات بعد الحلابة على درجة حرارة (٢٠)°س، ترتبط جودة الحليب ارتباطًا عكسيًّا بأعداد الميكروبات فيه، ويعتمد عدد الميكروبات في الحليب على البيئة في أثناء الحلابة وكذلك على درجة حرارة تخزين الحليب ونقله، ومن العوامل التي تساعد على تقليل أعداد الميكروبات في الحليب ما يأتي:

جودة الحليب: مدى صلاحية الحليب للاستهلاك.

أ عدم خلط حليب الحيوانات المريضة مع حليب الحيوانات السليمة.

ب اتباع الطرق السليمة في تجهيز الحيوانات للحلابة (تطهير الضرع وغسله وتجفيفه بمناديل نظيفة).

جـ المحافظة على نظافة مكان الحلابة.

د غسل أدوات الحلابة وأوعية الحلب وتطهيرها.

هـ تبريد الحليب بعد الحلابة مباشرة ، ونقله مبردًا من المزرعة إلى مصانع الألبان.

و الاهتمام بالنظافة الشخصية للعاملين في المزارع والمصانع، والتأكد من خلوهم من الأمراض المعدية.

ز حفظ الحليب ومشتقاته مبرّدًا في أثناء التسويق وحتى الاستهلاك.

اختبارات استلام الحليب

التمرين (١-١)

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التمرين أن:

١- تجري اختبارات الرائحة واللون والنظافة للحليب الخام.
٢- تقيس درجة حرارة الحليب عند استلامه.
٣- تقيس الوزن النوعي للحليب .
٤- تقيس الرقم الهيدروجيني للحليب.
٥- تكشف عن وجود النشا في الحليب.

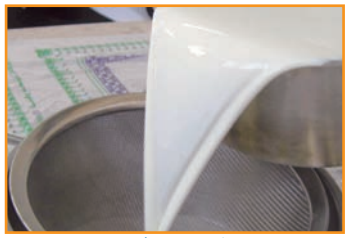
المعلومات الأساسيّة

للكشف عن الصفات العامّة للحليب ومعرفة مدى العناية بإنتاجه ونقله، يُجرى للحليب عند استلامه فحوصات أولية منها: اختبار الرائحة واللون ودرجة الحرارة وخلوه من الشوائب،كما تُجرى مجموعة من الاختبارات كالوزن النوعي والحموضة والتجبن بالغليان أو بالكحول، وتسمّى هذه الفحوصات جميعها باختبارات استلام الحليب.

مستلزمات تنفيذ التمرين

المواد اللازمة	الأدوات والتجهيزات
■ ماء مقطر ■ محاليل مختلفة ■ حليب ■ محاليل منظمة ذات أرقام هيدروجينية متنوعة ومحددة	■ ميزان حرارة سلسيوس (إلكتروني) ■ وعاء ■ مصفاة ناعمة أو قطعة شاش ■ أداة تحريك ■ قرص تحريك الحليب ■ مكثاف الحليب ■ حمام مائي ■ مخبار زجاجي ■ ميزان حرارة معاير إذا لم يكن مكثاف الحليب مزوّدًا بجهاز قياس الرقم الهيدروجيني ■ كوب زجاجي نظيف وجاف عدد (٢) ■ ورق تنشيف ■ أنبوب اختبار ■ ماصة سعة (١٠مل) ■ لاكتوميتر ■ مخبار مدرّج سعة (٥٠٠) مل ■ استمارة تسجيل النتائج ■ غاز

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
	أولًا: الاختبارات الحسية (الطبيعية)	
١	افتح عبوة الحليب، وشمّ رائحته مباشرة، الشكل (١). إذ يتميّز الحليب الطازج برائحه طازجة مميزة. تأكد من خلوه من الروائح غير المرغوب فيها كرائحة الإسطبل (الحيوانات) وروائح مواد التعقيم أو التنظيف أو الحموضة وغيرها، ولا تتذوّق الحليب.	الشكل (١)
٢	لاحظ وجود شوائب مرئية تطفو على السطح.	
٣	انتبه للون الحليب، ولاحظ خلوّه من الألوان غير الطبيعية التي تدلّ على تلوّثه أو على وجود مرض التهاب الضرع في الحيوانات.	

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
٤	تأكد من أنّ درجة حرارة الحليب مناسبة ومبرّدة من خلال قياسها بميزان الحرارة. الشكل (٢)	الشكل (٢)
٥	حرّك الحليب الشكل (٣)، ثم ضع مستودع ميزان الحرارة في الحليب بعد تحريكه، وانتظر حتى تثبت درجة حرارة الميزان واقرأها.	الشكل (٣)
٦	صفِّ الحليب من خلال مصفاة ناعمة جدًّا أو قطعة شاش الشكل (٤/أ،ب) ولاحظ مدى نظافة الحليب، وكذلك انظر في قاع إناء الحليب لملاحظة مدى وجود شوائب مترسّبة فيه.	الشكل (٤/أ)
٧	سجّل ملاحظاتك في الاستمارة الخاصة بذلك.	
	ثانيًا: قياس الوزن النوعي	
١	حرّك الحليب جيّدًا بقرص التحريك قبل أخذ العيّنة.	 الشكل (٤/ب)
٢	خذ كمّية من الحليب، وضعها في وعاء معدني، وقس درجة حرارته واعمل على أن تكون درجة حرارة الحليب (١٦)°س أو قريبة منها بوضع الحليب في حمام مائي لتسخينه أو تبريده.	
٣	صبّ الحليب في المخبار المدرّج حتى تضمن غمر المكثاف للحدّ المطلوب دون ملامسته لقاع المخبار.	الشكل (٥)
٤	ضع المكثاف في الحليب. الشكل(٥)، واتركه حتى يستقرّ (تأكد من خلوّ الحليب من الرغوة).	
٥	سجّل قراءة المكثاف الموازية لسطح الحليب المقعّر، كما في الشكل (٦).	
٦	سجّل درجة حرارة الحليب.	الشكل (٦)
٧	احسب الوزن النوعي للحليب إذا كانت درجة حرارته (١٦)°س كالآتي: $١ + \frac{\text{قراءة المكثاف}}{١٠٠٠}$ أما إذا كانت درجة الحرارة تختلف عن (١٦)°س، فإن النتيجة تعدّل من جداول خاصة.	

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
	ثالثًا: قياس الرقم الهيدروجيني	
١	ارفع إلكترود الجهاز الشكل (٧) من الماء المقطّر، وجفّفه بورق تنشيف.	الشكل (٧)
٢	اغمس إلكترود الجهاز في محاليل منظّمة. الشكل (٨)، وشغّل الجهاز حسب تعليمات الشركة الصانعة.	الشكل (٨)
٣	اضبط الجهاز حسب درجة حرارة المحاليل المنظّمة التي قيست.	
٤	ارفع الإلكترود، ثم اغسله بالماء المقطّر وجفّفه بورق التنشيف.	
٥	اغمس الإلكترود في الحليب، واقرأ الرقم مباشرة، وسجّل ذلك. الشكل(٩)	الشكل (٩)
٦	ارفع الإلكترود، واغسله بالماء المقطّر، ثمّ ضعه في سائل حسب تعليمات الشركة لحين استعماله ثانية، وتجنب حفظ الإلكترود جافًّا ؛ لأن ذلك يؤدي إلى تلفه.	
	رابعًا: الكشف عن النشا في الحليب	
١	خذ (١٠ مل) من عينة الحليب بالماصّة بعد تحريكه جيدًا، وتجنب أن يصل الحليب إلى فمك.	
٢	أضف بضع نقاط من محلول اليود إلى الحليب وحرّك ، فإذا ظهر لون أزرق أو بنفسجي أو ما بينهما، فإن ذلك يدل على وجود النشا في العينّة.	
٣	سجّل ملاحظاتك في السجل الخاص.	

التقويم

فسّر ما يأتي:

١–وجود رواسب بنية اللون أو صفراء في قاع أوعية الحليب في فصل الصيف.

٢–غسل الإلكترود بماء مقطر وتنشيفه قبل القياس وبعده.

٣–عند أخذ عيّنة الحليب بالماصةللكشف عن النشا يجب الحذر من وصول الحليب إلى الفم ، وخاصة إذا لم يعامل حراريًّا من قبل.

٤–استخدام المحلول المنّظم عند استعمال جهاز قياس الرقم الهيدروجيني .

التقويم الذاتي

قيِّم تعلمك لمهارة اختبار الحليب بوضع إشارة (✓) أمام كلّ فقرة من قائمة الشطب الآتية:

الرقم	السلوك	نعم	لا
١	راعيت قواعد الصحّة الشخصية في العمل.		
٢	طبّقت خطوات العمل بطريقة صحيحة حسب كل نوع اختبار.		
٣	سجّلت قراءة المكثاف الموازية لسطح الحليب المقعّر بقياس الوزن النوعي.		
٤	غمست الإلكترود في الحليب، وقرأت الرقم مباشرة.		
٥	التزمت بقواعد الأمن والسلامة في أثناء العمل.		
٦	استطعت قراءة نتائج اختبارات الحليب وتفسيرها.		

اختبار قابلية الحليب للمعاملة الحرارية

التمرين (١-٢)

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التمرين أن:

١- تجري اختبار الغليان لمعرفة مدى صلاحية الحليب للمعاملة الحرارية.

٢- تقدّر حموضة الحليب بمعرفة درجة الحرارة التي يتخثّر عندها.

٣- تجري اختبار تخثّر الحليب بالكحول لتحديد مدى صلاحيته للمعاملة الحرارية.

المعلومات الأساسيّة

يجب اختبار مدى صلاحية الحليب الطازج قبل إخضاعه للعمليات التصنيعية، ويجرى اختبار التخثّر بالغليان للحليب؛ للتأكد من عدم تعرض الحليب لانخفاض في الرقم الهيدروجيني؛ بسبب التلوّث في الجراثيم وهو أحد الاختبارات المعتمدة لذلك، والاختبار الأكثر دقة وحساسية ولا يحتاج إلى تسخين هو اختبار التخثّر بالكحول، إذ تزداد قابلية التخثّر بازدياد الحموضة.

مستلزمات تنفيذ التمرين

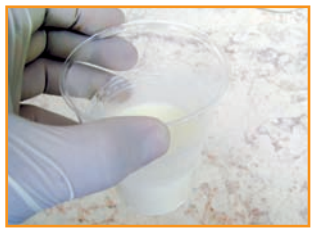
المواد اللازمة	الأدوات والتجهيزات
▪ (٦٠ مل) حليب ▪ (٥-١٠) مل كحول إيثيلي تركيز (٧٠-٧٥)٪	▪ ماصّة ▪ مصدر حراري ▪ ميزان حرارة سلسيوس ▪ أنبوب اختبار بسدادة ▪ غلاية ▪ دورق مخروطي ▪ استمارة لتسجيل النتائج

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
	أولًا: اختبار التخثر بالغليان	
١	ضع كمية من الماء في الغلاية، ثم سخّنها حتى الغليان.	
٢	ضع (٤٠-٥٠) مل من الحليب في الدورق الشكل (١).	
٣	اغمر الدورق بالماء الذي يغلي، وحرّك حركة دورانية مدّة (٥) دقائق، الشكل (٢/أ).	
٤	ارفع الدورق من آن إلى آخر، ولاحظ وجود جسيمات متخثّرة على جدران الدورق. الشكل (٢/ب)	
٥	سجّل درجة حرارة الحليب التي يبدأ عندها تخثّر الحليب.	

الشكل (١)

الشكل (٢/أ)

الشكل (٢/ب)

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
	ثانيًا: اختبار التخثّر بالكحول	الشكل (١)
١	ضع (٥) مل من الحليب في أنبوب اختبار، الشكل (١).	
٢	أضف (٥) مل من الكحول إلى الحليب الشكل (٢).	الشكل (٢)  الشكل (٣)
٣	أغلق الأنبوب بسدّادة واقلب محتويات الأنبوب مرّتين، (في حالة استعمال أنبوب بسدادة).	
٤	تفحّص وجود جسيمات متخثّرة وبخاصة على جدران الأنبوب أو الكأس، الشكل (٣).	
٥	سجّل النتائج في الاستمارة الخاصة.	

التقويم

١- فسّر كلاً ممّا يأتي:

أ - يُعدّ الحليب الذي يعطي نتيجة موجبة في اختبار التخثّر بالغليان غير صالح للاستهلاك.

ب- الحليب مرتفع الحموضة يتخثّر عند تسخينه.

جـ- تخثّر الحليب مرتفع الحموضة بالكحول.

٢- ما الإجراء الذي تقوم به في حالة ظهور نتيجة موجبة لاختبار تخثّر الحليب بالكحول ؟

٤ الاشتراطات القياسية والصحّية للحليب الخام

يجب أن تتوافر في الحليب الخام الاشتراطات القياسية والصحّية الآتية:

أ **الاشتراطات القياسية** :من صفات الحليب الخام عالي الجودة:

١. أن يكون ناتجًا من حلب نوع واحد من الحيوانات الحلوبة، وعدم خلط أي نوع من أنواع الحليب الخام (الطازج) مع حليب حيوان من نوع آخر.

٢. إنتاج الحليب الخام (الطازج) في المزارع في ظروف صحّية مناسبة طبقًا للاشتراطات القياسية، وأن يكون نظيفًا وخاليًا من الشوائب المرئية والمواد الحافظة وغيرها، وألّا يتخثّر بالغليان، وألا يتخثّربالكحول تركيز٦٨٪ .

٣. أن يكون طازجًا وممزوجًا مزجًا جيدًا.

٤. عدم نزع أو إضافة أيّ مادة من مكوّناته بحيث تغيّر في خواصه الطبيعية سواء أكان كليًا أم جزئيًا بقصد أم دون قصد.

٥. أن يخلو من اللبأ (السرسوب) ومن حليب الحيوانات المصابة بالتهاب الضرع.

٦. أن يكون طبيعيًا في طعمه وقوامه ولونه ورائحته.

٧. أن تكون درجة تجمّد الحليب الطبيعي ما بين ¯(٠,٥٣٠ إلى ٠,٦١٠)°س.

٨. أن لا تقلّ كثافة الحليب (الوزن النوعي) عن (١,٠٢٨)غ/سم٣، ولا تزيد عن (١,٠٣٥)غ/ سم٣ مقدرة على درجة حرارة (٢٠)°س .

٩. ألّا تزيد نسبة الحموضة به عن (٠,١٨)٪ (وزن/حجم) محسوبة كحمض لاكتيك ما عدا حليب الماعز، حيث يكون الحدّ الأعلى لحموضته (٠,٢٥)٪.

ب **الاشتراطات الصحّية**: إضافة للاشتراطات القياسية السابقة يجب أن تتوافر الاشتراطات الصحّية الآتية في الحليب الخام (الطازج):

١. أن يكون الأشخاص العاملون في تحضير الحليب الخام (الطازج) وحلبه ونقله وتصنيعه خاضعين للإشراف الصحّي الدوري مرّة كلّ (٦) شهور، وأن يثبتوا خلوّهم من الأمراض السارية و المعدية ولا يحملون جراثيمها، وذلك بشهادة صحّية صادرة عن الجهات المعنية.

٢. أن تكون الحيوانات الحلوبة سليمة وخالية من الأمراض.

٣. أن يخلو الحليب الخام (الطازج) من الكائنات الحية الدقيقة الممرضة وإفرازاتها بكميات قد تكون ضارّة بالصحّة، وخاصة بكتيريا السل (Myco bacterium tuberculosis) وبكتيريا الحمى المالطية (Brucella spp).

٥ التعبئة والحفظ والنقل

يراعى في تعبئة الحليب الخام وحفظه ونقله ما يأتي:

أ أن يحفظ الحليب مبردًا في المزرعة وفي أثناء نقله.

ب يعبأ الحليب في عبوات صحية مناسبة سبق غسلها وتنظيفها تنظيفًا جيدًا.

جـ يُنقل الحليب من المزرعة إلى أماكن تصنيعه في عبوات صحّية مناسبة لاتؤثّر في خصائصه الطبيعية، ويفضّل المصنوعة من الستانلس ستيل والألمنيوم غير القابل للصدأ، الشكل (١– ٦). (على أن تكون هذه العبوات مغسولة جيدًا ومغلقة لتمنع تلوّثه)، وأن تنقل هذه العبوات في وسائل نقل(سيارات) مبرّدة لاتزيد درجة حرارة الحليب فيها عن (١٠)°س.

الشكل (١– ٦): دبيات نقل الحليب.

د يجوز أن ينقل الحليب في تنكات مبرّدة أو سيارات صهاريج مبرّدة مخصصة لهذه الغاية، على أن تكون هذه التنكات أو الصهاريج نظيفة ومغسولة جيدًا، وأن لا تزيد درجة حرارة الحليب فيها عن (١٠)°س .

هـ يجب أن يرافق كلّ استلام للحليب الخام (الطازج) بطاقة تدوّن عليها البيانات الآتية: (اسم المنتج أو المنتجين والموقع، نوع الحليب الخام (الطازج) بقري، غنم... إلخ حسب الحالة، اسم الجهة المورّد لها الحليب، تاريخ الحلب، كمية الحليب).

٦ تلوّث الحليب الخام

يعدّ الحليب ومنتجاته من أشدّ العوامل خطرًا في نقل الأمراض إلى الإنسان، وقد تنشأ الأوبئة عن الحليب بظهور الإصابات فجأة؛ لذلك يتطلّب الحصول على حليب ذي جودة صحية عالية والانتباه إلى الممارسات جميعها بدءًا بالحيوان وتربيته وحتى التعبئة بعد التصنيع والخزن.

أ **مصادر تلوّث الحليب**: تتعدد المصادر المحتملة لتلوّث الحليب، ومن أهم هذه المصادر ما يأتي:

١. الحيوانات: يجب إجراء الفحوصات الدورية لحيوانات المزرعة، للتأكد من خلوّها من الأمراض المعدية وعزل المصابة منها، وكذلك العناية بنظافة الحيوانات بعامة والضرع والمناطق المحيطة به بخاصة.

٢. الأعلاف الملوّثة والمياه: يجب العناية بعلف الحيوان، إذ يجب أن يخلو من المواد ذات الروائح؛ حتى لا تنتقل إلى الحليب، كما يجب أن تخزّن الأعلاف وتقدم في أوعية مرتفعة عن الأرض؛ حتى لا تتعرّض للتلوث، كما يجب الاعتناء بنظافة مياه الشرب المقدّمة للحيوان ونظافة المشارب وتجنّب تلوّثها.

٣. مكان الحلابة وموعدها: يجب أن يكون مكان الحلب منفصلاً عن الحظيرة، ويجب وضع شبك على أبواب الحظيرة والنوافذ؛ لمنع دخول الحشرات، وأن تكون الحظائر جيدة التهوية تدخلها أشعة الشمس، كما يجب غسل الحظائر وتعقيمها دوريًّا وإجراء الصيانة اللازمة، وتتمّ الحلابة في الصباح الباكر في جو بارد.

٤. المحالب وأدوات الحلب والأوعية والنقل وأماكن التخزين: يجب تنظيف المعدات والأواني الخاصة بإنتاج الحليب جميعها وتطهيرها وتخزينها في مكان نظيف، ومراعاة استعمال مواد التنظيف والتعقيم المناسبة والخالية من الروائح والعطور التي يمكن أن تنتقل إلى الحليب،ومراعاة أن تكون الأدوات والأوعية باردة عند الاستعمال.

٥. العاملون: يجب أن يحافظ الحلّاب على نظافته الشخصية، وأن يكون لباسه نظيفًا وشعره مغطًى وأن يغسل يديه جيدًا بالماء والصابون قبل الحلب. يبيّن الشكل (١ – ٧) مكان الحلابة والمحالب المستعملة والعاملين.

الشكل (١ – ٧): مكان الحلابة والمحالب المستعملة والعاملين.

ومن الأمراض التي تنتقل بوساطة الحليب ومنتجاته السل والحمى المالطية (البروسيلا) والحمى القلاعية والتهاب الحلق والدفتيريا والدوسنتاريا البكتيرية والحمى القرمزية والتسمم الغذائي. وتعدّ الحمى المالطية (Brucillosis) من أخطر الأمراض المنتقلة من الحليب ومنتجاته، وهي من الأمراض المشتركة بين الإنسان والحيوان وتسببها (Brucella Abortus) فتسبّب حمّى متقطعة وأوجاعًا في المفاصل والرأس والإعياء، وهي من الأمراض التي يصعب معالجتها بالمضادات الحيوية. يبين الجدول (١-٢) أهم أنواع البكتيريا المرضية الممكن انتقالها بوساطة الحليب والفترة الزمنية اللازمة للقضاء عليها عند تعريضها لدرجة حرارة (٦٠)°س.

الجدول (١-٢): أهم أنواع البكتيريا المرضية التي يمكن انتقالها بوساطة الحليب والفترة الزمنية اللازمة للقضاء عليها على درجة (٦٠)°س.

البكتيريا المسببة لمرض	الفترة الزمنية اللازمة لقتلها على درجة(٦٠)°س
السل البقري (Mycobacterium bovis)	(٢٠) دقيقة.
الحمى المالطية (Brucella abortus)	(١٠-١٥) دقيقة.
التيفوئيد (Salmonella typhi)	دقيقتان.
الدوسنتاريا (Shigella dysenteriae)	(١٠) دقائق.
الدفتيريا (Corynebacterium diphtheriae)	دقيقة واحدة.
الحمى القرمزية والتهاب اللوزتين (Streptococcus pyogens)	أقل من (٣٠) دقيقة
البكتيريا العنقودية المسببة للتسمم الغذائي (Staphylococcus aureus)	(٦) دقائق

ب **أماكن تصنيع الحليب**: يجب أن تتوافر في أماكن تصنيع الحليب ومنتجاته منزليًا الشروط الصحّية الآتية:

١. تناسب حجم المكان مع حجم العمل المخطّط له.

٢. الجدران مغطاة بالسيراميك وملساء ناعمة سهلة التنظيف وخالية من الشقوق والثقوب والزوايا الحادة.

٣. اتخاذ الإجراءات المناسبة لمنع دخول الحشرات كوجود الشبك على الشبابيك.

٤. توافر مصادر مياه نقية باردة وساخنة.

٥. توافر نظام صرف صحّي مناسب.

٦. توافر الإضاءة المناسبة.

٧. توفير الأجهزة والأدوات المناسبة للعمل، على أن تكون سهلة الفك والتركيب ومصنّعه من مادة الستانلس ستيل، وموزعة داخل مكان العمل دون اكتظاظ، على أن يزوّد كلّ جهاز بالكهرباء من مكان منفصل عن الآخر.

جـ **أدوات الحليب**: تساهم عملية تنظيف أدوات الحليب في إنتاج حليب غير ملوث؛ ولذلك يجب الحرص على اتقان هذه العملية، حتى لا تشكل الأدوات بيئة مناسبة لنمو الجراثيم التي تعمل على تغيير صفات الحليب وإفساده، ويمكن حصر آلية عمل المنظفات المختلفة بامتلاكها خصائص معينة تعمل على تفكيك الأوساخ المتراكمة، وإذابة المواد البروتينية بتفتيتها وتحويلها إلى دقائق عالقة في المحلول والقضاء على معظم الجراثيم، حيث تقسم المنظفات المستعملة في معامل الألبان إلى منظفات قاعدية ومنظفات حمضية. ويجب مراعاة الشروط الآتية عند اختيار المنظف:

١. أن يلائم طبيعة الأوساخ المراد إزالتها ونوعها.

٢. أن يلائم الطريقة المستعملة في التنظيف، يدويًّا أو آليًّا.

٣. أن يلائم المادة المصنوعة منها الأدوات المستعملة.

٤. يزيد من فعل الماء في التنظيف.

٥. أن لا يترك آثارًا تضرّ بنكهة المواد الغذائية المنتجة وطعمها.

ومن طرائق تنظيف أدوات الحليب وأجهزته:

- طريقة التنظيف اليدوي: تستخدم هذه الطريقة لتنظيف بعض أدوات الحليب كالدبيات وأحواض الاستلام والوزن وأحواض التجبين وأحواض خزن الحليب المعدنية.
- طريقة التنظيف الموضعي: تستعمل هذه الطريقة في تنظيف الأجهزة والأنابيب والخزّانات التي لا يمكن تفكيكها يوميًّا، إذ يتمّ دفع المحلول المنظف وتدويره داخل الأجهزة بتركيز معيّن وعلى درجة حرارة مناسبة للتنظيف.

٧ غـشّ الحليب

يلجأ بائعوا الحليب إلى غشه نظرًا لصعوبة تحديد تركيب الحليب الطبيعي، وذلك للحصول على الربح غير المشروع دون التنبّه لصحّة المستهلكين، فمثلاً تتغير نسبة الدهن وهو أهمّ مركبات الحليب، وكثافة الحليب النوعية يمكن تعديلها بسهولة بنزع الدهن وإضافة الماء والمواد التي تزيد كثافته. ويمكن تلخيص أساليب غشّ الحليب وكيفية الكشف عنه بالآتي:

أ **الغش بإضافة الماء:** وهو الأكثر شيوعًا بإضافة الحليب الفرز أو نزع الدهن أو بأكثر من طريقة من هذه الطرق، ويمكن الكشف عن غش الحليب بهذه الطرق بقياس بعض خصائص الحليب التي تتغيّر بتغيّر تركيب الحليب، ومن هذه الخصائص الوزن النوعي للحليب ودرجة انجماده ومحتوى الحليب من الدهن والمواد الصلبة الكلية، ومن أسهل طرق الكشف عن الغش قياس الوزن النوعي باستعمال جهاز اللاكتوميتر ومقارنته بالوزن النوعي للحليب الخام (١,٠٢٨–١,٠٣٦) عند درجة حرارة (٢٠)°س، وقياس درجة الانجماد، أما في حالة الكشف عن الحليب المنزوع منه الدهن فيتمّ من خلال تقدير نسبة الدهن (باستعمال قنينة جربر) مع تقدير الوزن النوعي.

ب **غشّ الحليب باستبدال جزء من دهن الحليب أو كله بدهون نباتية أو شحوم نباتية أرخص ثمنًا:** ويمكن الكشف عنه بتقدير محتوى الحليب من حمض البيوتريك الذي لايوجد إلا في الحليب، أو تقدير محتوى دهن الحليب من فيتامين (هـ).

جـ **غشّ الحليب بمحاولة إظهاره بنوعيّة أحسن مما هو عليه، وذلك من خلال:**

١. الغشّ بإضافة مواد حافظة، مثل فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2.

٢. الغشّ بإضافة مواد تزيد في الكثافة، مثل: النشا،الطباشير، بياض البيض، الصمغ، الدقيق، صفار البيض، الجيلاتين، ويستعمل للكشف عن النشا محلول اليود (يصبح لون الحليب أزرق).

٣. الغش بإضافة مواد ملوّنة مثل: السكر المحروق أو الملوّنات الصناعية،كما الحال في إضافة لون لحليب الجاموس ليظهر كأنه حليب أبقار.

د **خلط حليب حيوانات أقلّ سعرًا مع آخر أعلى سعرًا وبيعه على أنه حليب أعلى سعرًا.**

الأسئـــلـة

١ **عرّف كلاً ممّا يأتي:**

أ – الوزن النوعي للحليب　　ب– درجة حرارة التجمّد للحليب

جـ– درجة تخثّر الحليب　　د – جودة الحليب

٢ **عند تقدير الوزن النوعي لثلاث عيّنات من حليب البقر على درجة حرارة الغرفة تمّ الحصول على النتائج الآتية:**

أ – ١,٠٢١　　ب – ١,٠٤٣　　جـ– ١,٠٣٠

أيّ من العينات مغشوشة ؟ ولماذا؟

٣ **سمِّ البكتيريا المرضية الممكن انتقالها بوساطة الحليب والفترة الزمنية اللازمة للقضاء عليها على درجة (٦٠)°س.**

٤ **وضّح أهم مصادر تلوّث الحليب الخام.**

٥ **اذكر الشروط الصحّية التي يجب أن تتوافر في أماكن تصنيع الحليب ومنتجاته منزليًّا.**

٦ **ما الشروط الواجب مراعاتها عند اختيار المنظّف في معامل الألبان ؟**

٧ **اذكر أساليب غشّ الحليب.**

منهاجي
متعة التعليم الهادف

تحضير شريحة مجهرية من بكتيريا الحليب

التمرين (١-٣)

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التمرين أن:

١- تحضّر شريحة مجهرية من بكتيريا الحليب.

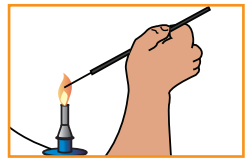
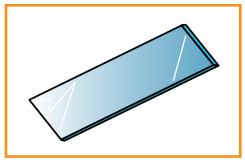
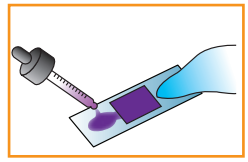
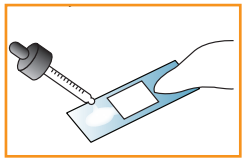
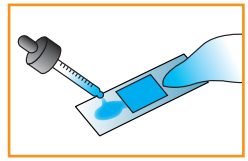
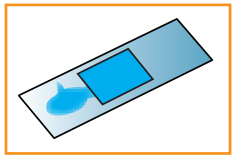
٢- تميّز بين الأشكال المختلفة للبكتيريا الموجودة في الحليب.

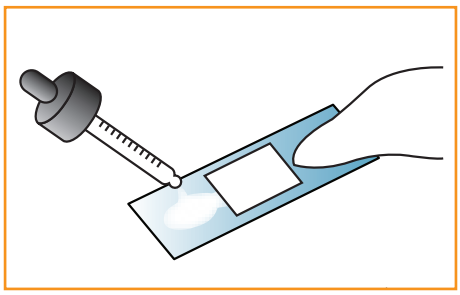
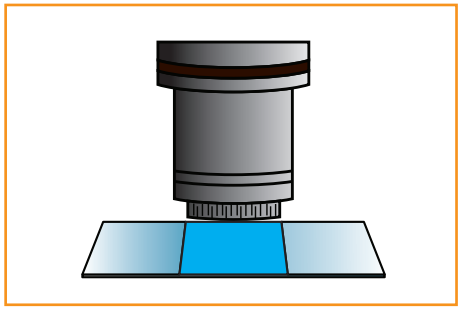
المعلومات الأساسيّة

للكشف عن أنواع البكتيريا الموجودة في الحليب ومعرفة أشكالها المختلفة، يجرى للحليب عند استلامه فحص ميكروسكوبي من خلال تحضير شريحة مجهرية من بكتيريا الحليب.

مستلزمات تنفيذ التمرين

المواد اللازمة	الأدوات والتجهيزات
▪ عيّنة حليب خام غير مبرّد لمدة أسبوع ▪ كحول	▪ مجهر ▪ شرائح زجاجية
▪ عيّنة حليب خام مبرّد ▪ عيّنة حليب مبستر غير مبرّد	▪ إبرة نشر غشاء الحليب ▪ موقد بنسن
▪ أصباغ ▪ أزرق المثيلين ▪ محلول الزيلول ▪ ماء	▪ أحواض صبغ ▪ ملاقط لمسك الشرائح.

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١	حرّك عينة الحليب جيدًا حتى تصبح متجانسة.	
٢	خذ عيّنة من الحليب بوساطة إبرة (حقنة)، وافردها على شريحة نظيفة. الشكل (١/أ،ب).	 الشكل (١/أ)  الشكل (١/ب)
٣	جفّف غشاء الشريحة بتمريرها فوق اللهب مع مراعاة أن لا تزيد درجة حرارتها على (٤٠)°س.	
٤	اغمس الشريحة في محلول الزيلول مدة دقيقتين لإزالة الدهن ثم ارفعها، واتركها لتجفّ في الهواء. الشكل (٢).	 الشكل (٢)  الشكل (٣)
٥	اغمس الشريحة في الكحول مدّة دقيقة واحدة لتثبيت الغشاء على الشريحة. الشكل (٣).	
٦	اصبغ الشريحة بصبغة أزرق المثيلين، واتركها عدة ثوانٍ دون تجفيف. الشكل (٤).	 الشكل (٤)  الشكل (٥)

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
٧	اغسل الشريحة بالماء بلطف ، ولاحظ أنّ لون غشاء الحليب أزرق خفيف، الشكل (٥). أما إذا كانت الصبغة ثقيلة فيمكن تخفيفها بغسل الشريحة في الكحول مرّات عدّة.الشكل (٦).	 الشكل (٦)
٨	اترك الشريحة لتجفّ جيدًا في الهواء.	
٩	افحص الشريحة بالمجهر ، باستعمال العدسة الشيئية الصغرى.الشكل (٧).	 الشكل (٧)
١٠	افحص عينة من الحليب الخام وعينة من الحليب المبرّد مدة (٢٤) ساعة ، وعينة من الحليب الموضوع في الجو الخارجي لمدة (٢٤) ساعة ، ولاحظ الاختلاف في أشكال البكتيريا في العينات الثلاث.	

منهاجي
متعة التعليم الهادف

التقويم

١–ارسم ما تشاهده على دفترك، وتبادل رسوماتك مع زملائك بإشراف معلمك.

٢–قارن بين العيّنات الثلاث التي تمّ فحصها من حيث: أعداد البكتيريا وأشكالها.

٣–ما أنواع المجاهر المستعملة لفحص الحليب؟

تنظيف أواني وأدوات الحليب وتعقيمها

التمرين (١-٤)

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التمرين أن:

١- تختار أدوات الحليب.

٢- تنظّف أدوات الحليب وأوانيه بالطريقة الصحيحة.

٣- تعقّم أدوات الحليب وأوانيه بعد تنظيفها.

٤- تحافظ على نظافة الأدوات والأواني بعد تعقيمها.

المعلومات الأساسيّة

يجب أن تكون الأدوات والأواني التي تستعمل في تداول الحليب وتصنيعه من مواد مناسبة متينة ملساء السطوح سهلة التنظيف، ولا تتفاعل مع الحليب، وبعد التأكد من تنظيفها يجب تعقيمها بالماء المغلي أو البخار أو المواد الكيميائية (المحاليل القلوية).

مستلزمات تنفيذ التمرين

المواد اللازمة	الأدوات والتجهيزات
▪ صودا الغسيل (كربونات الصوديوم) ▪ سائل جلي (غير معطر) ▪ هيبوكلوريت الصوديوم.	▪ إسفنج جلي ▪ فرشاة جلي ▪ فوط تنشيف ▪ وعاء واسع بغطاء ▪ مصدر حرارة ▪ ملعقة كبيرة ▪ أدوات وأواني الحليب.

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
	أولا: التنظيف	
١	اشطف الأواني والأدوات بالماء البارد لإزالة آثار الحليب عنها مستعملاً الفرشاة والإسفنجة.	
٢	حضّر محلولاً ساخنًا من سائل التنظيف أو صودا الغسيل.	
٣	افرك الأواني والأدوات بمحلول التنظيف وهو ساخن، مستخدمًا الفرشاة أو الإسفنجة مع التركيز على الحوافّ والزوايا.	
٤	اشطف الأواني والأدوات بماء ساخن حتى يزول أثر مواد التنظيف وصفِّ الماء من الأواني جيدًا، الشكل (١/أ،ب).	
٥	جفّف الأدوات والأواني جيدًا بفوطة تنشيف جافة.	
	ثانيا: التعقيم	
١	غطّس الأدوات والأواني في ماء يغلي، واتركها تغلي مدّة خمس دقائق، أو ضع الأدوات والأواني المعدنية المراد تعقيمها في وعاء	 الشكل (١/آ) الشكل (١/ب)

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
	كبير، وضع فيه ماءً بعمق (٥) سم، وأغلق الإناء بشكل محكم، وأبعد وجهك عن البخار، وسخّن حتى يغلي الماء ويتصاعد البخار مدّة خمس دقائق. انتبه في أثناء ذلك لغلق الإناء بشكل شبه محكم وإبعاد الوجه عن البخار.	
٢	طهّر الأدوات البلاستيكية بنقعها في محلول كلوريتي مخفّف (هيبو كلوريت الصوديوم) بمقدار (٥) ملاعق كبيرة لكل (١٠) لترات ماء مدة خمس دقائق، ثم اشطفها بماء حتى اختفاء رائحة الكلور.	
٣	صفِّ الماء واقلب الأواني واتركها لتجف في الهواء.	

التقويم

١- بيّن طرق التعقيم المناسبة للأدوات المصنوعة من فولاذ لايصدأ (الستينلس ستيل).

٢- علل ما يأتي:

أ - شطف الأواني والأدوات بالماء البارد أولاً قبل وضعها بالمحلول الساخن.

ب- تصفية الأواني من الماء، ثم قلبها على رفوف داخل الخزائن.

التقويم الذاتي

قيّم تعلمك لمهارة تعقيم أواني الحليب وأدواته بوضع إشارة (✓) أمام كلّ فقرة من قائمة الشطب الآتية:

الرقم	السلوك	نعم	لا
١	راعيت قواعد الصحّة الشخصية في العمل.		
٢	جهّزت المواد والأدوات اللازمة للمهارة.		
٣	نظّفت الأدوات والأواني حسب الأصول.		
٤	عقّمت الأدوات والأواني بوضعها في ماء يغلي، وتركتها تغلي مدّة خمس دقائق.		
٥	صفيّت الأدوات والأواني من الماء، وقلبتها وتركتها لتجفّ في الهواء.		

ثالثًا معاملة الحليب حراريًّا

الحليب الخام من الأغذية سريعة الفساد وذلك لقيمته الغذائية العالية، ممّا يجعله وسطًا ملائمًا لنمو الجراثيم، وكذلك لاحتوائه على إنزيمات محللة؛ لذلك لابدّ من معاملة الحليب الخام بالحرارة بهدف أن يصبح آمنًا للاستهلاك وإطالة مدّة حفظه، حيث تشمل المعاملات الحرارية للحليب(الغلي والبسترة والتعقيم).

١ الغـلي

تهدف عملية غلي الحليب إلى قتل الكائنات الحية الدقيقة الممرضة، والقضاء على أغلب الكائنات الحية الدقيقة غير المكوّنة للأبواغ (Spores)، وإبطال مفعول الإنزيمات التي قد تؤدي إلى تغيرات غير مرغوبة، الأمر الذي يساعد على إطالة مدّة حفظ الحليب وصلاحيته للاستهلاك.

ويتمّ غلي الحليب بتسخين الحليب بإحدى الطريقتين الآتيتين:

أ **الطريقة المباشرة**: وفيها يُسخّن الحليب باستعمال أوانٍ من الستانلس ستيل ذات القاعدة السميكة على مصدر حراري مباشر، ويجب الانتباه لعدم حرق الحليب أو شياطه من خلال استعمال شبك معدني لتوزيع الحرارة على نار معتدلة، مع مراعاة تحريك الحليب باستمرار في أثناء غليه لمنع فورانه واحتراقه، وضمان تسخين أجزائه جميعها بالدرجة نفسها، لمنع التصاقه بقعر الإناء وجدرانه، ولمنع تكوّن طبقة على السطح.

ب **الطريقة غير المباشرة**: وفيها يُعرّض الحليب للحرارة بتسخينه في أوعية ذات جدران مزدوجة أو محاطة بماء ساخن (حمام مائي)، وهنا يجب أن لا يصل الوعاء العلوي المحتوي على الحليب إلى قاع الوعاء السفلي المعرّض للحرارة المباشرة.

تحدث عند غلي الحليب تغيّرات عدّة، منها:

١. تكوّن طبقة سطحية متماسكة ناتجة من اتحاد بروتينات الشرش وقسم من الكازين، وهي ظاهرة مفيدة في صناعة القشطة البلدية، ويمكن تجنّب حدوثها من خلال التحريك المستمر في أثناء الغلي والتبريد، إضافةً إلى تغطية أوعية التسخين في أثناء غلي الحليب وتبريده.

٢. تغيّر التركيب الطبيعي للكازين ممّا يؤخّر عملية التخثّر بإنزيمات المنفحة والحصول على خثرة ضعيفة في قوام الجبن.

٣. ظهور طعم كبريتي، وقد يظهر الطعم المطبوخ في الحليب عند إطالة مدة الغليان، كما تؤدي إلى تغيّر لون الحليب إلى اللون الداكن.

فكر ثم أجب؟ نكهة الحليب المغلي لمدة طويلة أقوى من نكهة الحليب الذي غلي لمدة أقل.

تؤدّي عملية غلي الحليب الصحيحة غير المبالغ فيها إلى فقدان فيتامين (ج) وجزء من فيتامين (ب)، وانخفاض القيمة الحيوية لبعض البروتينات، علمًا بأنّ عملية الغلي تجعل معظم العناصر الغذائية سهلة الهضم والامتصاص.

وحتى تتحقق أهداف غلي الحليب والمحافظة على قيمته الغذائية يجب أخذ الأمور الآتية بعين الاعتبار:

- اختيار الوعاء المناسب الذي يضمن توصيلاً حراريًّا جيدًا مع ضرورة التحريك المستمر.
- تغطية إناء الحليب بعد تبريده جيدًا.
- تبريد الحليب مباشرة بعد غليه للحدّ من تأثير الحرارة في صفات الحليب، ولعدم إتاحة الفرصة لنمو الأحياء الدقيقة التي تبقى حيّة فيه.
- حفظه في الثلاجة بعد غليه وتبريده؛ وذلك للحدّ من نشاط الكائنات الحية المقاومة للحرارة.

٢ البسترة

تهدف عملية بسترة الحليب (Pasteurization) إلى القضاء على الكائنات الحية الممرضة جميعها، والقضاء على ٩٩٪ أو أكثر من الكائنات الحية غير الممرضة الموجودة في الحليب، وإبطال فاعلية الإنزيمات التي قد تساهم في فساد الحليب، وبذلك يمكن إطالة مدة حفظ الحليب لحين استهلاكه أو تصنيعه بشرط حفظه مبرّدًا في عبوات نظيفة ومحكمة الإغلاق منعا لتلوّثه بعد البسترة.

الحليب المبسترحسب المواصفة الأردنية: الحليب الذي تمّ تعريض أجزائه جميعها إلى إحدى عمليات البسترة المتعارف عليها دوليًّا، والتي تمّ من خلالها رفع درجة حرارة الحليب إلى الدرجة المناسبة والمدّة المناسبة لضمان القضاء على الميكروبات الممرضة ومعظم الكائنات الحية الأخرى، ثم التبريد إلى درجة حرارة أقل من (١٠)°س.ومدة صلاحيته ثلاثة أيام.

تتم بسترة الحليب بطريقتين:

أ **البسترة منخفضة الحرارة طويلة الفترة (البسترة البطيئة) (Low Temperature Long Time (LTLT)**: وهي تعريض الحليب لدرجة حرارة (٦٢,٨)°س لمدة (٣٠) دقيقة، تليها عملية التبريد لزيادة كفاءة قتل الأحياء المجهرية، وتستخدم في هذه الطريقة أنظمة عدة وأجهزة مختلفة نذكر منها: البسترة على دفعات باستعمال الحوض مزدوج الجدران، والبسترة في زجاجات.

ب **البسترة عالية الحرارة قصيرة الفترة (البسترة السريعة) (High Temperature Short Time (HTST)**: حيث يمرّ الحليب عبر أنابيب أو صفائح مسخنة من الخارج بوساطة الماء الحار لتصل درجة حرارته من (٧٢–٧٥)°س لمدة تتراوح ما بين (١٥–٢٠) ثانية، تليها عملية التبريد مباشرةً، ويستخدم في هذه الطريقة جهاز البسترة ذو الألواح، وهو الأكثر استعمالاً في الوقت الحالي، إضافةً إلى جهاز البسترة الأنبوبي.

وحتى تتحقق أهداف بسترة الحليب يجب أخذ الأمور الآتية بعين الاعتبار:

١. استعمال حليب طازج ذي جودة جرثومية مقبولة.
٢. ضبط درجة الحرارة ومدة المعاملة الحرارية.
٣. تبريد الحليب بشكل سريع بعد المعاملة الحرارية إلى ما دون (١٠)°س.
٤. استعمال أوانٍ صحّية نظيفة، وحفظ الحليب مبردًا لحين الاستهلاك.

نشاط (١-٢) العلاقة بين درجة الحرارة والزمن اللازم للبسترة

وضّح العلاقة بين درجة الحرارة والزمن اللازم للبسترة من خلال دراسة الجدول الآتي وتمثيله بيانيًّا:

درجة الحرارة (س)°	الزمن اللازم للبسترة
٦٢,٨	٣٠ دقيقة
٧١,٨	١٥ ثانية
٨٨,٣	ثانية واحدة
٩٠	٠,٥ ثانية
١٠٠	٠,١ ثانية

ناقش ما توصلت إليه مع زملائك بإشراف معلمك.

ومن علامات فساد الحليب المبستر ما يأتي:

- اختلاف رائحة الحليب وطعمه، حيث يميل إلى الحموضة.
- تخثّر الحليب جزئيًّا أو كليًّا عند تسخينه (فرط الحليب).
- التهلّم الذاتي للحليب دون حموضة ظاهرة.

لا تؤثّر عملية بسترة الحليب الصحيحة في القيمة الغذائية للحليب إلا بدرجة طفيفة، حيث يفقد جزءًا من فيتامين (ب٢)، ولها تأثير قليل في لون الحليب وطعمه، إذ لا يظهر أثر طعم الطبخ في الحليب، كما أنها ذات تأثير أقل في معقد الكازين مقارنة بعملية الغلي.

نشاط (١-٣)

أثر عملية التبريد في الحليب المبستر

- تفحّص عيّنتين من الحليب المبستر (١٠٠) مل ضع إحداهما في الثلاجة، واترك الأخرى في جو الغرفة العادي لمدّة أسبوع، وقارن بينهما من حيث: اللون والرائحة ودرجة الحموضة.

أعطِ تفسيرًا لذلك بعد المناقشة مع زملائك بإشراف معلمك.

٣ التعقيم

يهدف التعقيم (Sterilization) إلى تسخين أجزاء الحليب كلها إلى درجة أعلى من (١٠٠)°س، ثم تجنيسه وتعبئته في أوعية معقّمة بطرق آلية، بحيث يصبح خاليًا من الميكروبات الممرضة والضارة، ويكون غير قابل للتلف في ظروف التخزين الاعتيادية.

ويمتاز الحليب المعقّم بسهولة تداوله وتخزينه؛ لأنه لا يحتاج إلى تبريد، إلا أنّ طعمه أقوى من الحليب المبستر وفقدانه للعناصر الغذائية أكثر.

الحليب المعقم: الحليب الذي تمّ تعريض جزيئاته كافة لإحدى عمليات التعقيم المتعارف عليها دوليًّا، وهنا يتمّ التخلّص من الميكروبات سواء كانت مرضية أم غير مرضية؛ لذا، فإن صلاحية الحليب المعقّم للاستهلاك تصل إلى(٦) أشهر أو أكثر دون تبريد في حال تمّ تعبئته وإقفال العبوات تحت ظروف التعقيم.

وتختلف درجة الحرارة المستعملة في تعقيم الحليب باختلاف طريقة التعقيم، وهناك عدّة طرق للتعقيم، منها:

أ **التعقيم بعد التعبئة:** في هذه طريقة يوضع الحليب في أوانٍ مختلفة أو أوعية زجاجية، ومن ثم تجرى عملية تعقيمها على درجة حرارة (١٢٠)°س ولمدّة لا تقل عن (١٠–٣٠) دقيقة باستعمال أجهزة تعقيم مصنوعة خصيصًا لهذا الغرض، وتشمل:

١. أجهزة التعقيم على دفعات (الأوتوكلاف): تكون هذه الأجهزة إما بأشكال عمودية أو أفقية، وتتمّ عملية تعقيم العبوات بعد وضعها في أقفاص مصنوعة من معدن غير قابل للصدأ.

٢. أجهزة التعقيم المستمرة: وتتألف هذه الأجهزة من أسطوانة دوارة تثبت عليها العبوات المحتوية على الحليب، وفي أثناء دوران الأسطوانة تتعرض عبوات الحليب لدرجة حرارة عالية وضغط محدد، ويتم التسخين في هذه الأجهزة بالبخار، وأثناء الحركة يتعرض الحليب إلى التحريك، مما يساعد على رفع درجة حرارته بشكل متجانس.

ب **التعقيم بالحرارة الفائقة:** يسخن فيها الحليب بمرحلتين: الأولى تتمّ فيها بسترة الحليب، وفي الثانية يسخن تحت الضغط للوصول إلى درجة حرارة (١٤٠)°س ولمدة (٤) ثوانٍ، ثم يبرّد بشكل سريع ويعبّأ في عبوات كرتونية تحت ظروف معقمّة. يبين الجدول (١–٣) أهم الفروق بين عمليتي البسترة والتعقيم.

قضيّة للبحث

- تحدث للحليب خلال المعاملات الحرارية تغيّرات عديدة، منها:
  ١–فيزيائية (تغيّرات في الذائبية والشكل وفصل الدهون).
  ٢–كيميائية (تحطيم العناصر الغذائية والفيتامينات والبروتينات وأكسدة الدهون (التزنخ) والكرملة وتفاعل ميلارد وتغيرات في مركبات النكهة).
- ابحث من خلال مصادر المعرفة المتوافرة لديك عن هذه التغيّرات، واعرضها على زملائك بإشراف معلمك.

الجدول (١-٣): أهم الفروق بين عمليتي البسترة والتعقيم.

أهم الفروق	البسترة	التعقيم
درجة الحرارة	أقل من (١٠٠)°س ولفترة زمنية محدّدة	أكثر من (١٠٠)°س ولمدة زمنية محدّدة وتحت ضغط محدّد.
التأثير في الأحياء المجهرية	- تقضي على الأحياء المجهرية الممرضة جميعها و(٩٠-٩٩)٪ من المجموع الكلي للأحياء المجهرية، عدا المتجرثمة - تقضي على الأعفان والخمائر	تقضي على الميكروبات الموجودة في الحليب جميعها.
طريقة الحفظ ومدته	تحفظ مبرّدة (٣-٥) أيام.	تحفظ بالجو العادي (٦) أشهر أو أكثر
التأثير في لون الحليب وطعمه	لا تؤثر في لون الحليب، ولها تأثير ضعيف في طعمه	يميل لون الحليب للاسمرار (البني) يظهر الطعم المطبوخ في الحليب
التأثير في الإنزيمات	تُتلف إنزيم الأميلاز والليباز والفوسفاتاز	تتلف الإنزيمات جميعها
التأثير في البروتينات	تتأثر البروتينات بنسبة أقلّ من التعقيم	تتأثر البروتينات بنسبة أكثر من البسترة
التأثير في الفيتامينات	تأثير خفيف في فيتامين ب١٢، ب١ بنسبة تلف (١٠-٢٠)٪ مع تأثير خفيف لبقية الفيتامينات	تأثير أكبر في فيتامين ب١٢، ج، ب١ بنسبة تلف تصل إلى ٥٠٪ مع تأثير أكبر لبقية الفيتامينات
القيمة الغذائية	تقترب القيمة الغذائية من الحليب الخام (الطازج).	القيمة الغذائية أقل
التجبن بالمنفحة	يتجبن الحليب المبستر بالمنفحة.	يصعب تجبن الحليب؛ لترسيب الكالسيوم.

من خلال دراستك للجدول أعلاه، أجب عن الآتي:

١- ما المزايا التي تتحقّق عند بسترة الحليب ؟

٢- على الرغم من أنّ القيمة الغذائية للحليب المعقّم أقلّ، إلا أنه يُعدّ قليلاً بالنظر للمزايا التي تتحقّق عند تعقيم الحليب، عدّد هذه المزايا.

٣- يميل لون الحليب المعقم إلى الاسمرار (البني)، ويظهر الطعم المطبوخ فيه. لماذا؟

٤- يصعب تجبن الحليب المعقّم. لماذا؟

الأسئـــلـة

١ وضّح المقصود بالمعاملات الحرارية الآتية: – غلي الحليب – بسترة الحليب – تعقيم الحليب.

٢ ما المعاملة الحرارية التي تجريها على الحليب في المنزل ؟ اكتب خطواتها الصحيحة ليصبح الحليب مأمونًا من الناحية الصحّية.

٣ عدّد ثلاث فوائد تتحقق عن طريق معاملة الحليب حراريًّا في حالة:

أ – البسترة ب– التعقيم

٤ قارن بين طريقتي معاملة الحليب حراريًّا بالتعقيم بعد التعبئة والمعاملة بالحرارة الفائقة من حيث درجة حرارة المعاملة والأواني المستعملة في التعبئة.

٥ قارن بين غلي الحليب بالطريقة المباشرة والطريقة غير المباشرة، من حيث نوعية الإناء المستعمل وطريقة التسخين.

٦ تتمّ بسترة الحليب بطريقتين: البسترة البطيئة والبسترة السريعة. قارن بينهما مستعينًا بالجدول أدناه

المعاملة الحرارية	الجهاز المستعمل	المدّة الزمنية	درجة الحرارة
البسترة البطيئة			
البسترة السريعة			

غلي الحليب

التمرين (١ – ٥)

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التمرين أن:

١ – تغلي الحليب بطريقة صحيحة.

٢ – تعامل الحليب معاملة صحيحة بعد غليه.

المعلومات الأساسيّة

يُغلى الحليب بطريقتين: المباشرة وذلك بتسخين الحليب في وعاء على مصدر حراري مباشر على أن تكون الحرارة غير مرتفعة، أو وضع الوعاء فوق شبك معدني لتلافي احتراق الحليب مع التحريك المستمر للحليب لمنع التصاقه، أما الطريقة غير المباشرة، فتتم بتعريض الحليب للحرارة بتسخينه في أوعية ذات جدران مزدوجة أو محاطة بماء ساخن.

مستلزمات تنفيذ التمرين

المواد اللازمة	الأدوات والتجهيزات
■ نصف لتر حليب طازج.	■ حمام مائي (غلاية مزدوجة الجدران) ■ ملعقة للتحريك ■ شاش للتصفية ■ مصدر حرارة ■ ساعة توقيت ■ ميزان حرارة

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١	صفِّ الحليب بشاش نظيف معقّم أو مصفاة الشكل (١).	الشكل (١)
٢	ضع الحمام المائي على النار حتى الغليان.	
٣	ضع الحليب المصفى في الوعاء العلوي الشكل(٢) مع مراعاة أن لا يزيد مستوى الحليب عن مستوى الماء في الطنجرة السفلي.	
٤	عندما تبدأ درجة حرارة الحليب بالارتفاع ابدأ بتحريكه جيداً لتوزيع الحرارة بين أجزائه، لمنع تكون طبقة على السطح الشكل (٣).	الشكل (٢) الشكل (٣)
٥	استمر بالتسخين، وحرّك من وقت لآخر حتى يغلي الحليب جيّدًا.	

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
٦	ارفع الغلاية عن النار، وبرّد الحليب بسرعة باستعمال حمام مائي بارد يحتوي على الثلج ، وحرّك الحليب حتى تصل درجة حرارته إلى ما دون (١٠)°س.	
٧	غطِّ وعاء الحليب، وضعه في الثلاجة.	

– بعد غلي الحليب لاحظ المعلم الآتي:

أ – نكهة الحليب قوية.

ب– لون الحليب داكن.

جـ– ظهور طعم الطبخ.

وبناءً عليه، استدعى المعلم الطلاب، وأجرى معهم مقابلة تناولت مناقشة الآتي:

الرقم	مؤشرات الأداء	إجابة صحيحة	إجابة خاطئة
١	غلي الحليب باستعمال حمام مائي.		
٢	درجة حرارة التسخين مناسبة.		
٣	المدّة الزمنية لغلي الحليب مناسبة.		
٤	تحريك الحليب في أثناء تسخينه.		
_	ما الأسباب التي أدّت إلى ظهور المواصفات غير المقبولة للحليب ؟		

التقويم

فسّر ما يأتي:

١ – يفضل غلي الحليب باستعمال حمام مائي.

٢ – ضرورة غلي الحليب قبل استهلاكه

٣ – تحريك الحليب في أثناء تسخينه.

بسترة الحليب منزلياً

التمرين (١ – ٦)

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التمرين أن:

١ – تسخّن الحليب إلى درجة الحرارة المطلوبة.

٢ – تبرّد الحليب المبستر إلى ما دون (١٠)°س.

٣ – تحفظ الحليب المبستر إلى حين الاستعمال.

المعلومات الأساسيّة

بسترة الحليب منزليًّا تعني تسخينه تسخينًا غير مباشر إلى درجة حرارة (٧٢–٧٥)°س مدة ٥ دقائق على الأقل مع التحريك، ثمّ تبريده إلى ما دون (١٠)°س في أسرع وقت ممكن، ويفضل استخدام الغلاية مزدوجة الجدران عند تسخين الحليب أو استعمال شبك معدني لتوزيع الحرارة، وتحريك الحليب جيدًا لمنع فورانه واحتراقه وضمان تسخين أجزائه جميعها بالدرجة نفسها، ولمنع تكوّن طبقة رقيقة على سطحه.

مستلزمات تنفيذ التمرين

الموادّ اللازمة	الأدوات والتجهيزات
■ ثلج ■ نصف لتر حليب طازج.	■ مغرفة حمام مائي (غلاية مزدوجة الجدران) ■ شاش للتصفية ■ مصدر حرارة ■ ساعة توقيت ■ ميزان حرارة

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١	صفِّ الحليب بشاش نظيف معقّم الشكل (١).	الشكل (١)
٢	صبّ الحليب في الوعاء العلوي من الغلاية، بحيث يكون مستوى سطحه دون سطح الماء الموجود في الغلاية.	
٣	ضع الغلاية على النار، وسخّن مع التحريك الجيّد.	الشكل (٢)
٤	استمر بتسخين الحليب وتحريكه الشكل (٢)، وقس درجة حرارته من حين لآخر حتى تصل (٧٢ –٧٥)°س، ثم خفّض النار الى أدنى حد، ثم انتظر خمس دقائق مع التحريك، الشكل (٣).	
٥	ارفع الغلاية عن النار، وبرّد الحليب بسرعة باستخدام حمام مائي بارد يحتوي على الثلج، وحرّك الحليب حتى تصل درجة حرارته إلى ما دون(١٠)°س.	الشكل (٣)
٦	غطِّ الإناء، واحتفظ به في الثلاجة إلى حين الاستعمال.	

التقويم

١- علل ما يأتي:

أ – تحريك الحليب باستمرار في أثناء غليه.

ب – تسخين الحليب باستخدام حمام مائي أو غلاية مزدوجة الجدران.

جـ – تبريد الحليب مباشرة بعد بسترته.

د – حفظ الحليب مغطًى في الثلاجة بعد بسترته.

٢- هناك أمران مهمّان لضبط درجة حرارة البسترة، اذكرهما.

٣- احفظ في الثلاجة عينة أخرى من الحليب غير المبستر، وبعد أسبوع قارن بين العيّنتين من حيث الاختلاف في الخواص لكلّ منهما.

٤- ما مدّة حفظ الحليب المبستر ؟

التقويم الذاتي

قيِّم تعلمك لمهارة بسترة الحليب منزليًّا بوضع إشارة (✓) أمام كلّ فقرة من قائمة الشطب الآتية:

الرقم	السلوك	نعم	لا
١	استخدمت المواد والأدوات بطريقة صحيحة وآمنة.		
٢	حرّكت الحليب في أثناء التسخين لحين وصول درجة الحرارة إلى(٧٢-٧٥)°س.		
٣	خفّضت الحرارة إلى ما دون (١٠)°س.		
٤	حافظت على نظافتك الشخصية ونظافة المكان.		
٥	التزمت بالوقت المحدّد.		

تمارين الممارسة

- نفّذ التمارين العملية الآتية بطريقة العمل الفردي، أو كمجموعات صغيرة في المشغل أو حسب توجيهات المعلم.

– إنتاج الحليب المبستر المنكه (بالتمر، بالفراولة، بالموز...)، كما في الأشكال المبينة.

- اكتب خطوات العمل التي تتّبعها في تنفيذ التمارين، واحتفظ بها في ملفّك الخاص.

رابعًا أشكال الحليب

يتوافر الحليب في الأسواق بأشكال عدّة، من أهمها:

١ الحليب السائل ويشمل

أ **المبستر**: يتوافر بعبوات مختلفة الأشكال والحجوم.

ب **طويل الأمد والمعقّم بالحرارة الفائقة**: يتوافر بشكلٍ كامل الدسم، ولا تقل فيه نسبة الدهن عن ٣٪، وقليل الدسم وتكون فيه نسبة الدهن (١–٢)٪، وخالي الدسم، وقد تضاف اليه النكهات الطبيعية أو الاصطناعية مثل الكاكاو والموز والتمر، فيعرف بالحليب المنكه.

جـ **المجنّس**: يتمّ تجزئة حبيبات الدهن في الحليب إلى حبيبات صغيرة، وتتوزّع في الحليب بشكل متجانس، ويتميّز الحليب المجنّس بعدة خصائص منها: طعمه الدسم، وصلاحيته لصناعة الجبن الطري، وظهوره بلون أكثر بياضاً من الحليب الخام، إلا أنه سريع التزنخ.

٢ الحليب (المجفّف)

الحليب الذي تمّ تجفيفه لتصل نسبة الرطوبة فيه إلى ٤٪، وقد يدعم بالفيتامينات والأملاح، وقد يحلى بالسكر، وله استعمالات في بعض الحلويات. وقد لا يضاف له السكر، حيث يستعمل كبديل للكريما، ومنه حليب مجفف كامل الدسم وآخر فرز.

يعبأ تحت درجات حرارة معتدلة في عبوات غير منفذة للضوء والرطوبة والأكسجين، مثل العبوات المعدنية والأكياس البلاستيكية ذات الطبقات والتي يكون الألمنيوم في آخرها من الداخل.

تحقق عملية تجفيف الحليب الأهداف الآتية:

أ إطالة مدّة حفظ الحليب.

ب سهولة حفظ الحليب ونقله وتداوله.

جـ استعمال الحليب المجفّف في المواسم التي يشحّ فيها إنتاج الحليب الطازج.

د تصنيع فائض الإنتاج، والمحافظة على سعر الحليب.

٣ الحليب المبخر (المكثّف)

هو حليب تم التخلّص من ٦٠٪ من الماء الموجود فيه (تبخيره)، ثم عُقّم،ويستعمل بوصفه بديلًا للكريما.

منهاجي
متعة التعليم الهادف

٤ المركّز والمحلى

المركّز والمحلى: ينزع منه ٥٠٪ من الماء، ويشكل السكر ٤٠–٤٥٪ من وزنه، ولا يحتاج إلى تعقيم لارتفاع نسبة السكر فيه.

يتوافر الحليب سواء كان سائلاً أم مسحوقًا (مجففًا) على شكل مستبدل الدهن (Filled milk)، وهو حليب تمّ استبدال الدهن فيه بزيوت أو دهون أخرى، ويوجد أيضاً الحليب المقلد (Imitation milk) مثل حليب الصويا والأرز. والحليب سريع الذوبان.

الأسئلة

١ **وضّح المقصود بكل من:**

أ – الحليب المكثف　　ب– الحليب المجنّس

جـ– الحليب المركّز والمحلى.

٢ **عدّد الأهداف التي تحقّقها عملية تجفيف الحليب.**

٣ **اذكر خصائص الحليب المجنّس.**

٤ **سمِّ الحليب الذي:**

أ – تمّ نزع الماء منه جزئيًا وأضيف له السكر.

ب– تمّت تجزئة الدهن فيه إلى حبيبات صغيرة.

جـ– يحتوي على نسبة دهن ما بين (١–٢)٪ .

د – مأخوذ من مصادر نباتية.

نشاط (١-٤)

الحليـــــب

اجمع معلومات عن:

١– كمية استهلاك الأسرة أو الفرد الأردني من الحليب الطازج والمجفّف وحليب الأغنام، بالرجوع إلى موقع دائرة الإحصاءات – دراسة دخل الأسرة ونفقاتها.

٢– أشكال الحليب الآتية: ■ حليب منخفض اللاكتوز ■ حليب قليل الصوديوم ■ حليب اللوز.

سجّل المعلومات التي حصلت عليها، وقارنها بمعلومات زملائك بإشراف معلمك.

استرجاع (إذابة) الحليب المجفّف

التمرين (١ – ٧)

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التمرين أن:

١ – تحسب كميّة الحليب المجفّف اللازم إذابتها بكمّية محدّدة من الماء.

٢ – تسترجع الحليب المجفّف بطريقة صحيحة.

المعلومات الأساسيّة

تسمّى عملية إذابة الحليب المجفّف كامل الدسم في الماء بعملية الاسترجاع.

مستلزمات تنفيذ التمرين

الموادّ اللازمة	الأدوات والتجهيزات
■ حليب مجفّف ■ ماء نظيف.	■ وعاء ■ مكيال ■ ملعقة أو مغرفة للتحريك ■ ميزان ■ مصفاة.

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١	اطّلع على بطاقة بيانات العبوة، واتبع التعليمات المبينة عليها.	
٢	أضف الحليب إلى جزء من الماء، وحرّك جيدًا حتى تتكوّن عجينة لينة متجانسة، ثم أضف الماء بالتدريج مع التحريك.	
٣	صفِّ الحليب بمصفاة ناعمة، واعمل على تفتيت الكتل في أثناء التصفية بظهر الملعقة.	
٤	اغلِ الحليب أو بسترّه (حسب الغرض من استعماله) في حمام مائي، أو بوعاء قعره سميك.	

التقويم

ما المشاكل التي تتوقعها عند تصنيع لبن رائب من حليب مسترجع إذا كان تركيز الحليب:

١ – أكثر من المكتوب على بطاقة البيانات. ٢ – أقل من المكتوب على بطاقة البيانات.

التقويم الذاتي

قيّم تعلمك لمهارة استرجاع الحليب المجفف بوضع إشارة (✓) أمام كلّ فقرة من قائمة الشطب الآتية:

الرقم	السلوك	نعم	لا
١	راعيت قواعد الصحّة الشخصية في العمل.		
٢	جهّزت المواد والأدوات اللازمة للمهارة.		
٣	طبّقت خطوات العمل بطريقة صحيحة.		
٤	صفّيت الحليب بمصفاة ناعمة، وعملت على تفتيت الكتل في أثناء التصفية، ثم تركته مدّة ساعة.		

اختبار البادىء وقابلية الحليب للترويب

التمرين
(١ – ٨)

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التمرين أن:

١– تختبر جودة البادىء.

٢– تختبر مدى خلو الحليب من مثبطات نمو بكتيريا البادىء.

المعلومات الأساسيّة

مشتقات الألبان المخمّرة كاللبن واللبنة مرغوبة في بلادنا، ويقبل عليها البعض أكثر من إقبالهم على الحليب نفسه، ويتطلب نجاح ترويب الحليب توافر شرطين أساسيين، هما: جودة البادئ، وعدم وجود مواد مانعة لنمو بكتيريا البادئ في الحليب وخاصة المضادات الحيوية ؛ لأن أي خلل فيهما يؤدّي إلى فشل إنتاج اللبن الرائب أو تدني جودته، كما أن تناول هذه المضادات قد يضّر بالصحّة، واحتمال وجودها في الحليب يعني عدم التزام صاحب المزرعة (بفترة الأمان اللازمة التي يجب أن يتوقف فيها عن الحلابة بعد إعطاء المضاد الحيوي).

مستلزمات تنفيذ التمرين

الموادّ اللازمة	الأدوات والتجهيزات
■ ربع لتر حليب من الحليب المراد اختباره ■ ربع لتر حليب مسترجع تم اختبار قابليته للترويب مسبقًا ■ (١٠–١٥) غ بادىء من المراد اختباره ■ قطع ثلج.	■ ملعقة معيارية صغيرة ■ وعاءان ■ قطع ثلج ■ مرطبانات ■ ثلاجة ■ حاضنة

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١	حضّر حليبًا مسترجعًا من حليب مجفّف حسب التعليمات المبيّنة على العبوة.	
٢	أخرج البادىء من الثلاجة، ثمّ خذ (٥–٨) غ ملعقة صغيرة منه وضعه في مرطبان.	
٣	خذ كمية أخرى مساوية من البادىء، وضعها في مرطبان آخر.	
٤	أضف الحليب المغلي والمبرّد إلى درجة حرارة (٤٣)°س والمراد اختباره إلى أحد المرطبانات، وحرّك جيدًا.	
٥	أضف الحليب المسترجع والمبرّد إلى درجة حرارة (٤٣)°س المختبر إلى المرطبان الثاني، وحرّك جيدًا حتى تتأكد من تمام الخلط، ثم غطِّ المرطبان.	

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
٦	ضع المرطبانين في حاضنة على درجة حرارة (٤٣)°س، وانتظر مدة (٣–٤) ساعات. (إذا لم تتوافر حاضنة فاستخدم حمامًا مائيًّا درجة حرارته (٤٣)°س للترويب)، مع الحرص على عدم تحريك الأوعية خلال فترة الترويب.	
٧	أخرج المرطبانين من الحاضنة، وافحص نجاح الترويب في كل من العيّنتين.	

التقويم

١–هل تمّ الحصول على الخثرة نفسها في عيّنة الحليب المختبر والحليب المسترجع ؟

٢–ماذا تقترح لتقصير مدّة الترويب ؟

التقويم الذاتي

قيِّم تعلمك لمهارة اختبار البادىء وقابلية الحليب للترويب بوضع إشارة (✓) أمام كلّ فقرة من قائمة الشطب الآتية:

الرقم	السلوك	نعم	لا
١	راعيتَ قواعد الصحّة الشخصية في العمل.		
٢	كِلت المواد حسب المقادير المطلوبة.		
٣	استخدمت ملعقة صغيرة من البادىء المحفوظ بالثلاجة.		
٤	وضعت المرطبانين في الحاضنة على درجةحرارة (٤٣)°س وانتظرت مدة (٢–٤) ساعات.		
٥	التزمت بقواعد الأمن والسلامة في أثناء العمل.		

أسئلة الوحدة الأولى

١ يُعدّ الحليب وسطاً ملائمًا لنمو الأحياء الدقيقة وتكاثرها؛ لذلك يجب إنتاج الحليب السليم وبمواصفات يكون فيها صالحًا للاستهلاك.

أ – ما الرقم الهيدروجيني (pH) للحليب الطازج ؟

ب – حدّد طريقة الكشف عن غشّ الحليب بإضافة كل من:

■ الماء ■ النشا

جـ – اذكر أربعًا من مواصفات الحليب الصالح للاستهلاك.

د – سمِّ خمسة أمراض يمكن أن تنتقل عن طريق الحليب الملوث.

هـ – اذكر أربعة من مصادر تلوّث الحليب .

٢ البروتينات أحد مكوّنات الحليب الأساسية، وتقسم الى مجموعتي الكازين وبروتينات الشرش.

أ – ما النسبة التي يشكلها الكازين من بروتينات الحليب ؟

ب – أيّ العناصر الغذائية تعتقد أنها تفقد في ماء الشرش ؟ ولماذا؟

٣ قارن بين طريقتيّ معاملة الحليب حراريًّا (البسترة والتعقيم)، وذلك بتعبئة البيانات المطلوبة في الجدول المبين أدناه.

المعاملة الحرارية	الطرائق المستعملة	مدّة صلاحية الحليب	طريقة الحفظ (مبرّد/غير مبرّد)	التأثير في الفيتامينات
البسترة				
التعقيم				

٤ علّل كلاً ممّا يأتي:

أ – التصاق الحليب في الوعاء عند التسخين المباشر.

ب – تكوّن طبقة رقيقة على سطح الحليب عند تسخينه.

جـ – لون الحليب المعقّم يميل إلى الاسمرار (البني).

د – مدّة حفظ الحليب المعقم أطول منها في الحليب المبستر.

هـ – يُعدّ الماء المكون الرئيس للحليب.

و – يُعدّ بروتين الحليب من البروتينات ذات القيمة الحيوية العالية.

ز – يُعدّ بروتين الكازين الأساس في تصنيع الأجبان.

ح – يظهر الحليب الخام بلون أبيض مائل للصفرة.

ط – يُعدّ الحليب وسطًا ملائمًا لنمو الأحياء المجهرية وتكاثرها.

ي – لا ينصح بترك الحليب الخام بعد الحلابة دون تبريد.

ك – تُعدّ الحمى المالطية من أخطر الأمراض المنتقلة من الحليب ومنتجاته.

ل – يفضل أن تكون جدران أماكن تصنيع الحليب ومنتجاته ملساء ناعمة والزوايا غير حادة.

م – يلجأ بعض بائعي الحليب إلى غش الحليب.

ن – ضرورة معاملة الحليب الخام (الطازج) حراريًّا.

س – يمتاز الحليب المعامل بالحرارة الفائقة بأنه غير قابل للتلف في ظروف التخزين الاعتيادية وسهولة تداوله.

٥ بيّن أهمّية كلّ من مكوّنات الحليب الآتية:

أ – الدهن.

ب – الكازين.

جـ – الألبيومين والجلوبيولين.

د – سكر اللاكتوز.

هـ – إنزيم اللاإيباز.

و – إنزيم اللاكتاز.

ز – إنزيم البروتياز.

ح – إنزيم البيروكسيداز.

ط – إنزيم الكاتالاز.

ي – إنزيم الفسفاتاز.

٦ وضّح المقصود بكل ممّا يأتي:

أ – بروتينات الشرش.

ب – الإنزيمات.

جـ – الخواص الحسية.

د – الخواص الفيزيائية والكيميائية للحليب.

هـ – الوزن النوعي للحليب.

و – معامل انكسار للحليب.

ز – درجة تجمّد الحليب.

ح – البسترة.

ط – التعقيم.

ي – الحليب المبستر حسب المواصفة الأردنية.

٧ **اذكر العوامل التي تؤثّر في لون الحليب الخام.**

٨ **وضّح ثلاثة اشتراطات قياسية يجب توافرها في الحليب الخام الطازج.**

٩ **حدّد الاشتراطات الصحيّة الواجب توافرها في الأشخاص العاملين في تحضير الحليب الخام وحلبه ونقله.**

١٠ **عدد أربعة من الاشتراطات الواجب توافرها عند تعبئة الحليب الخام وحفظه ونقله.**

١١ **حدّد الخصائص الحسّيّة الواجب توافرها عند استلام الحليب الخام في معامل الألبان ومصانعه لتقييم جودته وصلاحيته للاستعمال.**

١٢ **اذكر العوامل التي تساعد على تقليل أعداد الميكروبات في الحليب.**

١٣ **وضّح الشروط الواجب توافرها في أماكن تصنيع الحليب.**

١٤ **بيّن طريقة الكشف عن غشّ الحليب بـ:**

أ – استبدال جزء من دهن الحليب أو جميعه بدهون نباتية أو شحوم نباتية أرخص ثمنًا.

ب – إضافة مواد تزيد في كثافة الحليب مثل النشا أو الجيلاتين.

١٥ **عدد ثلاثة من الأمور التي يجب أخذها بعين الاعتبار لكي تتحقق أهداف غلي الحليب.**

١٦ **عدد ثلاثة أمور يجب أخذها بعين الإعتبار لكي تتحقّق أهداف بسترة الحليب.**

١٧ **صنّف كلاً من أنواع الحليب الآتية في مجموعتين: الأولى تحفظ على درجة حرارة الغرفة، والثانية تحفظ مبرّدة.**

أ – الحليب المبستر.

ب – الحليب المعقّم.

جـ – الحليب البودرة.

د – الحليب المركّز والمحلّى.

التقويم الذاتي

قيّم تعلمك لموضوع الحليب بوضع إشارة (✓) أمام كلّ فقرة من قائمة الشطب الآتية:

الرقم	أستطيع بعد دراستي لهذه الوحدة أن:	نعم	لا
١	أوضّح المقصود بالآتي: – الحليب الخام – بروتينات الحليب – الصبغات – دهن الحليب – الحليب المكثّف – الحليب المجنّس.		
٢	أتعرّف مكوّنات الحليب وقيمته الغذائية.		
٣	أحدّد المواصفات الصحّية للحليب.		
٤	أقارن بين أشكال الحليب من حيث طرائق التصنيع.		
٥	أستنتج طرقًا للمحافظة على الحليب.		
٦	أحدّد مواصفات الجودة عند اختيار الحليب.		
٧	أميّز شروط التخزين المناسبة للحليب وأماكنها.		
٨	أعطي أمثلة على أشكال الحليب من البيئة المحليّة.		
٩	أتعرف طرق الكشف عن غشّ الحليب.		
١٠	أطبّق المهارات الخاصة باختبارات الحليب بطريقة صحيحة.		
١١	أستنتج تأثير الحليب في النواحي الاجتماعية، وأعمل على إبقائها.		
١٢	أواكب التطوّرات والمستجدات في مجال الحليب الخام.		

الوحدة الثانية

تصنيع منتجات الألبان

منهاجي
منصة التعليم الهادف

يستخدم الحليب في تصنيع العديد من المنتجات التي يمكن تحضيرها منزليًا أو صناعيًا، وهي أكثر قابلية للحفظ من الحليب، وكثيرمن هذه المنتجات تقليدية عرفت منذ سنين طويلة وتتوارثها الأجيال، وتعدّ من تراثنا الحضاري، وقد تمّ تطوير الكثير من المنتجات التقليدية وتحسين جودتها، كما تمّ تطوير منتجات جديدة تتميّز بفوائدها الصحّية، ماتزال صناعة منتجات الألبان في الأردن تعتمد بشكل كبير على الإنتاج المنزلي التقليدي نتيجة الإقبال على استهلاكها؛ لتميّزها بنكهات تختلف عن الإنتاج المصنعي، إضافة إلى أنها مصدر دخل للأسرة.

من فوائد تصنيع منتجات الألبان: إطالة مدّة الحفظ، وبخاصة عندما يتوافر فائض في إنتاج الحليب، وتنويع الأغذية شكلاً ومحتوًى كي تلائم أذواق المستهلكين وحاجاتهم الصحّية والغذائيّة، وتسهيل عمليات الشحن والتسويق والبيع بالتخلّص من الجزء الأكبر من الماء، إضافة إلى تحقيق عوائد مالية مجزية من خلال مايسمّى (القيمة المضافة).

ما فوائد تصنيع الحليب؟ ما منتجات الألبان الرئيسة؟ كيف تصنّع منتجات الألبان؟ ما المشكلات التصنيعية لمنتجات الألبان؟ وكيف يمكن تلافيها؟

يتوقّع منك بعد دراسة هذه الوحدة أن:

- تتعرّف فوائد تصنيع الحليب.
- تتعرّف أساسيات تصنيع منتجات الألبان المختمرة ومميزاتها ومواصفاتها.
- تصنّع منتجات الألبان المختمرة وتعبئها وتخزنها منزلياً بطريقة صحيحة.
- تحدّد المشكلات التصنيعية في منتجات الألبان المختمرة وكيفية تلافيها.
- تبيّن أسس تصنيع الأجبان.
- تتعرّف طرق تصنيع الأجبان ومواصفاتها.
- تصنع الأجبان المختلفة وتعبّئها وتخزّنها منزليًا بطريقة صحيحة.
- تحدّد المشكلات التصنيعيّة في الجبن البلدي والسريع وكيفيّة تلافيها.
- تتعرّف أساسيات تصنيع منتجات الحليب الدهنيّة ومميّزاتها ومواصفاتها.
- تصنع منتجات الحليب الدهنية وتعبّئها وتخزّنها منزليًا بطريقة صحيحة.
- ترشّد الاستهلاك في استعمال المواد في أثناء تصنيع منتجات الألبان منزليًا.
- تراعي قواعد السلامة والصحّة والنظافة في التعامل مع الحليب ومنتجاته.
- تقدّر أهمّية تصنيع منتجات الحليب في دعم الاقتصاد الوطني.

أولًا منتجات الألبان المتخمّرة

تُعدّ الألبان المتخمّرة (Fermented Dairy Product) والتي تشمل (اللبن الرائب واللبنة واللبن المخيض والجميد والكشك) من أقدم منتجات الألبان التي عرفها الإنسان، وهي منتجات تقليديّة خاصة في الدول ذات المناخ الحارّ، ويعزى انتشارها في تلك المناطق إلى سرعة تلف الحليب وفساده. تختلف هذه المنتجات عن بعضها من حيث التركيب والنكهة والقوام وطبيعة الأحياء الدقيقة المسببّة للتخمّر ونوع الحليب المستخدم وطريقة التصنيع وظروفه؛ لذلك، فإنّ كلّ منطقة أو شعب يتميّز باللبن المتخمر الذي يصنعه، لكنها تشترك جميعها بأنّ العامل المسبّب للحموضة هو حمض اللبن نتيجة تخمّر سكر الحليب بوساطة بكتيريا حمض اللاكتيك.

ومن أهمّ فوائد إنتاج الألبان المتخمّرة حفظ الحليب من الفساد، فاللبن الرائب بطعمه الحمضي يمكن حفظه على درجة حرارة الغرفة لمدّة أطول من الحليب، كما يتيح تصنيع الألبان المتخمّرة المجال لإنتاج العديد من المنتجات الأخرى، التي تتمتع بخواص تختلف عن خواص المنتج الأصلي، إضافة إلى القيمة الغذائية والصحيّة والنكهة المميّزة للألبان المتخمّرة.

يبين الجدول (٢–١) القيمة الغذائية لأنواع من الحليب واللبن الرائب المصنع من أنواع الحليب المختلفة.

الجدول (٢ – ١): القيمة الغذائية للّبن الرائب المصنع من أنواع الحليب المختلفة.

المكوّن /١٠٠ غ	الحليب		اللبن الرائب		
	كامل الدسم	منزوع الدسم	كامل الدسم	قليل الدسم	المنكه
السعرات (كالوري)	٦٧,٥	٣٦	٧٢	٦٤	٩٨
البروتين (غ)	٣,٥	٣,٣	٣,٩	٤,٥	٥,٠
الدهن (غ)	٤,٢٥	٠,١٣	٣,٤	١,٦	١,٢٥
الكربوهيدرات(غ)	٤,٧٥	٥,١٠	٤,٩	٥,٥	١٨,٦
الكالسيوم (ملغ)	١٤٥	١٢١	١٩٩	١٥٠	١٧٦
الفوسفور(ملغ)	٩٤	٩٥	١١٤	١١٨	١٥٣
الصوديوم (ملغ)	٥٠	٥٢	٤٧	٥١	–
البوتاسيوم (ملغ)	١٥٢	١٤٥	١٨٦	١٩٢	٢٥٤

المصدر: (Tamime &Robinson)

يبين الجدول (٢-١) أن:

١- اللبن الرائب يتمتّع بمحتوى عالٍ من السعرات الحرارية، وهو في الحقيقة أعلى من الحليب في محتواه من السعرات الحراريّة، ممّا يجعله أكثر ملاءمة للناس الذين يعانون ظاهرة عدم تحمل اللاكتوز بسبب نقص إنتاج إنزيم اللاكتاز.

٢- اللبن الرائب يحتوي على نسبة البروتين أعلى من الموجودة في الحليب، ويمكن أن يحتوي على نسبة أعلى منها إذا أضيف الحليب المجفّف أو جوامد الحليب غير الدهنية.

٣- اللبن الرائب أعلى من الحليب من حيث محتواه من الكالسيوم والفوسفور والبوتاسيوم.

كما يحتوي اللبن الرائب على الفيتامينات نفسها التي يحتوي عليها الحليب، ولكن يضاف إليها الفيتامينات التي تفرزها الميكروبات في أثناء عملية التخمير، وأهمّها ب٢ (الريبوفلافين).

يعمل حمض اللاكتيك (حمض اللبن) في اللبن الرائب على قتل الكثير من البكتيريا الضارّة غير المرغوب فيها والموجودة في الأمعاء، إضافة إلى احتواء اللبن الرائب على أنواع مفيدة من البكتيريا (بكتيريا حمض اللبن) التي تستوطن في الأمعاء، وتفرز بدورها حمض اللبن حتى لو لم يتناول المستهلك اللبن ذلك اليوم.

وتعدّ الألبان المتخمّرة من الأغذية المرغوبة في مجتمعنا المحلي، والتي تلائم أذواق المستهلكين وحاجتهم الصحيّة والغذائيّة، فالطعم الحمضي مرغوب والإقبال عليه جيّد في الأيام العادية وفي المناسبات أيضًا.

وفي ما يأتي شرح لأهم منتجات الألبان المتخمّرة:

اللبن (الرائب) حسب المواصفة القياسية الأردنية: المنتج الحليبي المتخثّر الناتج من التخمّر اللبني (اللاكتيكي) الموجود في الحليب ومنتجاته، وذلك بفعل البكتيريا اللبنية المعروفة باللاكتوباسيلاس بولغاريكس (Lactobacillus bulgaricus) والستريبتوكوكس ثيرموفيلس (Streptococcus thermophillus) على أن تكون هذه الأحياء حيّة متوافرة بغزارة في اللبن.

١ اللبن الرائب (Yoghurt)

من أكثر الألبان المتخمرة انتشارًا. يستعمل كصلصة في كثير من الوجبات وكنوع من السلطة، إضافة إلى مشروب بعد خلطه بقليل من الماء أو دون خلط، ويتمّ تناوله في الوجبات جميعها بما في ذلك الوجبة الخفيفة، ويفضّله البعض على الحليب خاصة الذين يعانون مشكلة عدم تحمل اللاكتوز الذي يسبب لهم مضايقات.

أ **تصنيع اللبن الرائب**: يصنع اللبن الرائب من الحليب بعد تصفيته ووزنه وإجراء فحوصات الاستلام للتأكد من مدى صلاحيته للتصنيع. ويبين الشكل (٢–١) مراحل تصنيع اللبن الرائب.

الشكل (٢– ١): مراحل تصنيع اللبن الرائب.

ب **شروط نجاح تصنيع اللبن الرائب**: يجب توافر الشروط الآتية لنجاح تصنيع اللبن الرائب:

١. استعمال حليب حديث عالي الجودة وخالٍ من المضادّات الحيوية.

٢. نظافة الأدوات والأواني المستعملة .

٣. تسخين الحليب بالطريقة الصحيحة وصولاً للدرجة المطلوبة (٩٠–٩٥)°س.

٤. تبريد الحليب بالسرعة الممكنة إلى درجة حرارة التحضين.

البـادئ (Starter): مزرعة نقية أو أكثر مـن ميكروبات نافعـة تقـوم بمفردها أو مجتمعة بعمل تخمّرات خاصة في الحليب ومنتجاته، بهـدف إعطـاء خواص مميزة للمنتجات اللبنية يمكن التنبؤ بها مسبقًا.

٥. استعمال بادئ جيد وحديث، وخلطه جيدًا بالحليب وبالكمية المناسبة.

٦. المحافظة على درجة حرارة الحضن، وعدم زيادة مدة التحضين ؛ تجنبًا لتطوّر الحموضة.

٧. عدم تحريك المنتج خلال الحضن وعند التبريد.

٨. تبريد اللبن الرائب وحفظه في الثلاجة.

ج **خواص اللبن الرائب**: يتّصف اللبن الرائب بالخواص الآتية:

١. الحموضة والرقم الهيدروجيني (pH): تعدّ حموضة اللبن الرائب ذات أهمية كبيرة؛ لأنها مسؤولة عن الطعم الحمضي المميّز له وعن قوام اللبن، إذ يتحوّل أكثر من ٩٠٪ من سكر اللاكتوز إلى حمض اللاكتيك في أثناء التخمّر. والحموضة الكلية المناسبة للبن الرائب هي ما بين (٠,٦–٠,٨)٪ مقدّرة كحمض لاكتيك، وزيادتها غير مرغوبة من حيث الطعم.

والعلاقة عكسية بين الحموضة والرقم الهيدروجيني، فعندما ترتفع الحموضة يقابلها انخفاض في الرقم الهيدروجيني والعكس صحيح، حيث يستعمل هذا الرقم في تقييم حموضة اللبن الرائب الجيد الذي يجب أن لا ينخفض رقمه الهيدروجيني عن ٤ .

٢. النكهه: للّبن الرائب نكهة مميّزة تحدّد عن طريق حاستي الذوق والشم، وتعود النكهة أساسًا لحمض اللاكتيك مع نسبة قليلة من بعض المركبات الأخرى.

٣. القوام: لقوام اللبن الرائب أهمية كبيرة؛ لأنه يعطي انطباعًا عن مدى جودة الناتج، فقد يكون قوام اللبن الرائب ثقيلاً نتيجة للمعاملة الحرارية العالية، وقد يكون القوام ضعيفًا لانخفاض نسبة المواد الصلبة الكلية في الناتج، أو استعمال حليب في بداية

موسم إنتاج الحليب، أو مدّة الحضن غير كافية، أو احتواء الحليب على مواد تعرقل عملية التخمّر.

٤. الجودة الميكروبيولوجية: يجب أن تكون الألبان المتخمّرة خالية من بكتيريا القولون، وكذلك من الخمائر والفطريات، وهي أهم الأنواع الميكروبية التي تسبب فساد الألبان المتخمرة،إذ إن وجود أعداد عالية من بكتيريا القولون أو الخمائر والفطريات، يدلّ على الإهمال في الممارسات الصحيّة والنظافة في المصنع، وعدم اتباع الشروط الصحّية في إنتاج الألبان المتخمّرة.

يجب اتباع الشروط الصحيّة بدقّة في خطوات التصنيع كلها؛ لتجنّب حوادث التلوّث الذي يتسبب في معظم عيوب التصنيع، ولأن ذلك يؤدي إلى عدم حدوث فقد وخسارة كبيرة في الإنتاج، وعليه، التوفير في تكاليف الإنتاج.

د **صفات جودة اللبن الرائب**: من صفات اللبن الرائب عالي الجودة ما يأتي:

١. أن يكون ذا لون وطعم ورائحة طبيعية مميّزة.

٢. أن يخلو من المواد الغريبة.

٣. أن يكون القوام متجانسًا وخاليًا من الفقاقيع الغازيّة والشرش السطحي وأي عيوب أخرى.

حددت المواصفة مدّة صلاحية اللبن الرائب بما لا يزيد على (٧) أيام من تاريخ صنعه.

عدّد استعمالات اللبن الرائب في الوجبات.

تذكر

نسب تحويل حليب الأبقار إلى منتجات الألبان كالآتي:	
(٥) كغ حليب	(١) كغ جبنة
(١) كغ حليب	(١) كغ لبن رائب
(٣) كغ حليب	(١) كغ لبنة طرية
(٣) كغ حليب	(٣٠٠) غ زبدة
(٣) كغ حليب	(٣٧٠) غ جميد
(٣) كغ حليب	(١٨٥) غ سمنة

هـ **عيوب اللبن الرائب**: قد يتعرّض اللبن الرائب في أثناء تصنيعه للعديد من الظروف التي تؤدي إلى بعض العيوب النوعية في الطعم والمظهر والقوام إذا لم تضبط جيداً و لم يسيطر عليها، ويمكن إجمالها كما هو موضّح في الجدول (٢-٢).

الجدول (٢-٢): أهم العيوب التي قد تظهر في اللبن الرائب.

عيوب الطعم		
الرقم	**العيوب**	**الأسباب**
١	زيادة الحموضة	زيادة كمّية البادئ المضافة.
		إطالة مدّة التحضين.
		زيادة درجة حرارة التحضين.
٢	ضعف طعم اللبن	نقص الحموضة بسبب قلّة البادئ.
		عدم كفاية مدّة التحضين.
		خلل في درجة حرارة الحاضنة.
٣	الطعم الحيواني (طعم الإسطبل)	استعمال حليب خام رديء الصفات.
		عدم نظافة الإسطبل أو ماء الشرب أو العلف أو مكان الحلب.
عيوب المظهر والقوام		
	العيوب	**الأسباب**
١	الخثرة ضعيفة (رخاوة القوام)	استعمال حليب تكون نسبة المواد الصلبة الكلية فيه منخفضة.
		قلّة كمية البادئ أو استعمال بادئ ضعيف أو ملوث.
		نقص مدّة التحضين أو نقص درجة حرارته.
		درجة حرارة الحليب المستعمل مرتفعة.
		تحريك اللبن في أثناء تخثّره.
		وجود مضادات حيوية في الحليب.
٢	انفصال الشرش	الحموضة الزائدة.
		استعمال حليب نسبة المواد الصلبة الكلية فيه منخفضة.
		عدم كفاية عملية التسخين.
		ارتفاع درجة حرارة الحاضنة.
٣	تشكّل الغازات	استعمال أوانٍ غير نظيفة.
		تلوّث البادئ بالخمائر أو تلوث الحليب بها بعد معاملته حراريًّا.

تصنيع اللبن الرائب

التمرين (٢-١)

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التمرين أن:

١- تسخّن الحليب بطريقة صحيحة.

٢- تحدّد كمية البادىء اللازم إضافتها إلى الحليب.

٣- تحضّن الحليب المضاف إليه الروبة بتوفير الظروف المناسبة لذلك.

٤- تحدّد نهاية مدّة التحضين.

المعلومات الأساسيّة

اللبن الرائب أحد منتجات الألبان المتخمّرة التي يعتمد في تصنيعها على الحموضة المتكوّنة بفعل نشاط بكتيريا منتجة لحمض اللبن (اللاكتيك)، فيتخثر الكازين عندما يصل الرقم الهيدروجيني إلى (٤,٥)، مشكلاً شبكة هلامية تحجز داخلها محتويات الحليب وبخاصة الماء، ويتطلّب نجاح تصنيع اللبن استعمال حليب عالي الجودة وخالٍ من المضادات الحيوية وروبة حديثة، وتحضين الحليب على درجة حرارة مناسبة لنمو البكتيريا.

مستلزمات تنفيذ التمرين

الموادّ اللازمة	الأدوات والتجهيزات
■ (١) كغ حليب طازج مصفّى ■ ملعقتان كبيرتان بادىء (روبة) (٣٠) غ تقريبًا.	■ مصدر حرارة ■ ملعقة كبيرة معيارية ■ وعاء ستينلس أو زجاجي أو خزف سعة لتر ■ غلاية مزدوجة ■ وعاء سعة لترين ■ مغرفة ■ حاضنة أو (قطعة قماش صوفية أو حرام ■ زجاجات ماء ساخن) ■ عبوات صغيرة سعة (٢٠٠) مل بأغطية.

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١	زن الحليب الخام بعد إجراء الفحوصات اللازمة له وتصفيته.	الشكل (١)
٢	اغلِ الحليب بالطريقة الصحيحة.	
٣	في أثناء تسخين الحليب، خذ كمية الروبة اللازمة بمعدل (٢-٣)٪ من وزن الحليب، وضعها في وعاء، وحرّكها جيدًا حتى تتجانس،الشكل (١).	
٤	ارفع الحليب عن النار، وصبّه في الوعاء (٢لتر)، وبرّده حالًا حتى تصبح درجة حرارته (٤٥)°س،الشكل (٢/أ،ب).	الشكل (٢/أ) الشكل (٢/ب)
٥	خذ كميّة من الحليب (بعد تبريده) تساوي ضعفي كمية الروبة، وضعها عليها، وحرّك جيدًا لتدفئتها بالتدريج وتسهيل توزيعهاعلى الحليب.	

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
٦	صبّ كمية الروبة على الحليب، وحرّك جيدًا لتوزيع الروبة بشكل جيد، الشكل (٣).	الشكل (٣) الشكل (٤)
٧	املأ العبوات بالحليب المضاف إليه الروبة، الشكل (٤) ثم غطّها، وضعها في الحاضنة على درجة حرارة (٤٣ ± ٢)°س مدة (٢–٤) ساعات، الشكل (٥/أ،ب)، وإذا لم تتوافر حاضنة، فحوّط العبوات بزجاجات فيها ماء ساخن(٥٠)°س، ولفّ الجميع بقماش صوفي للمحافظة على درجة الحرارة.	الشكل (٥/أ) الشكل (٥/ب)
٨	انتظر ساعتين، ثمّ افحص العبوة المخصصة للمراقبة لتحديد نهاية التحضين ،وإذا لم تصل هذه النقطة، فأعد فحص العبوة كلّ نصف ساعة، مراعيًا سرعة الفحص وإعادتها إلى الحاضنة بسرعة حتى لا تبرد، الشكل (٦).	الشكل (٦)
٩	أخرج العبوات من الحاضنة، واتركها على درجة حرارة الغرفة مدة (٢٠–٣٠) دقيقة ليبرد اللبن، الشكل (٧).	الشكل (٧) الشكل (٨)
١٠	ضع العبوات في الثلاجة لمنع تطوّر الحموضة، الشكل (٨).	

قيّم اللبن الرائب الذي قمت بإعداده وفق مواصفات الجودة الواردة في الجدول الآتي:

الرقم	الصفة	مواصفات الجودة	مطابق	غير مطابق
١	القوام	متماسك، عدم انفصال الشرش		
٢	اللون	أبيض قشدي		
٣	الرائحة	مقبولة خالية من أيّ رائحة غريبة		
٤	الطعم	حمضي مستساغ ومقبول خالٍ من الطعوم الغريبة.		

التقويم الذاتي

- خذ عينة من اللبن الرائب وقسّمها إلى أجزاء، كل جزء (٥٠) غ وضعها في أطباق.
- اطلب من زملائك الحكم على جودة اللبن الرائب المقدّم إليهم، من حيث الصفات الواردة في النموذج الآتي:

نموذج تقويم اللبن الرائب

التاريـــــــــــخ: ..... اسم الشخص المتذوّق: .....

	سيء	مقبول	جيد	جيد جدًّا	ممتاز
١–المظهر واللون	١	٢	٣	٤	٥
٢–القوام والتماسك	١	٢	٣	٤	٥
٣– النكهة	١	٢	٣	٤	٥

الدرجة العامة ..... (مجموع النقاط)

- **العيوب المتعلقة بالمظهر واللون:**
  تشمل المواد الغريبة وعدم التجانس واللون غير الطبيعي، ووجود ألوان غير عادية على السطح، وفصل الشرش ووجود الغاز وفصل الدهن.
- **عيوب القوام والتماسك:**
  تشمل ضعف الخثرة والقوام الهلامي أو الطباشيري، أو وجود الكتل والحبيبات والقوام الخيطي.
- **عيوب النكهة:**
  تشمل الحموضة الزائدة أو الحليب المجفف الزائد، أو وجود الخمائر أو النكهة المتزنخة.

تمارين الممارسة

- نفّذ التمارين العملية الآتية بطريقة العمل الفردي، أو كمجموعات صغيرة في المشغل أو حسب توجيهات المعلم صناعة اللبن الرائب المنكه بالفواكه المهروسة (الفراولة، المشمش، الموز،.....)
- اكتب خطوات العمل التي تتبعها في تنفيذ كل تمرين عملي. احتفظ بتقويم أدائك الذاتي في ملفك الخاص.

الأسئـــلـة

١ **بيّن الأساس العلمي في صنع اللبن الرائب.**

٢ **وضّح الأسباب التي أدت إلى ظهور العيوب الآتية في اللبن الرائب:**

أ – ارتفاع حموضته

ب– انفصال الشرش.

جـ– الخثرة الضعيفة

د – ظهور فقاعات على السطح

٣ **استنتج ماذا يحصل عند:**

أ – إضافة الروبة إلى الحليب وهو ساخن .

ب– تحضين الحليب المروّب على درجة حرارة (٣٠)°س فما دون.

جـ– تحريك عبوة الحليب المروّب قبل مرور ساعتين على الحضن.

٤ **ما أهميّة غلي الحليب الخام المراد تصنيعه إلى لبن رائب ؟**

٥ **ما أهميّة وضع اللبن الرائب في الثلاجة بعد تصنيعه ؟**

٦ **حدّد صفات الجودة في اللبن الرائب المتعلقة بالمظهر واللون والقوام والتماسك والنكهة.**

٧ **قارن بين كلفة كيلو غرام واحد من اللبن الرائب التجاري واللبن الرائب المنزلي.**

٨ **سمِّ العامل المسؤول عن الحموضة في اللبن الرائب.**

٩ **لماذا ينتج الغاز في اللبن الرائب؟**

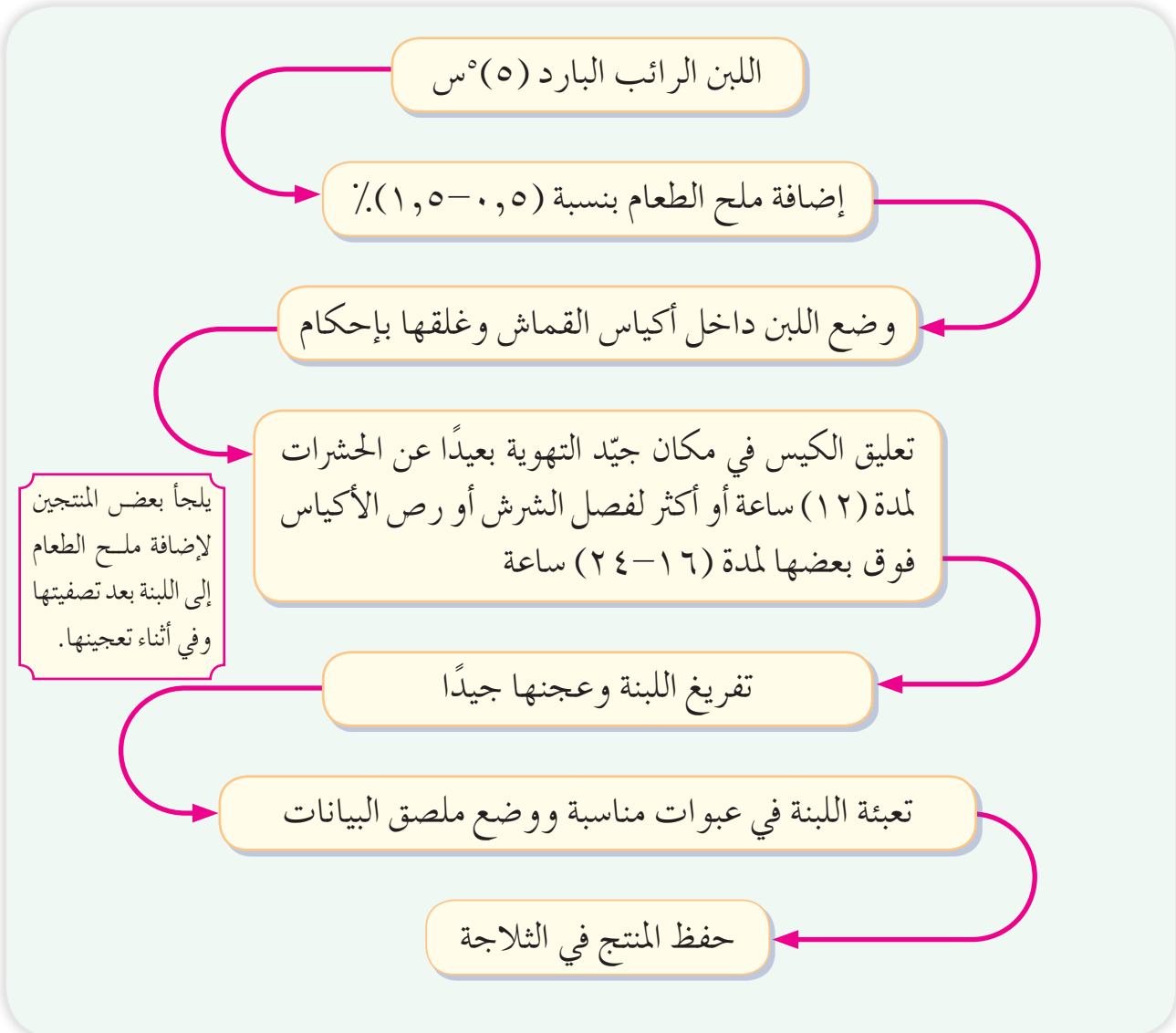
١٠ **حدّد نسبة الحموضة والرقم الهيدروجيني للّبن الجيّد.**

منهاجي
منصة التعليم الهادف

٢ اللبنة (Labaneh)

كانت اللبنة (البلدية) المصنّعة من الحليب الطازج وما زالت إحدى أهم منتجات الألبان التي تلاقي إقبالاً لدى المستهلكين، وتعدّ من الأغذية الرئيسة لقطاع واسع من الناس؛ وذلك لما تتمتع به من مواصفات خاصة بها من حيث النكهة المميّزة والقوام الجيّد،ومع تقدّم صناعة الألبان أصبح بالإمكان إنتاج اللبنة بالطرق التصنيعية الحديثة.

أ **تصنيع اللبنة**: تعتمد طريقة تصنيع اللبنة بالطريقة التقليدية المنزلية على فصل أكبر كمية من ماء الشرش من اللبن الرائب، ويوضح الشكل (٢-٢) مراحل تصنيع اللبنة منزليًّا.



الشكل (٢-٢): مراحل تصنيع اللبنة منزليًّا.

تعريف المواصفة القياسية الأردنية:

١. اللبنة العادية (الطرية): منتج حليبي يتمّ الحصول عليه بالتخمير اللبني للحليب أو منتجاته بوساطة بادئات مناسبة ونقية من بكتيريا حمض اللاكتيك، ومن ثم تركيزه بأحد الطرق المناسبة والمحفوظة في ثلاجة لا تزيد حرارتها على (٨)°س، وتكون المدة القصوى لصلاحيتها (١٥) يومًا.

٢. لبنة جامدة في الزيت: لبنة جامدة القوام على شكل كرات محفوظة بوسط من زيت الزيتون فقط، ومحفوظة على درجة حرارة الغرفة العادية (٢٥)°س، وتكون المدة القصوى لصلاحيتها (٦) أشهر.

ولإنتاج اللبنة المحفوظة بالزيت يجب فصل أكبر كمية من الشرش لتصبح نسبة المواد الصلبة الكلية ٣٥٪ على الأقل، ويضاف الملح بما لايزيد على ٥٪، ثم تعجن وتشكل على هيئة كرات قطرها (٢) سم تقريبًا، وتجفف قليلاً في الظل، ثمّ تعبّأ في مرطبانات زجاجية، وتغمر بالزيت، ثم يغلق المرطبان جيدًا.

٣. لبنة الخزين: لبنة جامدة القوام معبأة بعبوات مناسبة لإعادة استخدامها مرّة أخرى تحفظ في ثلاجة لا تزيد حرارتها على (٤)°س، وتكون المدّة القصوى لصلاحيتها (٩) أشهر.

ولإنتاج لبنة الخزين (الجافة) تؤخذ اللبنة الجامدة المضاف إليها ملح الطعام كما في لبنة الزيت (قبل تحويلها إلى كرات)، ثم تعبأ في عبوات من الصفيح المطلي، وتضغط اللبنة بها جيدًا وتملأ العبوة جيدًا لطرد الهواء، ثم تغلق بإحكام وتوضع في المخزن على درجة حرارة منخفضة (٤)°س أو أقل.

ب **شروط نجاح تصنيع اللبنة:** يجب توافر الشروط الآتية لنجاح عملية تصنيع اللبنة:

١. استعمال حليب ذي مواصفات جودة عالية، من حيث المواصفات الحسيّة والتركيبية والميكروبيولوجية.

٢. تنظيف الأكياس وغسلها وتعقيمها وتطهير الأدوات المستعملة جميعها.

٣. أن تتمّ عملية التصنيع في جو نظيف خالٍ من الأتربة والغبار وتيارات الهواء وغيره.

٤. أن يهتم العاملون بتنظيف أيديهم وتعقيمها في أثناء مراحل العمل، وتشمل (قصّ الأظفار، تغطية الشعر، ارتداء مريول العمل المناسب وغيرها).

٥. تنظيف أماكن التحضير وأماكن التخزين باستمرار.

٦. تنظيف الأواني والأدوات بعد الانتهاء من الاستعمال مباشرة.

٧. استعمال ملح طعام نظيف وخالٍ من الشوائب وخلطه جيدًا باللبن وبالكميّة المناسبة.

٨. أن يكون مكان تعليق الأكياس باردًا وجيّد التهوية وبعيدًا عن الحشرات.

٩. الالتزام بشروط الصحة والسلامة في أثناء التعبئة والتخزين.

١٠. ضغط اللبنة في أثناء تعبئتها لطرد الهواء منها للحدّ من نمو الأعفان والخمائر الهوائية.

١١. تغطية اللبنة بالزيت تغطية تامة.

١٢. ضبط درجة حرارة التخزين وحفظها في الثلاجة.

جـ **خصائص اللبنة**: تمتاز اللبنة المصنعة منزليًّا بحبيباتها الكبيرة التي تعطي مذاقًا خاصًّا، بينما تكون حبيبات اللبنة المصنعة بالطرق الحديثة صغيرة ولا تعطي المذاق نفسه للمستهلك، إضافة إلى أنّ طول فترة التصفية يؤدي إلى حدوث التخمّر، الذي يعطي بدوره النكهة المرغوبة لدى المستهلك إذا لم يزد عن حدّ معين، وهذه الخاصية غير متوافرة في اللبنة المصنعة بالطرق الحديثة ؛ لأنّ عملية التصفية فيها تتم بوساطة فرّازات خاصة خلال دقائق.

مدّة صلاحية اللبنة العادية (الطرية) أسبوعان، وهي ضعف مدّة حفظ اللبن الرائب على درجة الحرارة نفسها؛ لارتفاع نسبة المواد الصلبة الكلية في اللبنة مقارنة باللبن الرائب، وكذلك ارتفاع حموضتها (٢,٥–٣,٥)٪ التي تحدّ من تكاثر العديد من الأحياء الدقيقة غير المرغوب فيها، كما أن إضافة الملح إلى اللبنة يطيل من مدّة حفظها.

تعدّ اللبنة من المواد الغذائية ذات القيمة الغذائية العالية، وهناك ثلاثة أنواع من اللبنة حسب محتواها من الدهن، هي: كاملة الدسم، وقليلة الدسم، ومنزوعة الدسم.

وعلى الرغم من زيادة تركيز المواد الصلبة في اللبنة، إلا أنه يُفقد جزء من الفيتامينات والأملاح المعدنية الذائبة في الماء مع الشرش.

د **صفات جودة اللبنة**: من صفات اللبنة عالية الجودة ما يأتي:

١. أن تكون ذات لون وطعم ورائحة طبيعية مميزة. وأن تخلو من أي مواد ملوّنة أو حافظة.

٢. أن تخلو من أي شوائب ومواد غريبة.

٣. أن يكون قوامها متجانسًا.

٤. يسمح بإضافة المواد المنكهة الطبيعية (مثل الزعتر والثوم والشطة والجوز....إلخ)، وذلك حسب ممارسات التصنيع الجيد.

٥. أن تخلو أنواع اللبنة وأشكالها كافة من النشا والمواد المالئة كالطحين وغيره.

٦. ألّا تزيد نسبة الحموضة الكلية في اللبنة العادية عن ٢,٥٪، وألّا تزيد هذه النسبة عن ٣,٥٪ محسوبة كحمض لاكتيك في اللبنة في الزيت ولبنة الخزين.

٧. ألّا تزيد نسبة ملح الطعام عن ١,٥٪ في اللبنة العادية، وألّا تزيد عن ٥٪ في اللبنة في الزيت ولبنة الخزين.

هـ **عيوب اللبنة**: قد تتعرّض اللبنة في أثناء تصنيعها للعديد من الظروف، التي إذا لم تضبط جيداً ويسيطر عليها تؤدّي إلى بعض العيوب النوعية في الطعم والمظهر والقوام، يمكن إجمالها كما هو موضح في الجدول (٢–٣).

الجدول (٢-٣): أهم العيوب التي قد تظهر في اللبنة.

العيوب	الأسباب
تحبب القوام وعدم تجانسه.	عدم الخلط والعجن الجيّد.
	استعمال لبن رائب غير متجانس.
	تعريض اللبنة للتبريد.
انتفاخ عبوة اللبنة.	تكون الغازات داخل اللبنة.
	التلوّث بالخمائر.
	عدم كفاية التبريد في مراحل الإنتاج.
الطعم الخمائري كحولي.	نشاط الخمائر.
	عدم كفاية التبريد في مراحل الإنتاج.
وجود شوائب.	عدم تصفية الحليب أو التلوث في أثناء التصنيع.

قضيّة للبحث

- ابحث عن منتج (الشنكليش) وهو من المنتجات المتخمّرة، ويصنّف ضمن ما يُعرف بـ (المقبلات) وتعني المشهّيات.

– طريقة تصنيعه وحفظه واستعمالاته، وناقش ما توصلت إليه مع زملائك بإشراف معلمك.

نشاط (٢-١) محتوى الكالسيوم في الحليب واللبنة

- بالرجوع إلى جداول تركيب الأغذية، قارن محتوى الحليب الخام واللبنة من الكالسيوم، وناقش ما توصّلت إليه مع زملائك بإشراف معلمك.

تصنيع اللبنة العادية الطرية

التمرين (٢-٢)

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التمرين أن:

١- تصفّي الشرش من اللبن الرائب بطريقة صحيحة.
٢- تضيف الملح إلى اللبنة حسب الأصول.
٣- تعبّئ اللبنة في العبوات وتخزّنها حسب الأصول.
٤- تنظّف الأدوات حسب الأصول.
٥- تحسب نسبة التصافي أو الناتج.

المعلومات الأساسيّة

تصنع اللبنة من اللبن الرائب بتصفية الشرش منه إلى الحد المطلوب في مكان نظيف جيد التهوية وبارد للإسراع في عملية التصفية، ولتلافي التلوّث يستخدم كيس من قماش خام نظيف أجريت له عملية تعقيم بالغلي، وقد يضاف إليها ملح الطعام حسب الرغبة، وتتميّز اللبنة بزيادة نسبة المواد الصلبة فيها، حيث تزداد هذه المواد عند زيادة تصفية الشرش، وتسمّى حينئذٍ اللبنة الجامدة، وتحفظ اللبنة العادية في الثلاجة على درجة حرارة (٤)°س أو أقل.

مستلزمات تنفيذ التمرين

المواد اللازمة	الأدوات والتجهيزات
▪ كيلوغرام لبن رائب ▪ ملعقة كبيرة ملح طعام نظيف وناعم.	▪ كيس خام نظيف يتّسع لكمية اللبن ▪ علب (عبوات) بأغطيتها أو أكياس بلاستيكية ▪ ملعقة كبيرة ستانلس ▪ ميزان ▪ وعاء عميق لخلط اللبنة ▪ قفازات بلاستيكية ذات الاستعمال الواحد ▪ مكشطة.

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١	عقّم كيس القماش بوضعه في ماء يغلي. الشكل (١)	
٢	صبّ اللبن الرائب في كيس القماش الشكل (٢) واربطه بإحكام.	
٣	ضع الكيس في حوض تصفية مزوّد بفتحة تصريف، وعلقه في مكان جيد التهوية، الشكل (٣). أو ضع فوقه ضغطًا مناسبًا، وتدرّج في زيادة الضغط عليه، وعند وجود أعداد كبيرة من الأكياس فإنها توضع فوق بعضها في الحوض، وتقلّب من حين لآخر، ويجب أن يكون في مكان بارد ونظيف.	
٤	اترك الكيس لمدة (١٢) ساعة.	
٥	أخرج اللبنة من الكيس الشكل (٤)، وللحصول على اللبنة جميعها اكشط اللبنة من الكيس جيدًا، وضعها في وعاء لتعجينها باستعمال قفازات النايلون ذات الاستعمال الواحد.	

الشكل (١)

الشكل (٢)

الشكل (٣)

الشكل (٤)

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
٦ ٧ ٨ ٩	زن كتلة اللبنة. احسب كمية الملح اللازمة نسبتها (٠,٥ – ١,٥)٪ ثم زنها. ضع الملح على اللبنة، واعجنها جيدًا مع التأكد من عدم تلوّث اللبنة. عبّئ اللبنة في العبوات بحيث لا تترك فراغًا كبيرًا بين اللبنة والغطاء، الشكل (٥/أ،ب). ثم اقفلها وضع ملصق بطاقة البيان المبين عليه تاريخ الإنتاج، الشكل (٦).وضعها في الثلاجة.	الشكل (٥/أ) الشكل (٥/ب) الشكل (٦)

قيّم اللبنة التي قمت بإعدادها وفق مواصفات الجودة الواردة في الجدول الآتي:

الرقم	الصفة	مواصفات الجودة	مطابق	غير مطابق
١	القوام	تماسك القوام.		
		نعومة الملمس		
٢	الطعم	حمضي خفيف.		
		خالٍ من الطعوم والروائح الغريبة		
٣	النكهة	ملوحة خفيفة ومتجانسة		
		نكهة اللبنة مميّزة		

التقويم

١– احسب نسبة التحويل (تصافي اللبنة) من العلاقة الآتية:

نسبة التصافي = كتلة اللبنة الناتجة ÷ كتلة اللبن الرائب × ١٠٠٪

٢– كم كيلو غرام تحتاج من اللبن لإنتاج كيلو غرام واحد من اللبنة ؟

٣– ما فائدة تعجين اللبنة ؟

٤– **فسّر ما يأتي:**

أ – ينصح بتعقيم كيس اللبنة قبل الاستعمال.

ب– انتفاخ علبة اللبنة في أثناء تخزينها.

جـ– ضرورة استعمال ملح ذي مواصفات جودة عالية.

د – يفضّل وضع اللبنة في الثلاجة في أثناء عملية التصفية.

٥– قارن بين كلفة كيلو غرام واحد من اللبنة التجارية واللبنة المنزلية.

تصنيع اللبنة بالزيت

التمرين (٢-٣)

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التمرين أن:

١- تشكل كرات اللبنة الجامدة.

٢- تحفظ كرات اللبنة بالزيت.

المعلومات الأساسيّة

تتميّـز اللبنة بالزيت بطريقة تحضيرهـا بالتخلص من نسبة ماء أعلى من اللبنة الطرية، وعليه، فهي جامدة القوام، وتكون على شكل كرات محفوظة بوسط من زيت الزيتون فقط، وتحفظ على درجة حرارة الغرفة (٢٥)°س أو أقل؛ وذلك لارتفاع المواد الصلبة والتغطيس في الزيت، ولا داعي لحفظها في الثلاجة.

مستلزمات تنفيذ التمرين

الموادّ اللازمة	الأدوات والتجهيزات
▪ لبنة طرية (عادية) ▪ ملح طعام ▪ زيت زيتون	▪ ملعقة ▪ ميزان ▪ مكبس ▪ مرطبانات ▪ صينية ▪ قطعة شاش نظيفة.

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١	خذ كمية من اللبنة الطرية المحضّرة الشكل (١)، وشكّلها بين يديك، ولدى التأكد من وصولها للقوام المطلوب (كرات متماسكة) أخرج اللبنة من الكيس.	الشكل (١)
٢	زن كمية اللبنة الناتجة.	
٣	احسب كمية الملح اللازمة ،إذ يجب أن لا تزيد على (٥٪).	
٤	أضف كميّة الملح إلى اللبنة، واعجنها جيدًا مراعيًا الشروط الصحيّة.	الشكل (٢)
٥	شكّل اللبنة على هيئة كرات بحجم كرة التنس (١) سم.الشكل (٢).	
٦	ضع الكرات على صينية، وغطّها بشاشة نظيفة لا تلامس كرات اللبنة، واتركها لتجف قليلاً في الظل (يمكن قلب صندوق شبكي نظيف فوقها ثم وضع الشاشة النظيفة).	
٧	عبئ المرطبان حتى ثلثه بزيت الزيتون،ثم ضع كرات اللبنة في الزيت مع تحريك المرطبان بهزه لتوزيع الكرات جيدًا.الشكل (٣).	الشكل (٣)
٨	أضف المزيد من الزيت إن لزم بحيث تبقى الكرات مغمورة جيدًا في الزيت.	

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
٩	أغلق المرطبانات جيدًا ونظّفها. الشكل (٤)	الشكل (٤)
١٠	ألصق بطاقة البيان على المرطبان، وسجّل عليها تاريخ الإنتاج، واحفظها في مكان بارد بعيد عن الشمس ،وتفقدها بين الحين والآخر.	

قيّم اللبنة المحفوظة بالزيت التي قمت بإعدادها وفق مواصفات الجودة الواردة في الجدول الآتي:

الرقم	الصفة	مواصفات الجودة	مطابق	غير مطابق
١	القوام	متماسك: تبقى الكرة محتفظة بشكلها بعد قطعها بالسكين		
		غير متفتتة أو متشققة عند رفعها من الزيت		
٢	المظهر العام	حجم الكرات مناسب ومنتظم		
		توزيع الكرات في المرطبان متناسق		
		صفاء زيت الزيتون وخلوه من فتات اللبنة		
٣	الطعم	لذيذ ونكهة مميّزة		

التقويم

١- **علل كلاً مما يأتي:**

أ – تفقّد اللبنة بين الحين والآخر. ب – تشقق كرات اللبنة وتفتتها.

٢– لماذا تزيد مدة صلاحية اللبنة بالزيت على اللبنة العادية ؟

٣– ماذا تقترح من أعشاب أو بهارات لتزيين اللبنة وتحسين طعمها؟

تمارين الممارسة

- نفّذ التمارين العملية الآتية بطريقة العمل الفردي، أو كمجموعات صغيرة في المشغل، أو حسب توجيهات المعلم.

– صناعة اللبنة (بالزيتون، بالشطة، بالجوز...)، كما في الأشكال المبينة.

٣ اللبن المخيض (الشنينة)

اللبن المخيض أحد منتجات الألبان السائلة، وهو ذو طعم حمضي منعش،كما أنه منتج ثانوي عند تصنيع الزبد بالطريقة البلدية، ويعرّف اللبن المخيض بأنه (المشروب اللبني الناتج من خض اللبن الرائب أو القشدة المتخمّرة بعد نزع الزبد منهما).

ويعدّ اللبن المخيض من المنتجات الثانوية الذي يكثر إنتاجه في فصل الربيع في المناطق الريفية، حيث يتوافر حليب الأغنام بشكل كبير، ويتم خضّ اللبن الرائب بهدف الحصول على الزبد، فيتبقى اللبن المخيض الذي يتميّز بأنه شراب متخمّر منعش يمتاز بسهولة هضمه.

أ **تصنيع اللبن المخيض**: تختلف طرق إنتاج المخيض في معامل الألبان لاختلاف نوع الحليب المستعمل في التصنيع وطريقة إنتاج الحمض، وبوجه عام، فإنّ أكثر أنواع المخيض المصنع في مصانع الألبان والمتداول في الأسواق يصنع ببسترة حليب الفرز الذي يتمتع بمواصفات الحليب الجيد كلها، ثم يبرّد حليب الفرز إلى درجة حرارة (٢٢)°س، ويضاف بادئ نقي ونشط بنسبة ١٪ من وزن الحليب ليتمّ التخمّر بعد ١٢–١٥ ساعة، ولتصل الحموضة الكلية إلى ٠,٨٪ أو pH (٤,٥)، بعدها تقلب الخثرة بهدوء بوساطة خلاطات خاصة لهذه الغاية، ويرافق عملية التقليب عملية تبريد إلى درجة حرارة (٧)°س، حيث يحفظ المخيض على درجة حرارة (٧)°س في حوض الحفظ مدة ٢–٣ ساعات، حتى يسمح للهواء بالخروج من المخيض قبل التعبئة، ويتمّ ملء عبوات المخيض كاملة مع مراعاة عدم دخول الهواء ثانية إليه، ويخزن المخيض مبرّداً على درجة حرارة (٤–٥)°س؛ تجنبًا لتطوّر الحموضة وانفصال الشرش، ولمدّة لا تزيد على ثلاثة أسابيع، وهي مدّة صلاحيته للاستهلاك.

وقد تظهر عليه علامات عدّة إذا لم يكن منتجًا من حليب نظيف أو حدثت أخطاء في عملية التصنيع والحفظ، ومن هذه العلامات زيادة حموضته، وتكوّن طعم مر فيه، وانفصال الشرش عنه، وتشكل الغازات وتغيّر اللون.

ب **صفات جودة اللبن المخيض**: من مواصفات لبن المخيض عالي الجودة ما يأتي:

١. يتميّز بقوام ثابت، إذ إنّ انفصال الشرش يعود لاستخدام معاملة حرارية منخفضة.

٢. تفريغ العبوات من الهواء بشكل جيّد في أثناء التبريد ؛ لأن الهواء يمنع من تعبئة العبوات للنهاية، ويؤدّي إلى انفصال الشرش.

٣. لا تزيد نسبة الحموضة الكلية على ٠,٨٪ مقدرة كحمض اللاكتيك.

٤ الجميد (الإقط)

الجميد حسب المواصفة القياسية الأردنية: هو المنتج اللبني المصنع من الحليب المتخمّر بعد نزع معظم الدسم بالخض، وفصل ما تبقى وتجفيفه بالطرق الطبيعية و المضاف إليه ملح الطعام. وقد عرفت العرب صناعة الجميد منذ فترة طويلة، وكان ذلك ضمن جهودهم الهادفة إلى تحويل الحليب من غذاء سريع التلف إلى آخر يمكن حفظه في ظروف التخزين العادية، ورغم أن طرق تصنيعه ما زالت يدويّة على الأغلب، وهو بهذا يختلف عن منتجات الحليب الأخرى، إلا أنه يمتاز بإقبال المستهلك عليه باعتباره منتجًا يسهل نقله وحفظه وتميز طعمه.

أ **تصنيع الجميد**: تبدأ عملية تصنيع الجميد بتصنيع اللبن المخيض، وفي اليوم التالي يخض اللبن ويفصل الزبد عن اللبن المخيض، بعدها يسخن المخيض على النار دون تحريك حتى يبدأ بالتخثّر، ثم تصنع منه لبنة المخيض بتصفيته بأكياس القماش كما هو في تصنيع اللبنة (لمدّة يوم على الأقل)، ثم يضاف الملح وتعجن اللبنة، وتشكل على شكل كرات بحجوم مختلفة، وترتب على أرضية نظيفة مغطاة بالقماش وتعرّض للهواء حتى تجفّ، فيؤدي ذلك إلى تصلب الكازين وإحداث تخمّرات مرغوب فيها في الجميد، ممّا يعطي الطعم المميز، ويساعد على إطالة مدّة تخزينه، ثم توضع في أكياس خاصة لحفظها في أجواء باردة بعيدًا عن الرطوبة لحين الاستهلاك.

قد يضاف الكركم إلى الجميد ليصبح لونه أصفر، وهناك استعمالات أخرى للجميد، إذ يستخدم في العديد من المأكولات الشعبية بالإضافة إلى المنسف، مثل الشوربة المعروفة "بالرشوف" وكذلك "المدقوقة" وهذه أكلة شعبية شائعة في الكرك تجهز من خليط القمح المجروش والجميد والعدس، كذلك يستخدم الجميد في تجهيز طبق الفتة المؤلف من خبز غير متخمر مع مغلي الجميد والبندورة، ثم يضاف إليه السمن البلدي، وقد تطوّرت صناعة الجميد في الأردن حيث أدخلت الآلات فيها إلى جانب الإنتاج اليدوي في المنازل ومعامل الألبان.

ب **صفات جودة الجميد**: من صفات الجميد عالي الجودة ما يأتي:

١. خلوّه من الشوائب، كالشعر والصوف والقش والتراب.

٢. خلوّه من المواد المضافة، مثل النشا والدقيق وغيرها.

٣. لا تزيد نسبة الرطوبة فيه على ٢٠٪ من وزن الجميد الجاف لمنع تعفّنه.

٤. لا تزيد نسبة ملح الطعام على ١٢٪ من وزن الجميد.

٥. نسبة الدهن منخفضة لتقلل من حدوث التزنخ فيه.

٦. خلوّ المنتج من المواد الحافظة ما عدا ملح الطعام على أن يكون مطابقًا للمواصفة القياسية.

نشاط (٢-٢) المخيض والجميد

- ادرس المواصفات القياسية الأردنية للّبن المخيض والجميد، ثم اكتب أهم المواد المسموح إضافتها في هذين المنتجين. وكذلك شروط تعبئة المنتجات المذكورة وتخزينها.
- مقارنة بين عيّنات جميد مختلفة: أحضر ثلاث عيّنات جميد من مناطق مختلفة، وقارن بينها من حيث: اللون والرائحة وسهولة تفتتها والشوائب إن وجدت ، ثم دوّن ملاحظاتك. تبادل ما توصلت إليه مع زملائك بإشراف معلمك.

تصنيع الجميد

التمرين (٢-٤)

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التمرين أن:

١- تصفّي اللبن المخيض بشكل صحيح لإنتاج الجميد.

٢- تشكّل أقراص الجميد حسب متطلبات السوق.

٣-تجفّف أقراص الجميد.

المعلومات الأساسيّة

الجميد أحد المنتجات اللبنية القابل للحفظ مدّة طويلة في الظروف العادية نظرًا لقلة احتوائه على الرطوبة والدهن ولزيادة محتواه من الأملاح والمواد الصلبة الأخرى.

مستلزمات تنفيذ التمرين

الموادّ اللازمة	الأدوات والتجهيزات
■ لبن فرز مخيض ■ ملح طعام	■ أكياس قماشية ■ ملعقة بلاستيكية ■ وعاء بلاستيك أو من معدن لايصدأ ■ صينية ■ قطعة شاش ■ عبوات مناسبة مثل الأكياس أو علب الصفيح ■ حوض تصفية ■ غاز.

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١	سخّن اللبن المخيض مع التحريك الهادىءحتى تصل درجة الحرارة إلى (٥٥)°س، واترك الخثرة حتى تترسب، الشكل (١).	 الشكل (١)
٢	اسكب الشرش المنفصل، وعبّىء الخثرة في أكياس واربطها بإحكام.	
٣	ضع الأكياس في أحواض تصفية، وضع عليها أثقالاً لضغط الخثرة جيدًا، حتى تصبح الخثرة شبيهة باللبنة الجامدة القابلة للتشكيل، الشكل (٢).	 الشكل (٢)
٤	فرّغ اللبنة الجامدة من الأكياس بملعقة بلاستيكية كبيرة، وضعها في وعاء لا يتفاعل مع الحموض، الشكل (٣).	 الشكل (٣)
٥	أضف ملح الطعام بنسبة ٤٪ من كتلة اللبنة.	
٦	اخلط الملح واللبنة جيدًا.	
٧	شكّل اللبنة على هيئة كرات (أقراص) حسب طلب السوق.	
٨	رتّب أقراص اللبنة على صينية مبطّنة بالقماش، الشكل (٤)، وغطّها بقطعة قماش نظيف، وضعها في مكان مظلل جيّد التهوية.	 الشكل (٤)

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
٩	اقلب الأقراص باستمرار، وأعد تغطيتها بالشاش (يمكن بعد – أسبوع – أن تعرضها للشمس ساعات محدودة).	
١٠	عبّىء الجميد في أكياس قماشية، وخزّنها في أماكن باردة جافّة لحين الاستعمال.	
١١	أعد الخطوات جميعها لكميّة من اللبن الفرز دون تسخينه لمعرفة تأثير التسخين في تصنيع الجميد.	

قيّم تعلمك للجميد الذي قمت بإعداده وفق مواصفات الجودة الواردة في الجدول الآتي:

الرقم	الصفة	مواصفات الجودة	مطابق	غير مطابق
١	المظهر العام	كرات الجميد متوسطة الصلابة		
		السطح أملس غير متشقق		
		نظيف خالٍ من الشوائب		
		اللون أبيض قشدي		
٢	الرائحة	خالٍ من الروائح الغريبة		
٣	الطعم	مميّز متوسط الملوحة		
		خالٍ من التزنخ أو أي طعوم أخرى		

التقويم

١ – فسّر كلاً ممّا يأتي:

أ – وضع قطعة شاش فوق أقراص الجميد في أثناء عملية التجفيف.

ب– تجفيف الجميد في الظل خاصة في بداية عملية التجفيف.

جـ– تتميّز أقراص الجميد بالصلابة.

٢– ما أسباب ظهور الطعم المتزنخ للجميد بعد شهرين من إنتاجه ؟

٣– وضّح أثر تسخين اللبن المخيض قبل تصفيته.

٤ – قارن بين عينات جميد مشتراة من السوق وعينّة من الجميد الذي صنعته من حيث الجودة والسعر.

٥ الكشك

الكشك من منتجات الألبان الشعبية المنتشرة في بلاد الشام ومصر وشمال العراق وتركيا، وتختلف طريقة صناعة الكشك التقليدية من منطقة إلى أخرى ومن بلدة إلى بلدة في المنطقة الواحدة، فمنهم من يستخدم جريش القمح أو البرغل مع اللبن، ومنهم من يرطّب السميد بالحليب قبل مزجه باللبن، ومنهم من يصنعه من السميد واللبنة بدلاً من اللبن.

يحفظ الكشك بأشكال مختلفة منها:

- حفظه طريًّا داخل المجمدة في أكياس من النايلون.
- يوضع بالزيت، ويؤكل طازجًا طريًّا، ويسمّى "كشكًا أخضر".
- أقراص جافة تشبه الجميد.
- قطع صغيرة جافة.
- مطحون.

تختلف أيضًا فترات التخمير والتعتيق والتجفيف، كما يمكن استعمال حليب البقر، وهو خفيف المذاق وقليل الحموضة أو الماعز أو الغنم قوي الطعم شديد الحموضة، مما يعطي تنوعًا كبيرًا في الطعم، حيث يؤكل الكشك في فصل الشتاء مع البصل والثوم المقلي، ويضاف إليهما الماء الساخن إلى أن يصبح شبيهًا بالحساء المركز. ويقال أنّ الكشك كان طعام الجميع في الشتاء، إلا أنّ الفارق بين كشك الأغنياء وكشك الفقراء في تزيين الطبق كإضافة اللحوم أو الصنوبر.

نشاط (٢-٣) الألبان المتخمّرة

- اطلع على المواصفة القياسية الأردنية للبن الرائب، وتعرّف الاشتراطات القياسية والمكوّنات الأساسية والاختيارية، والمواد المسموح أو الممنوع إضافتها.
- اكتب تقريرًا عن خمسة أنواع من الألبان المتخمّرة في العالم، بحيث يشمل اسم المنتج والدولة المنتجة والمواد الخام الداخلة في التصنيع وطبيعة الناتج، مبينًا أهمّ الاختلافات بين هذه المنتجات واللبن الرائب.
- ابحث عن الفوائد الصحيّة والغذائية للبن الرائب غير التي ذكرت، والتي تجعله من الأغذية الوظيفية الشائعة الاستعمال، اكتب أهمّ ملاحظاتك، واعرضها أمام زملائك في غرفة الصف بإشراف معلمك.

الأسئـــلـة

١ **وضّح المقصود بكل من:**

أ – اللبن الرائب　　ب – البادئ　　جـ – اللبنة

د – اللبن المخيض　　هـ – الجميد　　و – الكشك.

٢ **اذكر أهمّ استعمالات اللبن المخيض.**

٣ **عدّد أربعة من شروط الجودة التي يجب أن تتوافر في كلّ من:**

أ – اللبن الرائب　　ب – اللبنة　　جـ – اللبن المخيض　　د – الجميد.

٤ **قارن بين الجميد واللبن المخيض من حيث:**

أ – طريقة الحفظ.　　ب – مدّة الحفظ.

٥ **علل ما يأتي:**

أ – ضرورة احتواء المخيض على حموضة لا تقلّ عن ٠,٨٪.

ب – تفريغ المخيض من الهواء في أثناء التبريد.

جـ – انفصال الشرش أحيانًا في اللبن المخيض.

د – خلط الجميد بالملح قبل تجفيفه مباشرة.

هـ – المحافظة على حموضة الرائب المستعمل لتصنيع الجميد عند ٠,٦٪ مقدرة كحمض لاكتيك.

٦ **قارن بين اللبن الرائب واللبنة من حيث:**

أ – نسبة الدهن　　ب – نسبة المواد الصلبة الكلية　　جـ – الحموضة

د – مدّة الحفظ　　هـ – المكوّنات.

٧ **ما الخطوات التي تكون فيها اللبنة عرضة للتلوث الجرثومي أثناء التصنيع المنزلي ؟**

٨ **اذكر سببين للعيوب الآتية التي قد تظهر في اللبن الرائب:**

أ – زيادة الحموضة　　ب – ضعف طعم اللبن

جـ – الخثرة ضعيفة (رخاوة القوام)　　د – تشكل الغازات.

٩ **اذكر سببين للعيوب الآتية التي قد تظهر في اللبنة:**

أ – تحبب القوام وعدم تجانسه　　ب – انتفاخ عبوة اللبنة　　جـ – الطعم الخمائري الكحولي.

تصنيع الكشك

التمرين (٢-٥)

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التمرين أن:

١- تصنع الكشك من اللبن المخيض.

٢- تشكل أقراص الكشك بطريقة صحيحة.

٣- تجفّف أقراص الكشك.

المعلومات الأساسيّة

الكشك أحد المنتجات اللبنية القابلة للحفظ في الظروف العادية ،ويتكوّن من اللبن المخيض وجريش القمح، ويستخدم في صنع فطائر الكشك وأطباق أخرى، وتشتهر به الأردن وبعض الدول المجاورة.

مستلزمات تنفيذ التمرين

الموادّ اللازمة	الأدوات والتجهيزات
■ (٣-٥) كغ لبن رايب أولبن مخيض ■ (١)كغ جريش قمح خشن أو برغل ■ ملح طعام ■ كمية من الماء.	■ ملعقة ستانلس ■ وعاء ستانلس عميق ■ صينية ■ قطعة شاش ■ عبوات لحفظ الكشك مثل الأكياس القماشية أو علب الصفيح.

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١	اغسل جريش القمح جيدًا، ثم ضعه تحت أشعة الشمس ليجفّ تمامًا.	
٢	أضف كميّة مناسبة من الملح لكميّة اللبن الرائب أو المخيض المطلوبة، الذي يفضّل أن يكون لبن ماعز.	
٣	أضف كمّية من اللبن للجريش، واتركه لليوم الثاني.	
٤	ادعك الجريش بكمّية جديدة من اللبن مرتين يوميًّا لمدة أسبوع حتى تتكوّن العجينة (يجب المحافظة على العجينة بـاردة خلال هذه المدّة).	
٥	شكّل الكشك على هيئة أقراص على صينية مبطنة بالقماش، وغطها بقطعة قماش نظيف، وضعها في مكان مظلل جيّد التهوية.	
٦	اقلب الأقراص باستمرار، وأعد تغطيتها بالشاش، واتركها حتى تجف تمامًا، وتصبح قاسية (يمكن تعريضها للشمس فترة قليلة).	

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
٧	عبّىء أقراص الكشك في أكياس قماشية، وخزّنها في مكان بارد وجاف لحين الاستعمال.	
٨	عند الاستعمال، ينقع الكشك الجاف بغمره بالماء الفاتر لعدّة ساعات، ويضاف له كمية من اللبن الرائب في حال كان قوام الكشك متماسكًا.	

قيّم الكشك الذي قمت بإعداده وفق مواصفات الجودة الواردة في الجدول الآتي:

الرقم	الصفة	مواصفات الجودة	مطابق	غير مطابق
١	المظهر	الكرات متساوية الحجم		
		الأقراص متوسطة الصلابة		
٢	القوام	متماسك غير متفتت		
٣	الطعم	مميّز متوسط الملوحة.		

التقويم

١- علل كلاً مما يأتي:

أ - هرس قمح الجريش جيدًا قبل خلطه باللبن.

ب- وضع قطعة شاش فوق أقراص الكشك في أثناء عملية التجفيف.

٢- قارن بين استعمال القمح الجريش والبرغل في صفات المنتج النهائي للكشك.

٣- حدّد ثلاثة أطباق من الأطعمة يمكن فيها استعمال الكشك.

ثانياً الأجبان

يحتل الجبن مركزًا مهمًّا في صناعة الألبان على المستوى العالمي، ذلك لأنه يتميّز بسهولة الحفظ وطول مدّة صلاحيته وسهولة التسويق وقيمته الغذائية المرتفعة، ويدل على ذلك تصنيع المئات من أصنافه في العالم، حتى إنّ بعض الدول تخصصت في إنتاج أصناف معينة، مثل: جبن التشدر (البريطاني) وغيرها، أما على المستوى المحلي، فإن الجبن النابلسي المعروف بالبلدي يلقى قبولًا جيدًا، إذ يستهلك طازجًا أو يدخل في تصنيع بعض أصناف الحلويات، أو يغلى في محلول ملحي ليخزن فترة طويلة حتى يستهلك.

الأجبان البيضاء المغلية حسب المواصفة القياسية الأردنية:
منتجات غذائية ناتجة من تخثّر الحليب (كامل الدسم أو منزوع الدسم كليًّا أو جزئيًّا)، بفعل إنزيم الرنين أو أيّ مادة مخثّرة أخرى مسموح بها، والمغلية في محلول ملحي أو مصل الحليب، ويمكن حفظها في محلول ملحي.

تصنع الأجبان من أنواع كثيرة من الحليب، ولعل أهمها حليب الأبقار والأغنام والماعز، كما يمكن تصنيعها بخلط أكثر من نوع مع بعضها.

تعود القيمة الغذائية المرتفعة للجبن لاحتوائه على البروتين والدهن والأملاح المعدنية مثل الكالسيوم، والفوسفات، كما أنه يحتوي على فيتامينات مهمة، مثل: (ب١)، (ب١٢)، (أ)، ويعدّ بروتين الجبن من النوع سهل الهضم والاستفادة منه عالية، أضف إلى ذلك أن الجبن يعطي طاقة حرارية عالية.

١ تصنيف الأجبان

يمكن تصنيف الأجبان حسب:

أ المادة الأولية:

١. الأجبان المصنعة من الحليب: وتصنّف حسب نسبة الرطوبة فيها إلى:

- جبن طري: تحتوي هذه الأجبان على نسبة رطوبة تزيد عن ٥٠٪، بحيث تكون مدّة حفظها قصيرة، من أيام عدة إلى أسابيع عدة، مثل: الجبن الدمياطي.
- جبن شبه جاف: ويحتوي على نسبة رطوبة بين ٤٥–٥٠٪، ومدة حفظه تصل إلى أشهر عدة، مثل الجبن النابلسي.

- جبن جاف تتراوح نسبة رطوبته بين ٣٥–٤٥٪، ومدّة حفظه سنة واحدة أو أكثر، ومنها التشدر .
- جبن جاف جدًّا، وتشمل الأجبان التي تحتوي على نسبة رطوبة أقل من ٣٥٪ مثل البارميزان، ومدة حفظها تصل لسنوات عدّة.

٢. الجبن المصنع من الشرش: تصنع من بروتينات الشرش أنواع مختلفة باختلاف طريقة ترسيب هذه البروتينات، فعند غلي الشرش ثم تبريده وتشكيله تنتج جبنة صلبة جدًّا قابلة للخزن، مثل جبنة البريموست، وعند غليه مع الحمض تنتج جبنة الأريش.

٣. الأجبان المطبوخة: تُنتج في مصانع الألبان باستخدام نوع أو أكثر من الأجبان بطبخها وإضافة مستحلبات ومواد حافظة ومواد نكهة وألوان ومواد أخرى.

ب **طريقة الإنتاج**،وتشمل الآتي:

١. الأجبان المتخمرة: يضاف في أثناء صناعة هذه الأجبان بادىء يحتوي على بكتيريا حمض اللاكتيك ويضاف أيضًا إنزيم الرينين، ويختلف البادىء باختلاف صنف الجبن والمعاملة الحرارية للخثرة في أثناء التصنيع، والغرض من إضافتها هو رفع الحموضة وإنتاج مواد نكهة تشترك مع الحمض في إعطاء الطعم المميّز للجبن، ومن هذه الأجبان التشدر والموزاريلا.

٢. الأجبان غير المتخمرة: تصنع هذه الأجبان بالتجبن الإنزيمي فقط دون الحاجة إلى إضافة بادئات لإنتاج الحموضة، ومن هذه الأجبان الجبن النابلسي والدمياطي وجبن القشدة.

٣. أجبان محفوظة بالمحاليل الملحيّة: تصنع بالتجبّن الإنزيمي، وتحفظ داخل محلول ملحي يتراوح تركيزه بين ١٢–١٦٪ في أوعية محكمة القفل مصنوعة من الصفيح أو الزجاج لحين الاستهلاك، ومن هذه الأجبان الجبن النابلسي وجبن فيتا اليوناني.

٢ تخثّر الحليب (التجبن)

يتخثّر الحليب بفعل عاملين مهمّين، هما:

أ **التخثّر الحمضي**: يستخدم في صناعة بعض الأجبان العالمية بإضافة مزارع بكتيرية لإنتاج حمض اللاكتيك، وتحدث هذه العملية جنبًا إلى جنب مع التجبن الإنزيمي، إذ يؤدّي

ارتفاع حموضة الحليب إلى ٠,٢٪ إلى تحسن عملية تكوّن الخثرة؛ بسبب زيادة ذوبان فوسفات الكالسيوم، وتكون النواتج النهائية لعملية التجبن كالآتي:

حليب +حمض ← لاكتات الكالسيوم + كازين (خثرة ناعمة)

ب **التخثّر الإنزيمي**: يعدّ الكازين وفوسفات الكالسيوم ،المادتين المسؤولتين عن عملية التخثّر الإنزيمي، بوجود إنزيم الرينين:

كازين ← (الرينين) **باراكازينات الكالسيوم ذائبة** ← (بوجود أيونات الكالسيوم) **باراكازينات الكالسيوم** (متخثرة)

وباراكازينات الكالسيوم هي الخثرة التي يصنع منها الجبن

يضاف الإنزيم على درجة حرارة (٣٤–٣٧)°س، أما الكمية اللازمة من إنزيم الرينين فتضاف حسب تعليمات الشركة الصانعة، وتذاب المنفحة في محلول ملحي خفيف لتنشيط الإنزيم، ثم تضاف إلى الحليب، مع التحريك الجيد ثمّ يترك الحليب على درجة الحرارة نفسها مدّة ٤٠–٦٠ دقيقة حتى تتم عملية التجبن، ويمكن معرفة ذلك بالضغط على الخثرة عند جدار حوض التجبن، فتنفصل الخثرة عن الجدار بصورة واضحة، أو بعمل شق في الخثرة بوساطة السكين، فحدّة الشق وعدم خروج كتل متخثرة على السكين يدلان على اكتمال عملية التجّبن، أو بقاء نقطة الماء متماسكة عند إسقاطها على سطح الخثرة، أما العومل التي تؤثر في سرعة تجبن الحليب بالمنفحة فهي:

١. نسبة استعمال المنفحة، حيث تسبب الزيادة جفاف الجبن والطعم المر نتيجة زيادة تحلل البروتينات؛ لذا، يجب التقيد بتعليمات الشركة الصانعة.

٢. حموضة الحليب: فكلما زادت الحموضة زادت سرعة التجبن لزيادة تأين الكالسيوم.

٣. التسخين: يعمل على التقليل من أيونات الكالسيوم لاتحادها مع الأملاح الأخرى.

٤. نسبة المواد الصلبة: فكلما زادت نسبة هذه المواد زادت سرعة التجبن.

٥. درجة حرارة الحليب: أفضل درجة مناسبة لنشاط الإنزيم هي (٣٤–٣٧)°س.

٣ الخطوات الرئيسة في إنتاج الأجبان

تمرّ معظم الأجبان عند صناعتها بالخطوات الرئيسة الآتية:

أ **إعداد الحليب**: يخضع الحليب المراد تحويله إلى جبن للمعاملات الآتية:

١. استلام الحليب وإجراء فحوصات مخبرية كافية لمعرفة مدى صلاحيته للتصنيع.

٢. تصفية الحليب لإزالة الشوائب منه، ووزنه بعد ذلك.

٣. اجراء المعاملات الحرارية اللازمة للحليب.

٤. تجنيس الحليب لتقليل أقطار الحبيبات الدهنية، وتحسين توزيعها في الحليب، ممّا يؤدي إلى الحصول على خثرة متجانسة مع تقليل الفقد في الدهن في أثناء التصنيع.

٥. إضافة كلوريد الكالسيوم؛ لأن البسترة تؤدّي إلى الإضرار الجزئي بفوسفات الكالسيوم، إذ يضاف بنسبة (١–٢) غ لكل (١٠٠) كغ حليب للتغلب على ضعف الخثرة.

ب **إضافة البادئ**: تسمّى هذه العملية بتسوية الحليب أو إنضاجه، وهي خطوة مهمّة في صناعة معظم أصناف الأجبان الجافة ونصف الجافة، إذ يضاف البادئ بنسبة معينة من وزن الحليب لتحقيق الأهداف الآتية:

١. تسهيل عملية التجبّن.

٢. إكساب الجبن بعض الصفات المرغوب فيها كالحموضة والنكهة.

٣. المساعدة على انكماش الخثرة، وتقلصها وتسهيل عملية انفصال الشرش.

٤. إيجاد بيئة حمضية غير ملائمة للميكروبات غير المرغوب فيها.

٥. تفيد في أثناء إنضاج الجبن بإحداث بعض التغيّرات المرغوب فيها.

ج **التقطيع**: تقطع الخثرة بعد اكتمال عملية التجبن باستعمال سكاكين طولية وعرضية يدويًّا، أو ميكانيكيًّا، بهدف التخلص من كمية شرش الجبن، والحصول على القوام المرغوب فيه، وكلما كان تقطيع الخثرة إلى مكعبات أصغر كان الناتج أكثر صلابةً، لزيادة المساحة السطحية التي تسهل خروج الشرش، مع الانتباه إلى التقطيع بشكل منتظم لتقليل الفقد من الكازينات والدهن مع الشرش الناتج.

د **التصفية**: تترك الخثرة بعد تقطيعها مدة ٥ – ١٠ دقائق دون تحريك لتلافي تفتتها وضعف قوامها، ويتم بعد ذلك تصريف الشرش بوساطة مصافٍ خاصة أو شاش.

هـ **التشكيل**: تعبّأ الخثرة بعد تصفية الشرش في القوالب الخاصة لتأخذ الشكل المطلوب، وقد تبطن هذه القوالب بقطع الشاش النظيف المعقّم لمنع تسرّب قطع الخثرة الصغيرة للخارج، والسماح بتصريف الشرش المتبقي، حيث تتمّ تعبئة الخثرة في القالب إلى حدٍّ مناسب، وتكبس بالمكابس الخاصة منعًا لتشقق الجبن، إذ تستعمل لهذه الغاية المكابس العمودية أو الأفقية.

الجبنة البلدية البيضاء (النابلسية)

تتمتع الجبنة البلدية (النابلسية) بمركز مرموق وشعبية واسعة على المائدة الأردنية بشكل خاص والمائدة العربية بشكل عام، وهي بذلك تعدّ من أكثر منتجات الألبان شيوعًا، وتدخل الجبنة البلدية في تحضير بعض أصناف الحلويات كالكنافة والقطايف والكلاج، كما أنها تدخل في تحضير أنواع مختلفة من الفطائر والمعجنات وبعض الأطباق الرئيسة كالمعكرونة بالجبنة، ويمكن تلخيص طريقة تصنيع الجبنة النابلسية بالطريقة التقليدية كما هو موضح في الشكل(٢–٣).

فكر وناقش ؟

ما سلبيّات استعمال محلول بتركيز منخفض أقل من ١٥٪ ومحلول عالي التركيز ١٨٪ فأكثر في صناعة الجبن؟

■ **عيوب الجبنة البلدية**: قد تتعرّض الجبنة البلدية في أثناء تصنيعها للعديد من الظروف التي إذا لم تضبط جيداً ويسيطر عليها، فإنها تؤدي إلى بعض العيوب النوعية في الطعم والمظهر والقوام، يمكن إجمالها كما هو موضّح في الجدول (٢–٤).

الشكل (٢– ٣): مخطّط لإنتاج الجبنة البيضاء المغلية.

الجدول(٢-٤): العيوب والمشاكل المتعلقة بإنتاج الجبنة النابلسية وأسبابها وطرق التغلب عليها.

الرقم	العيب	أسباب العيب	تفادي العيب وعلاجه
١	ضعف قوام الخثرة أو تأخر عملية التخثر	حليب خفيف (مغشوش بإضافة الماء)	التيقن من عدم غشّ الحليب بقياس نسبة المواد الصلبة الكلية ونسبة الدسم
		استعمال حليب مسترجع من حليب مجفف أو حليب مغشوش بحليب مسترجع ذي جودة متدنية	إضافة كلوريد الكالسيوم (١-٢غرام/ ١٠٠ كيلوغرام حليب)
		معاملة الحليب حراريًا (غلي أو بسترة)	يجب أن لا تزيد درجة حرارة الحليب المستعمل على ٤٠°س، وأن لا تقل عن ٣٥°س.
		استعمال كميات غير كافية من المنفحة	الالتزام التام بتعليمات استعمال المنفحة التي تحددها الشركة المصنعة لها، وإجراء اختبار للفعالية
		الوقت غير كافٍ لاكتمال التخثر	الانتظار لغاية بدء انفصال شيء من الشرش على السطح كمؤشر لاكتمال التخثر
		تحريك الحليب في أثناء التخثّر	عدم تحريك الحليب في أثناء التخثر
		استعمال منفحة غير فعّالة	التيقن من كفاءة المنفحة بتجريبها مع حليب ذي جودة مقبولة.
٢	القوام الإسفنجي أو وجود فراغات أو انتفاخ وفرط الجبنة في أثناء الغلي	وجود أعداد كبيرة من الأحياء الدقيقة في الجبنة، أو عدم تمليح الجبنة وكبسها بصورة كافية لتصبح متماسكة القوام أو زيادة فترة الغلي عن المطلوب.	استعمال حليب نظيف من حيث محتواه من الأحياء الدقيقة مع التمليح الكافي للجبنة، وعدم المبالغة في الغلي (مدة٥ إلى ١٠ دقائق)
٣	قوام الجبنة صلب جدًا (يصعب تقسيم الجبنة باليد)	حفظ الجبنة في محلول ملحي عالي التركيز (١٨٪ فأكثر)	استعمال محلول ملحي للحفظ مناسب التركيز، ويمكن تعديل الملوحة بإضافة نسبة من الماء المغلي للمحلول
٤	قوام الجبنة طري وغير متماسك	حفظ الجبنة في محلول منخفض التركيز (أقل من ١٣٪)	استعمال محلول ملحي مناسب التركيز
٥	سطح الجبنة زلق (لزج) أو هلامي	نمو الأحياء الدقيقة على سطح الجبنة الطرية فترة الخزن وفي الجبنة المغلية لانخفاض نسبة الملح.	استهلاك الجبنة الطرية خلال أسبوع من إنتاجها (مع التبريد) وغلي الفائض، ثم حفظه في محلول ملحي مناسب التركيز
٦	اصفرار السطح الخارجي	تعرض سطح الجبنة للهواء لوقت طويل	وضع الجبن في المحلول الملحي
		وجود نترات في الماء المستخدم في عمل المرش	استعمال مياه عالية الجودة
٧	اصفرار الجبنة داخليًا وخارجيًا	استعمال حليب البقر	هذا العيب غير ملحوظ في أجبان الماعز والأغنام لخلوه من الكاروتين.
٨	المرارة في طعم الجبنة	إضافة المنفحة بكميات كبيرة أو إطالة فترة التخثر، مما ينتج منه تحلل في بروتين الحليب.	الالتزام التام بتعليمات استعمال المنفحة التي تحددها الشركة المصنعة أو اختيار كمية المنفحة بالتجربة، بحيث يتم التخثر خلال ٣٠- ٦٠ دقيقة والمبادرة في تصفية الخثرة.
٩	وجود طعم حمضي في الجبنة المغلية	استعمال حليب ذي حموضة عالية لنمو الأحياء الدقيقة فيه بأعداد عالية	استعمال حليب مقبول من حيث محتواه من الأحياء الدقيقة.
		التأخر في كبس الجبنة وتشكيلها وتمليحها وغليها	الإسراع في الكبس والتشكيل وتمليح الجبنة وحفظها مبردة.
١٠	الطعم المعطن أو الخميري	استعمال أوعية وأدوات غير نظيفة في التشكيل والكبس وعلى الخصوص الخشب.	عدم استعمال الخشب في التشكيل والكبس والمحافظة على نظافة الأوعية
١١	طعم متزنخ	تحلل في دهن الجبنة لأسباب حيوية أو كيميائية.	استعمال حليب نظيف من حيث محتواه من الأحياء الدقيقة وخاصة المحللة للدهن، وبسترة الحليب للتخلص من هذه الأحياء إن وجدت، وحفظ الجبنة تحت ظروف جيدة بعيدة عن الضوء والحرارة، ويفضل أن تكون مبردة، واستخدام أوعية تخزين خاصة

من مواصفات الجبنة النابلسية المغلية عالية الجودة:

- أن تكون طبيعية في صفاتها المميّزة لها من حيث المظهر والطعم و اللون والرائحة و القوام.
- أن تخلو من الشوائب والأحياء الدقيقة المرضة والأعفان وإفرازاتها الضارّة.
- أن لا تزيد نسبة الحموضة عن ٠,٢٪ محسوبة كحمض لاكتيك.

نشاط (٢-٤)

الأجبـان

- زر بعض محلات بيع الجبن، وحاول أن تتعرّف الأنواع الموجودة فيها، ولاحظ مكان خزنها.
- اجمع عبوات لأنواع مختلفة من الأجبان، ودوّن المعلومات الآتية:

١- نوع الجبن ٢- المكوّنات ٣- المواد المضافة

٤- مدة الصلاحية بالأشهر ٥- نوع العبوة ٦- ثمن (١٠٠ غ).

نظم المعلومات التي حصلت عليها في جدول، واعرضه على زملائك بإشراف معلمك.

- تعـرّف أهمّ الاشتراطات الصحيّـة والقياسية التي حدّدتها المواصفـات القياسية الأردنية لصناعة الجبن البلدي. اكتب أهمّ هذه الاشتراطات في دفترك، وناقشها مع زملائك بإشراف معلمك.

الأسئـلـة

١ **عرّف ما يأتي:**

أ - الجبن ب - الجبن المطبوخ

٢ **ناقش العبارة الآتية: تعدّ الأجبان من الأغذية ذات القيمة الغذائية العالية.**

٣ **قارن بين التجبّن الإنزيمي والحمضي من حيث:**

أ - المادة المسؤولة عن التجبّن ب - نواتج التجبّن.

٤ **صنّف الأجبان على أساس رطوبتها مع إعطاء مثالين على كلّ صنف.**

٥ **بيّن أهميّة الخطوات الآتية في صناعة الأجبان المختلفة:**

أ - إضافة كلوريد الكالسيوم للحليب المراد تحويله إلى جبن.

ب- تجنيس الحليب المراد تحويله إلى جبن.

جـ- تقطيع الخثرة طوليًا وعرضيًا قبل وضعها في القالب.

د - تخزين أقراص الجبن في أماكن خاصة ومدّة زمنيّة معينة.

تصنيع جبن سريع

التمرين (٢-٦)

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التمرين أن:

١- تنتج جبنًا بطريقة سريعة بمواصفات جيدة.

٢- تحسب كمية الناتج من الجبن.

المعلومات الأساسيّة

يعتمد تصنيع الجبن السريع على ترسيب بروتينات الحليب عند درجات حرارة مرتفعة بإضافة عصير الليمون كمصدر للحمض، ويمكن إنتاج الجبن الشركسي بمستويات تمليح مختلفة للأغراض المختلفة.

مستلزمات تنفيذ التمرين

الموادّ اللازمة	الأدوات والتجهيزات
▪ (٣) لترات حليب خام مصفّى ▪ (٤) ملاعق كبيرة من حمض الليمون ▪ ملح الطعام حسب الرغبة	▪ حمام مائي سعة (٥) لترات ▪ ملعقة تحريك كبيرة ▪ مغرفة ▪ قطعة شاش ▪ قاعدة سلكية أو خشبية ▪ ثقل للكبس ▪ ميزان ▪ غاز ▪ طنجرة

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١	سخِّن الحليب في حمام مائي حتى درجة الغليان مع التحريك.	الشكل (١)
٢	ارفع وعاء الحليب عن النار، وانتظر لتنخفض درجة حرارته (٦٠-٨٠)°س، الشكل (١).	
٣	أضف عصير الليمون بالتدريج إلى الحليب الساخن، وحرّك بلطف، ولاحظ التخثّر، الشكل (٢).	الشكل (٢)
٤	استمر بإضافة كمّيات من عصير الليمون حتى يكتمل تخثّر الحليب، إذ ينفصل الشرش صافيًا بلون أصفر مخضر.	
٥	ضع قطعة شاش في مصفاة، وضع الخثرة فيها، واتركها حتى انفصال المصل (الشرش). الشكل (٣)	الشكل (٣)

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
٦	لفّ الخثرة جيدًا بقطعة الشاش لتصبح على شكل صرّة، الشكل (٤).	الشكل (٤)
٧	ضع الصرّة فوق قاعدة سلكية، واكبسها بوضع ثقل فوقها لمدّة (٢٠ دقيقة).	
٨	انزع الشاش عن الجبن، ثمّ زنه وضعه في الثلاجة لحين الاستعمال، وانتبه إلى أنّ مدة تخزينه قصيرة (قرابة أسبوع)، الشكل (٥).	الشكل (٥)

التقويم

١ – احسب نسبة تصافي الجبن الناتج.

٢ – ماذا تتوقع أن يحدث إذا:

أ – ازدادت كمية الحمض المضافة عن النسبة الموصى بها.

ب – كان الحليب باردًا عند إضافة الحمض (يمكنك التأكد من إجابتك بعمل تجربة على كمية محدودة من الحليب).

جـ – لمْ تُكبس خثرة الجبن.

٣ – ما الفوائد العملية التي نجنيهامن إنتاج جبن بطريقة سريعة ؟

٤ – حدد المبدأ الذي يصنع على أساسه الجبن المصنوع بطريقة سريعة.

٥ – سمِّ المواد التي يمكن إضافتها لتحسين نكهة المصنوع بطريقة سريعة.

٦ – قارن بين الجبن المصنوع بطريقة سريعة والجبن البلدي، من حيث القوام والقيمة الغذائية خاصة محتواها من الكالسيوم.

تصنيع الجبن البلدي (النابلسي)

التمرين (٢-٧)

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التمرين أن:

١- تجبّن الحليب لإنتاج الجبن البلدي.

٢- تكبس الجبن وتشكّله وتملحه بالشكل الصحيح.

٣- تغلي الجبن البلدي.

٤- تحفظ الجبن البلدي.

المعلومات الأساسيّة

يعتمد تصنيع الجبن البلدي على تجبّنه تجبنًا إنزيميًّا بتأثير المنفحة، إذ تتحوّل الكازينات إلى باراكازينات، وهذه الأخيرة تترسب إلى باراكازينات الكالسيوم عند توافر الكالسيوم الذائب، فتكوّن شبكة هلامية تحجز داخلها مكوّنات الحليب، ومما يسرّع في عملية انفصال الشرش تقطيع الخثرة وتقسيمها، ويتم استكمال التخلص منه بعملية الكبس، يحفظ الجبن البلدي في محلول ملحي عالي التركيز بعد غلي الجبن فيه.

مستلزمات تنفيذ التمرين

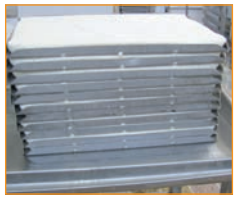
الموادّ اللازمة	الأدوات والتجهيزات
▪ حليب طازج مصفّى ▪ منفحة ▪ ملح طعام ▪ أملاح الكالسيوم ▪ محلب ▪ مستكة ▪ الحبة السوداء	▪ حوض (وعاء) ▪ مصفاة ▪ مصدر حرارة ▪ مغرفة مثقبة ▪ كوب ▪ شاش ▪ ألواح ستينلس ستيل ▪ عبوات ▪ ميزان ▪ قماش أو حاضنة.

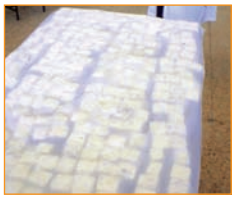
الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
	أولا: التجبين	
١	استلم الحليب، وأجرِ الفحوصات اللازمة كما مرّ معك. سخّن الحليب لدرجة حرارة (٣٤-٣٧)°س.	
٢	اقرأ التعليمات المدوّنة على عبوة المنفحة، واحسب الكميّة اللازمة لتجبين الحليب في مدة.	
٣	اطحن كميّة المنفحة كما في الشكل (١/أ،ب) وأذبها في كمية قليلة من الماء، ثم ضع كمية قليلة من ملح الطعام، وأذبه جيدًا.	
٤	ضع محلول المنفحة والملح على الحليب، وحرّك جيدًا لتوزيعه الشكل (٢).	

الشكل (١/أ)

الشكل (١/ب)

الشكل (٢)

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
٥	حضّن الحليب المضاف إليه المنفحة على هذه الدرجة (٣٤–٣٧)°س بوضعه في حاضنة، أو لفّه بقطعة قماش مع مراعاة إغلاق وعاء الحليب والمحافظة على درجة الحرارة. الشكل (٣)	الشكل (٣) الشكل (٤)
٦	اكشف على تجبن الحليب بعد مرور (٣٠–٤٠) دقيقة لتحديد نهاية مدة التحضين بظهور علامات التجبن الآتية: أ . تماسك الخثرة وانفصالها عن الجدار عند إمالة الوعاء. الشكل (٤) ب. انفصال قطرات من الشرش الصافي (ذي لون أصفر مخضر) عند قطع الخثرة قطعًا بسيطًا ، وظهور حافة حادة للخثرة.الشكل (٥/أ،ب) جـ. خروج السكين نظيفة وغير عالق بها مواد لبنية عند وضعها في الخثرة.	الشكل (٥/أ) الشكل (٥/ب)
٧	قطّع الخثرة إلى مكعبات بطول (٢,٥) سم تقريبًا بوساطة سكاكين طوليّة لتسهيل خروج الشرش، واتركها (٥–١٠) دقائق لتعطي مجالًا لانفصال أكبر كمّية من الشرش.	الشكل (٦/أ) الشكل (٦/ب)
٨	انقل الخثرة إلى قطعة شاش كبيرة أو مصفاة بوساطة مغرفة مثقبة، للتخلص من أكبر كمية من الشرش.الشكل (٦/أ،ب)	
٩	اقطع كميات من الخثرة المصفّاة في قطع شاش أصغر من تلك المستعملة في الخطوة السابقة، ولفها على الخثرة بشكل مربع، ولتنظيم حجوم الجبن يمكن استخدام قالب بالحجم المرغوب فيه، ففي الطريقة الأصلية يستعمل إطار مربع ، ويمكن استخدام إطار مربع (٨×٨×٣)سم، أمّا حديثًا فالإطار بأبعاد أكبر (٤٠–٥٠) سم ولكن بالارتفاع نفسه.الشكل (٧/أ، ب، جـ) يمكن إضافة الحبة السوداء للخثرة وخلطها.	الشكل (٧/أ) الشكل (٧/ب)
١٠	اكبس الخثرة لمدّة (٣٠–٦٠)دقيقة باستعمال ألواح معدنية غير قابلة للصدأ، وضعها فوق بعضها بعضًا بالتدريج حتى تصبح قابلة للتداول دون كسر ،وعندئذٍ تسمى الجبن الطري أو الأخضر. الشكل (٨)	الشكل (٧/جـ)  الشكل (٨)

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١١	أزل الشاش عن الجبن، ثم قطعة وملحه جيدًا بتقليبه في ملح جاف نظيف، ثم ضع قطع الجبن فوق بعضها بعضًا لليوم التالي للحصول على جبن ذي قوام متماسك قابل للغلي. الشكل (٩/أ، ب، جـ، د)	الشكل (٩/أ) الشكل (٩/ب) الشكل (٩/جـ)  الشكل (٩/د)
	ثانيا: الغلي	
١	حضّر محلولًا ملحيًّا تركيزه (١٨٪). الشكل (١٠)	الشكل (١٠)
٢	اغلِ المحلول الملحي، الشكل (١١) (قد تضاف صرة من المحلب والمستكة المدقوقتين إلى ماء الغلي للحصول على النكهة).	الشكل (١١)
٣	اغمر قطع الجبن مدة (٥–١٥) دقيقة في المحلول وهو يغلي حسب سمك القطع ، إذ تزداد المدة بازدياد سمك القطع.	
٤	ارفع القطع من المحلول، وافردها على سطح نظيف معقم بالماء الذي يغلي ، واكبسها بوساطة أداة مسطحة لإعادة شكلها الأصلي. الشكل (١٢)	الشكل (١٢)
	ثالثا: التعبئة والتخزين	
١	عبّئ القطع الباردة في عبوات ملائمة بأوزان محددة ، ثم صبّ فوقها المحلول الملحي (بعد تصفيته) باردًا بحيث يغمرها تمامًا. الشكل (١٣)	الشكل (١٣)
٢	خزّن العبوات بعيدًا عن أشعة الشمس والحرارة المرتفعة والرطوبة.	

قيّم الجبن البلدي الذي قمت بإعداده وفق مواصفات الجودة الواردة في الجدول الآتي:

الرقم	الصفة	مواصفات الجودة	مطابق	غير مطابق
١	المظهر الخارجي	انتظام الحجم والسمك		
		انبساط القطع وعدم انثنائها		
٢	المظهر الداخلي	عدم وجود فجوات		
٣	الطعم والرائحة	الرائحة مميزة خالية من الروائح الغريبة		
		الطعم مميز دسم بدرجة مقبولة.		
٤	الصلابة	متوسط الصلابة.		

التقويم

١ – احسب نسبة تصافي الجبن الناتج.

٢ – ما مبدأ تخثر الحليب في تصنيع الجبن البلدي ؟

٣ – علل ما يأتي:

أ – غمر القطع في المحلول الملحي في أثناء الغلي.

ب – زيادة مدة الغلي بزيادة سمك قطع الجبن.

جـ – تعبئة المحلول الملحي فوق قطع الجبن حتى يغمرها.

د – تخزين الجبن في أماكن باردة جافة بعيدة عن أشعة الشمس.

٤ – قارن بين كلفة كيلو غرام واحد من الجبنة النابلسية التجارية والجبنة المنزلية.

٥ – اقترح طريقة أخرى لحفظ الجبن البلدي.

تمارين الممارسة

- نفّذ بطريقة العمل الفردي، أو كمجموعات عمل صغيرة في المشغل، أو حسب توجيهات المعلم.

– صناعة الجبن القابل للدهن. اكتب خطوات العمل.

تصنيع الجبن الحلوم

التمرين (٢-٨)

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التمرين أن:

١- تصنع الجبن الحلوم.

٢- تحفظ الجبن الحلوم بطريقة صحيحة لحين الاستعمال.

المعلومات الأساسيّة

الجبن الحلوم أحد أنواع الجبن البلدي المغلي ، ويتميّز عن الجبن البلدي النابلسي في أنه يغلي بشرش الجبن الناتج فتكسبه طعمًا مميزًا.

مستلزمات تنفيذ التمرين

الموادّ اللازمة	الأدوات والتجهيزات
▪ جبن بلدي أخضر (طازج) ▪ ملح طعام ▪ منفحة ▪ نعنع	▪ حوض (وعاء) تسخين ، مصدر حرارة ▪ مغرفة مثقبة ▪ كوب ▪ شاش ▪ ألواح ستينلس ستيل ▪ عبوات ▪ ميزان ▪ قماش أو حاضنة

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١	بعد تحضير الجبن البلدي الأخضر (الطازج)، اجمع شرش الجبن الناتج بعد فصل الخثرة.	
٢	ملّح الجبن جيدًا بالملح الجاف، واكبسه لليوم التالي.	
٣	سخّن الشرش حتى الغليان، ثم ضع قطع الجبن التي سبق تمليحها جيدًا في الشرش.	
٤	أضف كمية من النعنع إلى الشرش، واستمر في غلي الجبن مدة (١-٢) ساعة مراعيًا غمرها في الشرش في أثناء الغلي.	
٥	انزع قطع الجبن من الشرش، واطوها من المنتصف وهي ساخنة، ثم اكبسها.	
٦	اترك القطع حتى تبرد وكذلك محلول الغلي، ثم عبئها في عبوات، وصبّ عليها المحلول بعد تبريده جيدًا، واحفظها مبردة.	

التقويم

١- علل كلاً مما يأتي:

أ- تقل فترة تخزين الجبن الحلوم عن البلدي النابلسي.

ب- يجب حفظ الجبن الحلوم مبردًا بعكس الجبن البلدي.

٢- قارن بين الجبن الحلوم والجبن البلدي من حيث: - طريقة الغلي - مدة الغلي -المحلول.

ثالثًا منتجات الحليب الدهنية

أهمّ منتجات الحليب الدهنية القشدة والزبد والسمنة، ويعمل تركيز الدهن في هذه المنتجات على إطالة مدّة حفظها، إذ توجد علاقة طردية بين درجة تركيز الدهن وطول فترة حفظها، ولهذه المنتجات استعمالات عديدة في إنتاج الأطعمة.

١ القشدة (Cream)

تعرف القشدة أو القشطة أو الكريمة بأنها الجزء من الحليب الذي تركزت فيه نسبة الدهن، ويمكن فصله عن الحليب بوساطة الفرازات أو بالجاذبية الأرضية، حيث يُفرز الحليب لاستخلاص القشدة الطازجة التي تصلح للأكل وصناعة الحلويات أو الزبد، وكذلك للحصول على حليب فرز(منزوع الدسم).

تحتوي القشدة على معظم دهن الحليب، وتشترط معظم المقاييس أن لا تقل نسبة الدهن في القشدة عن ١٨٪ وقد تصل إلى ٥٠٪ أو أكثر.

هناك العديد من أنواع القشدة، وعادة ما تصنف حسب أسس مختلفة، ولعل أهم الأسس التي تصنف بموجبها هي نسبة الدهن، وذلك كما يأتي:

- القشدة الخفيفة (Light): تحتوي على نسبة دهن أقل من ٢٥٪.
- القشدة المتوسطة (Medium): وتحتوي على نسبة دهن بين ٢٥–٣٥٪.
- القشدة السميكة (Heavy): وتحتوي على نسبة دهن أكثر من ٣٦٪.

وتصنّف القشدة أحيانًا حسب الاستعمال أو حسب طبيعة المعاملات التصنيعية التي تلقتها، فهناك مثلاً قشدة القهوة والقشدة المخفوقة والمجففة والمجمدة والحمضية والقشدة البديلة.

أ **تصنيع القشدة**:تنتج القشدة بطرق عدة من أهمّها:

١. طريقة الجاذبية الأرضية (الترقيد): تعتمد هذه الطريقة على وجود فرق في الكثافة بين مصل الحليب من جهة ودهن الحليب من جهة أخرى، كما تعتمد على خاصيّة تجميع الحبيبات الدهنية التي تطفو على السطح، وعليه، يمكن فصل الدهن والحصول على القشدة بطريقتين:

- وضع الحليب الخام بعد حلبه مباشرة في أوعية عميقة (١٠–١٥) سم مدة ٢٤–٣٦ ساعة، ثم تؤخذ القشدة المتجمعة على السطح بأداة نظيفة، ولهذه الطريقة مآخذ منها ارتفاع حموضة القشدة الناتجة وارتفاع نسبة الدهن المتبقية في حليب الفرز الناتج.
- وضع الحليب الخام المغلي في إناء عمقه (٥٠سم) مغمورًا داخل ماء بارد تتراوح درجة حرارته من (٧–١٠)°س مدة ٢٤ ساعة، حيث ينفصل حليب الفرز من الأسفل لتبقى القشدة في الوعاء، وتتميز القشدة هنا بقلة حموضتها، وجودتها العالية مقارنة بالقشدة المنتجة بالطريقة الأولى، كما أنّ نسبة الدهن والحموضة في حليب الفرز الناتج تكون منخفضة.

٢. فرز القشدة باستعمال الفرازات الميكانيكية: وهي الطريقة الأكثر استخدامًا في معظم دول العالم، لقدرتها على فرز كميات كبيرة من القشدة، حيث يستعمل لذلك أنواع عدة من الفرازات، أهمها الفراز ذو الأقماع، ويتم الفرز بعد أن يدخل الحليب إلى الفراز الميكانيكي ليتوزع على شكل طبقة خفيفة بين الأطباق، فيتعرض عندها لقوة طرد مركزي عالية فيفصل الحليب على أثرها إلى ثلاثة أجزاء:

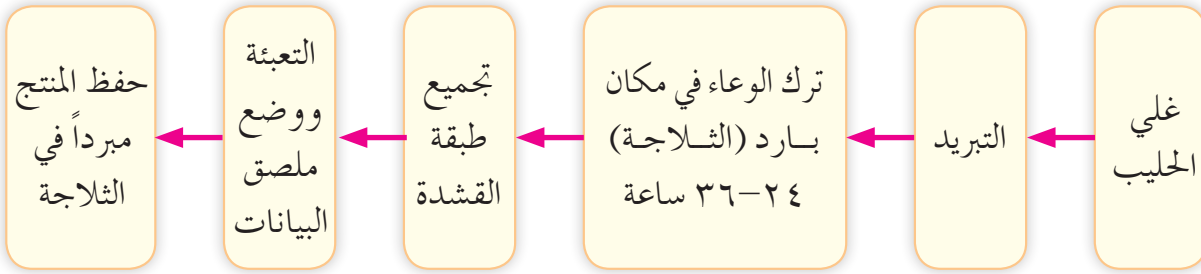
- أثقل مكونات الحليب: الشوائب والمجاميع البكتيرية التي تترسب على السطح الداخلي للغطاء الخارجي وتسمى (بنفايات الفراز)، إذ يجري تنظيفها بعد إجراء عملية الفرز.
- حليب الفرز: يتجمع بين الغطاء الداخلي والخارجي للمخروط ليخرج بعدها من فتحة حليب الفرز.
- القشدة: وهي أخف المكونات التي تندفع نحو المركز، إذ تتجمع أسفل الغطاء الداخلي لتخرج بعدها من الفتحة الخاصة بها.

أما مميزات استخدام طريقة الفرز الآلي، فهي:

- نظافة القشدة وحليب الفرز ونقاوتهما الميكروبية.
- التحكم في نسبة الدهن في القشدة الناتجة.
- إمكانية الاستعمال الصناعي للقشدة لانخفاض حموضتها.
- فرز كميات كبيرة بأقل ما يمكن من الأدوات والوقت.

كما يمكن تحضير قشدة منزلية بمزج (١٥٠) غ زبدة غير مملحة بعد صهرها مع (١١٥) مل حليب وضربها بالخلاط مدة (٣٠) ثانية، ثم صبها في وعاء وحفظها بالثلاجة.

يبيّن الشكل (٢– ٤) مخطّطًا لإنتاج القشدة.



الشكل (٢– ٤): مخطّط لإنتاج القشدة.

ب **صفات جودة القشدة**: من صفات القشدة عالية الجودة ما يأتي:

١. خلوّها من أي لون أو طعم أو رائحة غير مرغوب فيها.

٢. أن لا تزيد الحموضة فيها عن ٠,٢٪ مقدرة كحمض لاكتيك.

٣. أن تلائم نسبة الدهن الغرض من استعمالها.

٤. خلوّها من طبقة انفصال الشرش؛ بسبب خزنها على درجة حرارة عالية مدة طويلة وارتفاع حموضتها.

٥. خلوّها من أيّ تزنخ تأكسدي؛ بسبب تعرضها فترة طويلة للهواء، أو التزنخ الإنزيمي بسبب نشاط إنزيم اللايباز.

٦. حفظها بعيدًا عن المعادن، مثل النحاس والحديد لتلافي تزنخها وإعطائها الطعم المعدني، كما أنّ ملامستها لهذه المعادن يؤدي إلى سرعة تزنخها.

نشاط (٢-٥)

القشدة

- تعرّف أنواع الكريمة الموجودة في الأسواق والمواد المضافة لها وأسعارها.
- تعرّف القشدة المستعملة للحلويات أو بدائلها وما صفاتها؟

اكتب تقريرًا في ذلك، وناقشه مع زملائك بإشراف معلمك.

فرز الحليب وإنتاج القشدة

التمرين (٢-٩)

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التمرين أن:

١- تفكك أجزاء الفرازة، وتعيد تركيبها.

٢- تجري عملية فرز الحليب، وتنتج القشدة.

٣- تتحكّم في نسبة الدهن في القشدة في أثناء الفرز.

٤- تعتني بجهاز الفرز.

المعلومات الأساسيّة

يُفرز الحليب لاستخلاص القشدة الطازجة، حيث تُجرى العملية بفرّازة يدوية أو كهربائية ، فتفصل القشدة عن الحليب بقوة الطرد المركزي.

مستلزمات تنفيذ التمرين

الموادّ اللازمة	الأدوات والتجهيزات
■ حليب خام نظيف مصفى ■ ماء ساخن (٣لترات) تقريبًا.	■ فرّازة حليب ■ وعاءان (أحدهما كبير لاستقبال الحليب الفرز والثاني صغير لاستقبال القشدة) ■ مصدر حرارة.

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١	ركّب أجزاء الفرّازة كما هو مبيّن في الشكل (١).	
٢	ضع الوعاء الكبير تحت مخرج الحليب الفرز، والوعاء الصغير تحت مخرج القشدة.	
٣	شغل الجهاز (الفرّازة) وضع الماء الساخن (٣ لترات) في حوض الماء.	
٤	افتح صنبور الحوض لينزل الماء الدافئ فتسخن أطباق الفرّازة، وتأكد من صحة تركيبها، وتخلص من الماء الخارج.	
٥	أعد قفل الصنبور، وأوقف الجهاز.	
٦	سخّن الحليب المراد فرزه بحيث يصبح دافئًا (٣٥)°س تقريبًا لتسهيل فرز الدهن.	
٧	ضع الحليب الدافئ في حوض الفرّازة.	
٨	شغّل الجهاز، ابدأ بفتح صنبور الحوض لينزل الحليب إلى داخل الفرّازة ببطء.	

الشكل (١)

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
٩	نظّم فتح صنبور حوض الحليب عندما يبدأ حليب الفرز بالخروج من الفتحة الخاصة به.	
١٠	نظّم كثافة القشدة بشد المسنن الموجود في قمة المخروط الخاص بضبط كثافة القشدة.	
١١	أوقف الجهاز عند انتهاء عملية الفرز.	
١٢	فك أجزاء الفرّازة، ونظفها من بقايا الحليب، ثم اشطفها بالماء، وبعد ذلك اغسلها بالماء الساخن والصابون، ثم اشطفها وضع الأجزاء في ماء يغلي مدة (١٠) دقائق، وجففها، ثم احفظها في مكان نظيف جاف.	
١٣	عبّئ المخيض الناتج والقشدة في أوانٍ زجاجية نظيفة.	
١٤	ألصق بطاقة البيان، وسجّل عليها تاريخ الإنتاج، واحفظها في مكان بارد (الثلاجة).	

التقويم

١- على ماذا تعتمد عملية فصل الدهن عن الحليب بعملية الفرز ؟

٢- علل ما يأتي:

أ - وضع ماء دافئ في الفرّازة قبل إجراء عملية الفرز.

ب - تدفئة الحليب المراد فرزه.

٣- كيف تضبط كثافة القشدة ؟

٤- حدّد خطوات تنظيف الفرّازة بعد الانتهاء من عملية الفرز.

تمارين الممارسة

- نفّذ بطريقة العمل الفردي، أو كمجموعات عمل صغيرة في المشغل، أو حسب توجيهات المعلم.

- إنتاج القشدة كما هو مبين في الأشكال الآتية.

٢ الزبد (Butter)

الزبد حسب المواصفة القياسية الأردنية:
منتج دهني مستخلص فقط من الحليب أو أحد منتجاته، وتكون على شكل مستحلب الماء في الدهن.

الزبد ناتج لبن يحتوي نسبة عالية من الدهن لا تقلّ عن ٨٠ ٪ وبنسبة منخفضة من المواد الصلبة اللادهنية والماء، وتصنع من القشدة أو من اللبن المتخمر الكامل الدسم بإجراء عملية الخضّ، وقد تستعمل المواد الملونة والبادىء والملح في تصنيعها، وتصنع في معظم دول العالم، حتى أنّ استهلاك الفرد السنوي منها يعدّ أحيانًا دليلًا على المستوى الغذائي لهذه الدول، وهي إحدى منتجات الألبان التي تحتوي على الدهن بصورة مركزة، وتمد الجسم بطاقة حرارية عالية، إضافة إلى احتوائها على نسبة أعلى من الفيتامينات (أ، هـ، د، ك) مقارنة بالحليب الخام.

أ **تصنيع الزبد:** يمكن إنتاج الزبد بإحدى الطرق الآتية:

١. الطريقة البلدية (السعن أو الشكوة أو الشراع): طريقة قديمة ما زالت تستعمل في بعض مناطق الريف الأردني رغم بدائيتها، إذ يستعمل السعن (المصنوع من جلد الماعز)، انظر الشكل (٢–٥) لإجراء عملية الخض، فتوضع كمية مناسبة من اللبن الرائب في السعن، ويتم تحريكه للأمام والخلف حتى ينفصل الزبد، حيث يمكن معرفة ذلك بملاحظة تكوّن الزبد، ويمكن إضافة الماء البارد أو المحلول الملحي في أثناء عملية الخض للمساعدة على فصل الزبد، وقد استبدل السعن بالغسالة (برميل) أو بالخضاض البلدي (برميل بلاستيك، مثبت على غطائه ماتور موصول به عمود ستانلس ستيل ومثبت على آخره فراشٍ لضرب اللبن).

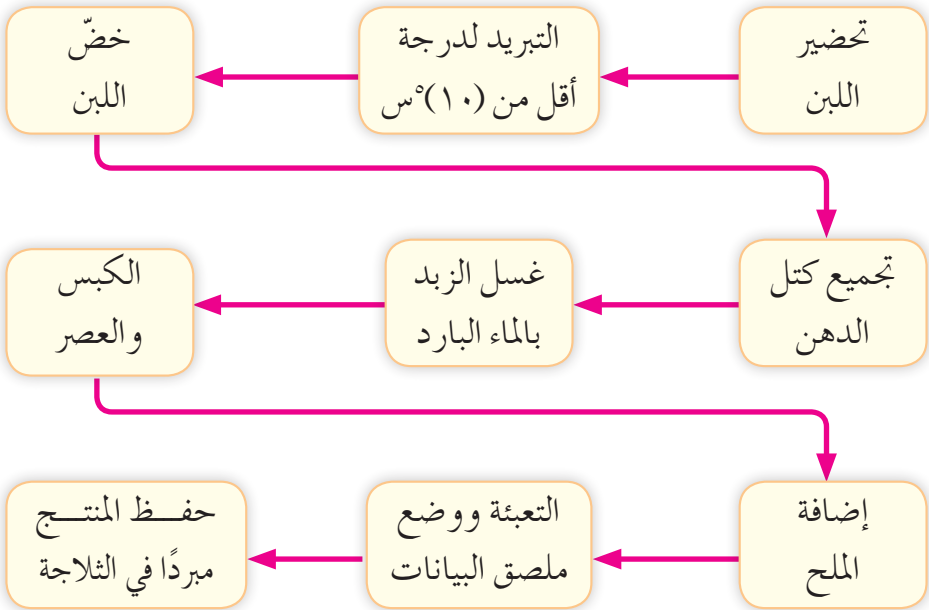
الشكل (٢–٥): السعن أو الشكوه.

باتت طريقة السعن غير كافية لسدّ الطلب المتزايد على الزبد، كما أنها طريقة تحتاج إلى وقت وجهد كبيرين مقارنة بطاقتها الإنتاجية المحدودة، إضافة إلى نقص في الناحية الصحية ناتج من تعذر غسل السعن وتعقيمه.

٢. طريقة الخضّاض: تستخدم في هذه الطريقة خضّاضات مصنوعة من الألمنيوم أو الخشب أو الستانلس ستيل، حيث يتم في هذه الطريقة (إنضاج) القشدة المراد خضّها للحصول

على الحموضة والنكهة المرغوب فيها، ثم تبستر على درجة حرارة (٧٤)°س مدة (٣٠) دقيقة، أو على درجة حرارة(٩٠)°س مدة (١٥) ثانية، ثم تبرّد إلى(٨–١١)°س شتاءً، يملأ نصف الخضّاض بالقشدة وتلون بصبغة الأناتو، ثم يدار الخضّاض بالسرعة المناسبة حتى يتكوّن الزبد، بعد ذلك يغسل الزبد وتعصر وتملح، ثم تعبأ بأوزان وحجوم مختلفة وتغلف، وتحفظ على درجة حرارة (–١٨)°س لحين الاستهلاك.

٣. الطريقة المستمرة: تتم صناعة الزبد بهذه الطريقة في المصانع الآلية الكبيرة، حيث يُفرز الدهن عن الحليب للحصول على قشدة بنسبة دهن ٣٠٪، ثم يُعاد فرز القشدة للحصول على نسبة دهن تتراوح بين ٧٥–٩٨٪، ثم تبرد القشدة، ويتم التخلص من الحليب الخض والسيطرة على نسبة الرطوبة والملح واللون بطرق ميكانيكية خاصة. يبين الشكل (٢–٦) مخططًا لإنتاج الزبد من اللبن.



الشكل (٢– ٦): مخطط لإنتاج الزبد من اللبن.

ب **عيوب الزبد**: قد يتعرض الزبد في أثناء تصنيعه للعديد من الظروف التي إذا لم تضبط جيداً ويسيطر عليها، تؤدي إلى بعض العيوب النوعية في الطعم والمظهر والقوام، يمكن إجمالها كما هو موضح في الجدول (٢–٥).

الجدول (٢– ٥): بعض العيوب التي قد تظهر في تصنيع الزبد وأسبابها.

الرقم	العيوب	شكل العيب	الأسباب
١	عيوب القوام والتركيب	التفتت والرخاوة والقوام الرملي	ارتفاع درجة الحرارة في أثناء الخضّ.
			زيادة العجن.
		ظهور الماء عند دهن الزبد	عدم كفاية العجن والعصر.
		وجود بلورات ملح الطعام	عدم كفاية المزج أو استعمال ملح خشن.
٢	عيوب الطعم والرائحة	رائحة العلف	تلوّث الحليب.
			سوء التخزين.
			وضع مواد ذات روائح نفّاذة بالقرب منها.
		الطعم المعدني	الأدوات المستعملة للتصنيع.
		الطعم المرّ	وجود شوائب في المواد المضافة.
			تحلل الدهن لعدم كفاية البسترة.
			التلوّث بالأحياء الدقيقة بعد البسترة.
		ضعف (انعدام) الطعم	الزبد مصنوع من القشدة الحلوة.
			كثرة غسل الزبد.
		الطعم المالح	زيادة نسبة الملح المضاف.
		الطعم الحمضي الشديد	زيادة التخمير.
			استعمال بادئ شديد الحموضة.
		الطعم المطبوخ	ارتفاع درجة حرارة البسترة.
٣	عيوب التخزين	طعم التزنخ	نشاط إنزيم اللايبيز غير المتلف بعملية البسترة.
			التلوّث بعد البسترة بالكائنات الدقيقة.
		الطعم الشحمي	أكسدة الدهن من خلال: (وجود معادن ثقيلة وارتفاع الحموضة والتعرض للهواء أو لأشعة الشمس).

جـ **صفات جودة الزبد**: من صفات الزبد عالي الجودة ما يأتي:

١. القوام الصلب المتماسك والتركيب المتجانس.

٢. المظهر الشمعي والرطوبة الموزعة فيها بانتظام.

٣. الذوبان التام لملح الطعام.

٤. اللون المتجانس والنكهة الطبيعية.

٥. الخلو من التزنخ والطعم غير المرغوب فيه.

تصنيع الزبد من القشدة

التمرين (٢-١٠)

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التمرين أن:

١- تعامل القشدة حراريًّا ليصبح الزبد الناتج منها آمنًا صحيًّا.

٢- تخضّ القشدة باستعمال الخضّاض.

٣- تحافظ على تماسك الزبد، وتتخلص من المواد اللبنية.

المعلومات الأساسيّة

ينتج الزبد بخضّ القشدة باستعمال الخضّاض الآلي ، فتتجمع حبيبات الدهن في تجمعات دهنية أكبر ، ويتم التخلص من المواد اللبنية العالقة بها عن طريق العجن واستعمال الماء البارد.والزبد هو مستحلب ماء في دهن عكس ما هو عليه في الحليب.

مستلزمات تنفيذ التمرين

المادّ اللازمة	الأدوات والتجهيزات
▪ قشدة ذات نسبة دهن ٣٠-٣٥٪ ▪ ماء بارد.	▪ خضّاض الزبد ▪ ميزان حراري ▪ حمام مائي ▪ مصفاة ▪ ملعقة خشبية منبسطة ▪ وعاء عميق ▪ ورق المنيوم أو ورق زبد ▪ ثلاجة ▪ مكشطة

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١	جهّز الخضّاض بغسله وتعقيمه بالماء الساخن (٩٥)°س الشكل (١).	الشكل (١)
٢	بستر القشدة على درجة حرارة (٧٧)°س لمدة (٥) دقائق باستخدام حمام مائي، الشكل (٢)، ثم بردها إلى (٨-١٠)°س شتاءً أو (١٢-١٣)°س صيفًا.استعمل ميزان الحرارة لضبط درجات الحرارة.	الشكل (٢)
٣	ضع القشدة المبردة في الخضّاض، بحيث لا تزيد عن نصف سعة الخضّاض، الشكل (٣).	
٤	أغلق الخضّاض ثم شغله، وبين الفينة والأخرى أوقف دوران الخضّاض، واسمح للغازات المتجمعة بالخروج بفتح الصمام الخاص بذلك، الشكل (٤).	الشكل (٣)
٥	استمر مدة (٤٠-٦٠) دقيقة، وراقب من خلال الزجاج الموجود تطور الرغوة ثم ظهور حبيبات الزبد.	
٦	راقب درجة حرارة الخضّ، وأضف ماءً باردًا (٥)°س إذا ارتفعت درجة الحرارة عن (١٧)°س.	الشكل (٤)
٧	أوقف الخضّاض عن الدوران حينما تصبح الحبيبات الدهنية بحجم حبيبات الحمص.	
٨	ثبّت قطعة شاش على فوهة وعاء، وضعه تحت صنبور الخضّاض لاستقبال المواد السائلة منه.	

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
٩	أعد الحبيبات الدهنية التي تجمعت في المصفاة إلى الخضّاض مرة أخرى، الشكل (٥). ثم أضف ماءً باردًا (درجة حرارته أقل من درجة حرارة القشدة بـ (٢–٣)°س (لغسل الحبيبات الدهنية من المواد اللبنية)، الشكل (٦).	الشكل (٥) الشكل (٦)
١٠	شغّل الجهاز (١٥) دورة تقريبًا، ثم أوقفه لإخراج السائل. أعد عملية الغسيل مرتين.	
١١	أخرج الزبد من الخضّاض وضعه على المنضدة واعصره، واعجنه بالضغط واستخدام ملعقة منبسطة (مكشطة) لتقليل نسبة الرطوبة به إلى أدنى حد ممكن، الشكل (٧/أ،ب،جـ)	الشكل (٧/أ) الشكل (٧/ب)
١٢	شكل الزبد حسب الرغبة وغلفه بالورق الخاص، أو ضعه في وعاء زجاجي أو بلاستيكي، الشكل (٨)، واحفظه في الثلاجة لحين الاستعمال أو في مجمدة على درجة حرارة (–١٨)°س عند تخزينه مدة أطول.	الشكل (٨) الشكل (٩)
١٣	ألصق بطاقة البيان، وسجل عليها تاريخ الإنتاج الشكل (٩)، واحفظها في مكان بارد في الثلاجة.	

التقويم

١–ما أهمية العمليات الآتية عند تصنيع الزبد بالخضّاض:

أ – سترة القشدة قبل خضّها.

ب – إضافة ماء بارد في أثناء تصنيع الزبد.

جـ – عجن الزبد وعصره.

٢– علل ما يأتي:

أ – تجنّب زيادة مرّات غسيل الزبد عن اللازم.

ب– عدم ملء الخضّاض بالقشدة لأكثر من نصف سعته.

٣–احسب نسبة تصافي الزبد رجوعًا إلى كمية الحليب الأصلية التي تمّ فرز القشدة منها.

٤–أيهما أفضل عند تمليح الزبد ، إضافة الملح كمحلول في مراحل الإعداد ، أم إضافة ملح جافّ في مرحلة العجن والعصر ؟ ولماذا ؟

إنتاج زبد بلدي من اللبن الرائب باستعمال الغسالة ذات الحوض

التمرين (٢-١١)

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التمرين أن:

١- تنتج اللبن المخيض كمنتج عند تصنيع الزبد باستعمال الغسّالة الكهربائية.

٢- تخضّ اللبن الرائب للحصول على زبد بلدي باستعمال الغسّالة الكهربائية.

٣- تخلّص الزبد من المواد اللبنية العالقة به.

المعلومات الأساسيّة

تستخدم الغسالة الكهربائية ذات الحوض الواحد على النطاق المنزلي والمعامل الصغيرة في خضّ اللبن الرائب لإنتاج المخيض والزبد البلدي، ويشترط تخصيص غسالة جديدة لهذا الغرض مع العناية الفائقة بالنظافة والتعقيم، جاء هذا التطور بديلًا لاستعمال(السعن) الشكوة المصنوعة من جلد الماعز.

مستلزمات تنفيذ التمرين

الموادّ اللازمة	الأدوات والتجهيزات
■ لبن رائب بدرجة حرارة أقل من (١٠)°س ■ ماء بارد بدرجة حرارة بين (٤-٥)°س.	■ غسالة كهربائية ذات حوض واحد ■ مصفاة ناعمة ■ وعاءان ■ ثلاجة.

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١	اغسل حوض الغسالة بماء بارد، وصرّف الماء من الخرطوم، ثم أغلق الخرطوم.	
٢	ضع اللبن الرائب (٥-١٠)°س في الغسالة بحيث لا يزيد عن منتصف حجم الحوض.	
٣	شغّل الغسالة مدة (٢٠-٢٥)دقيقة.	
٤	أوقف الغسالة، وضع ماءً باردًا يعادل $\frac{١}{٣}$ كمية اللبن الرائب.	
٥	شغّل الغسالة مدة (١٠-١٥) دقيقة، ثم أوقفها.	
٦	أضف ماءً باردًا يعادل $\frac{١}{٣}$ كمية اللبن الرائب.	
٧	شغّل الغسالة مدة (٣) دقائق، ثم أوقفها.	
٨	انتظر حتى تتجمع حبيبات الزبد جيدًا على السطح (١٠-١٥) دقيقة.	

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
٩	اغرف كتل الزبد مستعملًا مصفاة ناعمة، ثم ضعها في إناء واعصرها.	
١٠	فرّغ المخيض في وعاء آخر، واحفظه في الثلاجة.	
١١	ضع الزبد مغطًى في ثلاجة لمدة (٢–٣) ساعات ليتماسك نوعًا ما.	
١٢	اغسل الزبد بماء بارد واعجنه جيدًا وشكّله، ثم احفظه في الثلاجة.	
١٣	نظّف الغسالة جيدًا، ثم عقمها بالماء الساخن.	

ملحوظة

لإنتاج لبن المخيض اتبع الخطوات نفسها في صنع الزبد.

التقويم

١– لماذا يغسل حوض الغسّالة بماء بارد قبل خضّ اللبن ؟

٢– كيف يتمّ تخليص كرات الزبد من المواد اللبنية ؟

٣– احسب نسبة التصافي من الحليب المصنع إلى لبن رائب.

٤– ما مميزات اللبن المخيض الناتج بهذه الطريقة ؟

٥– كيف تنظّف الغسالة وتعدّها لاستقبال دفعات جديدة ؟

٣ السمن الحيواني (Ghee)

السمن حسب المواصفة القياسية الأردنية:
منتج يُحصل عليه من الزبد أو القشدة أو الحليب (غنم أو ماعز أو بقر أو جاموس) بطرق تصنيعية تؤدي إلى إزالة الماء والجوامد غير الدسمة منها، ويكون عادة بنكهة وقوام مميز.

يعرف السمن بأنه أحد منتجات الألبان الذي يُحصل عليه من الزبد بعد التخلص من أكبر كمية ممكنة من الرطوبة والمواد الصلبة اللادهنية، إذ يتم الحصول على دهن الحليب بصورة نقية بنسبة (٩٩,٤٪) تقريبًا، ويتم خزنه فترة طويلة في الجو العادي.

يعدّ السمن البلدي (الحر) من منتجات الألبان التي ما زالت تصنع في الأرياف غالبًا، وتحفظ على درجة حرارة الغرفة فترة طويلة، ويستهلك طازجًا أو يدخل في عمليات الطهو، ويتميز بقيمته الحرارية العالية ونكهته المميزة.

يصنع السمن من الزبد أو من القشدة، ولا تختلف خطوات التصنيع من الزبد أو القشدة، إلا أنّ إنتاج السمن من القشدة يحتاج إلى زيادة الوقت اللازم للعملية.

أ **تصنيع السمن**: تشمل خطوات تحضير السمن من الزبد ما يأتي:

١. فحص الزبد للتأكد من صلاحيته للتصنيع، ثم وزنه.

٢. صهر الزبد: تسخين الزبد على نار هادئة في أوعية نظيفة وجافة مصنوعة من الستانلس ستيل قليلة العمق لتسهيل تبخر الماء.

٣. إضافة ملح الطعام بنسبة ٣٪ من وزنها لتحقيق الأغراض الآتية:

- المساعدة على عملية ترسيب البروتينات.
- تكوين مواد لا دهنية بحجم كبير تسمح برؤية ما يجري داخل الزبد عند غليه، ومن ثم تحديد درجة نضج السمن.
- تسهيل فصل الدهن عن المواد غير الدهنية بزيادة الفرق في الكثافة بين الوسطين.
- زيادة كمية المورتة (البروتينات والمواد غير الدهنية) الناتجة، ومن ثم إطالة مدة حفظ الزبد.

٤. تصفية الزبد: يصفّى الزبد المصهور باستخدام إناء نظيف لغرض التخلص من الشوائب، إذ تصفى على درجة حرارة (٦٠)°س.

٥. غلي الزبد وترسيب البروتينات: يسخن الزبد مع التقليب الجيد للتخلّص من الرطوبة بالتبخير حتى تصل درجة حرارة السمن إلى(١١٥–١٢٥)°س عندها تنتهي عملية

الغلي، ويجب الانتباه إلى العلامات المميزة الدالة على نضج السمن، وهي:

- ظهور رائحة السمن الناضج.
- تكوّن رغوة خفيفة تظهر فجأة على السطح.
- ترسب الجوامد اللادهنية مع اكتسابها اللون البني.

يراعى تجنب التسخين الجائر؛ لأنه يؤدي إلى احتراق السمن، كما أنّ عدم غليه لدرجة الحرارة المناسبة يقلل من مدة حفظه وتخزينه؛ وذلك لعدم تخليص السمن من اللبن تمامًا.

٦. تصفية السمن: بعد الانتهاء من غلي السمن يترك لمدة مناسبة حتى ترسب المورتة، ثم يؤخذ الجزء العلوي من السمن وهو دافيء، ثم يصفى في قماش وتبقى المورتة في الجزء السفلي.

٧. تعبئة السمن وتخزينه: يعبأ السمن في أوانٍ نظيفة بحيث يخزن في أجواء باردة، وتعدّ درجة حرارة(١٠)°س من الدرجات المناسبة للتخزين. يبيّن الشكل (٢-٧) مخططًا لإنتاج السمن البلدي من الزبد.

الشكل (٢-٧): مخطط لإنتاج السمن البلدي من الزبد.

ب **شروط نجاح تصنيع السمن البلدي**: تعتمد جودة تصنيع السمن البلدي على العوامل الآتية:

١. جودة المواد الخام المستعملة للتصنيع.

٢. طريقة التصنيع: التسخين التدريجي للزبد، فترتفع درجة الحرارة إلى الدرجة المرغوبة بفترة قصيرة، بحيث تقتل أكبر كمية من ميكروبات القشدة أو الزبد، وتتلف إنزيماتها التي تؤدي إلى تلف السمن وفساده في أثناء التخزين.

٣. أن يكون وعاء التسخين من الحديد الذي لا يصدأ(الستانلس ستيل).

٤. التقليب المستمر وإزالة الرغوة كلما ظهرت.

يجب مراعاة الآتي في أثناء تخزين السمن:

- إضافة مضادات أكسدة تقلل من تزنخ الدهن في أثناء التخزين مثل فيتامين (هـ).
- وضع السمن في أوانٍ نظيفة وجافة خالية من الروائح.
- تجنب وضع سمن حديث فوق سمن قديم خوفًا من تلفه.

- تعبئة العبوات لنهايتها، وعدم ترك فراغ تجنبًا لحدوث التزنخ.
- التخزين في أوانٍ زجاجية معتمة؛ لتجنب أثر الضوء في إحداث التزنخ.
- التخزين على درجة حرارة منخفضة (١٠)°س بعيدًا عن الرطوبة.

ج **صفات جودة السمن البلدي:** من صفات السمن البلدي عالي الجودة ما يأتي:

١. ألّا تقل نسبة الدهن عن ٩٩٪.
٢. خلوّه من أيّ دهون أو شحوم حيوانية.
٣. أن يكون طبيعيًّا في خصائصه الحسّية، بحيث يخلو من التزنخ والنكهات الغريبة.
٤. خلوّه من المواد الغريبة.
٥. ألّا تقل درجة انصهار السمن عن (٢٨)°س، وألّا تزيد عن (٤٤)°س.

الأسئلة

١ **وضّح المقصود بكل مما يأتي:**

أ – القشدة　　ب – الزبد　　جـ – السمن

٢ **اذكر أربع مميزات لاستخدام طريقة الفراز في الحصول على القشدة.**

٣ **اذكر العلامات المختلفة الدالة على نضج السمن.**

٤ **عدّد الأغراض التي تتحقق بإضافة ملح الطعام في كل من:**

أ – صناعة الزبد بطريقة السعن (البلدية).

ب– صناعة السمن.

٥ **اشرح الأسس التي تعتمد عليها الطريقة المستمرة في إنتاج الزبد.**

نشاط (٢-٦)

أنواع منتجات الألبان

- نفّذ زيارة إلى أحد محلات بيع منتجات الألبان ، واجمع معلومات عن الأمور الآتية:

١ –أنواع المنتجات المتوافرة.　٢– طرق التعبئة والتغليف.　٣ – استعمالات كل منها.

٤ –أكثرها استهلاكاً في بلادنا.　٥– مصادرها.　٦ – مدة صلاحية كل منتج.

- سجّل المعلومات التي حصلت عليها، وقارنها بمعلومات زملائك بإشراف معلمك.

تصنيع السمن

التمرين (٢-١٢)

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التمرين أن:

١- تصنّع السمن من الزبد.

٢- تحدّد علامات نضج السمن.

٣- تصفي السمن وتعبئه.

المعلومات الأساسيّة

يصنع السمن بتسخين الزبد بعد وضع كمّية من البرغل معه لتخليصه من الماء، والقضاء على الإنزيمات لإطالة مدة حفظه، والحصول على المادة الدهنية صافية، كما تضاف إليه حواجة السمن لإعطائه طعمًا مميزًا.

مستلزمات تنفيذ التمرين

الموادّ اللازمة	الأدوات والتجهيزات
■ زبد ■ برغل ■ ملح ■ حواجة السمن (حسب الرغبة)	■ وعاءان (ستينلس ستيل) ■ مغرفة ■ مرطبانات زجاجية معتمة ■ مصدر حراري

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١	افحص الزبد المراد تحويله إلى سمن حسيًّا بحيث يكون خاليًا من الشوائب المرئية، وذا طعم ولون طبيعيين، وخالياً من التزنخ، الشكل (١).	الشكل (١)
٢	ضع الزبد في وعاء تسخين من الستانلس ستيل، ثم أضف كمية الملح إليه (بنسبة ٣٪)، بحيث لا يشغل الزبد أكثر من ثلثي حجم الوعاء.	
٣	سخّن على نار هادئة، مع مراعاة التقليب المستمر، و اكشط الرغوة (طبقة الريم) كلما ظهرت. حتى تصل درجة الحرارة إلى (٦٠)°س تقريبًا.	
٤	صفِّ السمن من اللبن في الوعاء الآخر.	
٥	أضف قليلًا من البرغل إلى السمن للمساعدة على ترويق السمن.	
٦	استمر بالتسخين حتى تصل حرارة السمن إلى(١١٥-١١٨)°س، بحيث يتم التخلص من معظم الماء.	الشكل (٢)
٧	ارفع الوعاء عن النار، واترك السمن ليهدأ (يروق)، الشكل (٢).	
٨	عبّئ السمن الرائق وهو دافيء على درجة حرارة (٤٠-٥٠)°س بصبّه بهدوء في عبوات التعبئة النظيفة والجافة، واملأها تمامًا حتى لا يبقى فيها هواء، ثم أقفلها. الشكل (٣/أ،ب)	الشكل (٣/أ،ب)
٩	ضع العبوات في مخازن جافة وباردة بعيدًا عن الضوء لحين الاستهلاك.	

التقويم

١– ما المبدأ (الأساس) العلمي في تصنيع السمن ؟

٢– ممّ تتكوّن حواجة السمن البلدي؟ وما الغرض منها ؟

٣– عدّد علامات نضج السمن.

٤– لماذا يوضع السمن في أوانٍ زجاجية معتمة ؟

٥– ما الغرض من إضافة البرغل عند تصنيع السمن ؟

٦– على ماذا يدل اسوداد المواد المترسبة في قاع السمن؟

٧– قارن بين السمن البلدي والسمن المستورد، من حيث الخواص الحسية كالطعم واللون والرائحة وكذلك الاستعمالات.

قيّم تعلمك لتصنيع منتجات الألبان المختلفة من خلال سلم التقدير الآتي:

معايير الأداء	متميز	متوسط	بحاجة لتحسين
بيئة العمل نظيفة وآمنة	أهتم ببيئة العمل من حيث النظافة والتهوية الكافية	أهتم بنظافة بيئة العمل ولكن ليس في الجوانب كافة	اهتمامي بنظافة بيئة العمل غير كافٍ
النظافة الشخصية	أرتدي ملابس العمل نظيفة، وأحافظ على المظهر العام، والأظفار مقصوصة والشعر مغطىً	أرتدي ملابس العمل، وأحافظ على مظهري العام	أحافظ على مظهري العام دون الاهتمام بالتفاصيل .
اختيار المواد والأدوات واستخدامها	أختار المواد والأدوات واستخدمها بكفاءة عالية	أختار المواد والأدوات المناسبة	أحتاج إلى مساعدة الآخرين في اختيار المواد والأدوات واستخدامها
الدقة في الأداء	أطبّق النشاط بمفردي دون مساعدة	أحتاج إلى إشراف في أثناء تطبيق النشاط	أحتاج إلى مساعدة الآخرين في تطبيق النشاط
الصحة والسلامة العامة	ألتزم بتطبيق شروط الصحة والسلامة العامة في أثناء العمل	اراعي بعض شروط الصحة والسلامة	ألتزم أحيانًا بشروط الصحة والسلامة العامة
جودة الإنتاج	المنتج ذو طعم متميز	المنتج جيد	يفتقر شكل المنتج لمواصفات الجودة
إدارة الوقت واستغلاله	أجهز المنتج قبل الوقت المحدد	أجهز المنتج ضمن الوقت المحدد	أحتاج إلى وقت أطول من المحدد لتجهيز المنتج

ما مدى رضاك عن أدائك العملي؟ (.....)

كيف يمكنك تحسين مستوى أدائك؟ (.....)

المشروع الإنتاجي: تصنيع منتجات الألبان

يمكن تصنيع منتجات الألبان منزليًّا وبسهولة وحسب الطرق التي درستها في هذه الوحدة، وتحقيق الاكتفاء الذاتي أو بيع المنتجات من خلال الاشتراك في المعارض المحلية التي تقام سنويًّا، أو من خلال المشاركة بالجمعيات المحلية للمنتجات الغذائية، أو مشاركة مدرستك في صندوق التجديدات التربوية.

ومن خلال تصنيع منتجات الألبان، يمكنك الحصول على مردود اقتصادي جيد، ولتحقيق ذلك عليك القيام بما يأتي بإشراف معلمك:

المهمّة الأولى

- حدّد منتجات الألبان التي بإمكانك تصنيعها (اللبن الرائب، اللبنة، الجبن بأنواعه، الزبد، السمن، اللبن المخيض).
- جهّز المواد والأدوات والمكان المناسب حسب الإمكانات المتوافرة في المنزل أو المدرسة.
- اجمع معلومات وصورًا للمنتجات المحلية المتوافرة وطرق إعدادها.
- أعدّ دراسة جدوى مبدئية للحكم على: (إمكانية تنفيذ المشروع في المدرسة، استدامة المشروع، حساب التكلفة، مقدار الربح الذي ستحققه من خلال دراستك لموضوع المشاريع الصغيرة في مادة الإدارة).
- نفّذ –من خلال مجموعات– تصنيع المنتجات التي تمّ اعتمادها، اختر العبوة المناسبة، وضع عليها المعلومات الإلزامية والمعلومات الغذائية حسب مواصفات مؤسسة المواصفات والمقاييس.
- شارك المدرسة في بيع المنتجات من خلال المعرض السنوي.
- قيّم المشروع (الربح، نسبة البيع،..... وغيرها).

المهمّة الثانية

- صمّم مطوية لتوعية الناس وإرشادهم حول فوائد وطرق تصنيع منتجات الألبان منزليًّا.
- أعدّ مدوّنة على الإنترنت تضع فيها الأفكار والمشاركات.
- نظّم المعلومات التي حصلت عليها لمشاركة مدرستك في صندوق التجديدات التربوية

التقويم الذاتي

الرقم	السلوك	نعم	لا
١	استطعت أن أجمع معلومات كثيرة حول الموضوع.		
٢	استخلصت المعلومات المناسبة لتصميم المطوية.		
٣	تمكنت من عرض المعلومات بشكل مختصر ومرتب ومفيد.		
٤	وظفت الصور والإحصائيات في توضيح المعلومات المفيدة للمجتمع وتقديمها.		
٥	استطعت أن أقيم المطوية التي صممتها محددًا نقاط القوة ونقاط الضعف فيها.		

منهاجي
متعة التعليم الهادف

أسئلة الوحدة الثانية

١ **أيهما أكثر قابلية للحفظ، الحليب السائل أم اللبن أم اللبنة أم الجبنة ؟ ما السبب؟**

٢ **قارن بين منتجات الألبان (اللبن، اللبنة، الجبن البلدي، الجميد، الزبد، السمن) مستعينًا بالجدول أدناه:**

وجه المقارنة / المصادر	منزلي	تجاري
الكلفة المادية		
مدة الإعداد		
الطعم		
الإضافات ونواحي الأمان		

٣ **اذكر منتجًا واحدًا من منتجات الألبان يؤكل في وجبة:**

أ – الفطور ب – الغداء جـ – العشاء

٤ **سمِّ ثلاثة أطباق يدخل الحليب ومنتجاته في إعدادها.**

٥ **علّل كلا مما يأتي:**

أ – وضع طبقة رقيقة من زيت الزيتون على لبنة الخزين المحفوظة في عبوات.

ب– يُفضّل تسخين اللبن المخيض قبل وضعه في الأكياس القماشية.

جـ– وجود فراغات في الجبن البلدي.

د – إضافة الملح للزبد المراد تصنيعه إلى سمن.

هـ – تشكُل الغازات في اللبن الرائب.

و – تزنخ الجميد .

ز – القوام الضعيف أحيانًا في اللبن الرائب.

ح – ارتفاع نسبة المواد الصلبة في اللبنة.

ط – الإسراع في تبريد اللبن الرائب بعد إخراجه من الحاضنة.

ي – مدّة صلاحية اللبنة تزيد عن مدة صلاحية اللبن الرائب أسبوعين تقريبًا على درجة الحرارة نفسها.

ك – تعدّ اللبنة من المواد ذات القيمة الغذائية العالية.

٦ **حدّد ثلاثًا من صفات جودة كلّ من منتجات الألبان الآتية:**

أ – اللبن المخيض　　ب – الجميد　　جـ – اللبنة

د – اللبن الرائب　　هـ – السمن　　و – الزبد

٧ **قدِّم اقتراحين لمنع حدوث كل مشكلة من مشكلات تصنيع منتجات الألبان الآتية:**

أ – ضعف الطعم في اللبن الرائب.

ب– اصفرار السطح الخارجي في الجبن البلدي.

جـ– تزنخ الطعم في الزبد.

د – ظهور التحبّب وعدم التجانس في اللبنة.

هـ – أكسدة السمن.

و – زيادة الحموضة في طعم اللبن الرائب.

ز – تفتت القوام في الزبد.

ح – ظهور التحبب، وعدم التجانس في اللبنة.

ط – تكوّن غاز وظهور طعم مرّ في اللبن المخيض.

٨ **قدّم اقتراحاتك للوصول إلى الاكتفاء الذاتي في منتجات الألبان محليًّا.**

٩ **اذكر أربعًا من فوائد تصنيع منتجات الألبان.**

١٠ **لخص طريقة تصنيع اللبن الرائب بخطوات.**

١١ **بيّن طريقة تصنيع اللبنة موضحًا إجابتك بمخطط.**

١٢ **سمِّ ثلاثة من المأكولات الشعبية التي يدخل الجميد في إعدادها.**

١٣ **وضّح طرائق حفظ الكشك منزليًّا.**

١٤ **صنّف الأجبان حسب طريقة إنتاجها.**

١٥ **عرّف كلاً مما يأتي حسب المواصفة القياسية الأردنية:**

أ – اللبن الرائب　　ب – الجميد

جـ– اللبنة الطرية العادية　　د – اللبن المخيض (الشنينة)

١٦ **اذكر أهمّ الاشتراطات القياسية لكلّ من المنتجات الآتية:**

أ – اللبن الرائب ب – اللبنة العادية جـ – اللبن المخيض (الشنينة)

د – الجميد هـ – الكشك و – الجبنة البلدية البيضاء

ز – القشدة ح – الزبد ط – السمن

١٧ **بيّن السبب الذي أدّى إلى ظهور العيوب الآتية:**

أ – ارتفاع الحموضة أو انخفاضها في اللبن الرائب عن الحد المقبول حسيًّا.

ب– انفصال الشرش وتكسر قوام اللبن الرائب.

جـ– تكوّن الغازات داخل اللبنة.

د – تأخر عملية التخثّر في الجبنة البيضاء النابلسية.

هـ – ظهور المادة اللزجة الهلامية على سطح الجبنة المغلية.

١٨ **قارن بين الأجبان المتخمّرة والأجبان غير المتخمّرة من حيث:**

أ – المادة المستعملة في التجبن .

ب– المحلول الملحي.

جـ– الحموضة.

١٩ **سمِّ المنتجين الوسيطين لإنتاج السمن والجميد.**

٢٠ **قارن بين الجبنة الحلوم والجبنة البلدية بتعبئة المعلومات في الجدول أدناه.**

نوع الجبن	طريقة الغلي	مدّة الغلي	محلول التخزين
الجبنة الحلوم			
الجبنة المغلية البلدية			

٢١ **عدّد أشكال القشدة المتوافرة في الأسواق موضحًا نسبة الدسم فيها .**

٢٢ **قارن بين إنتاج القشدة بطريقة الجاذبية الأرضية (الترقيد) وطريقة الفرازات الميكانيكية، من حيث الأساس العلمي، وكمية فقدان الدهن، والحموضة والنقاوة الميكروبية، وذلك بملء المعلومات حسب الجدول أدناه:**

الطريقة	الأساس العلمي	فقدان الدهن	الحموضة	النقاوة الميكروبية
الجاذبية الأرضية				
الفرازات الميكانيكية				

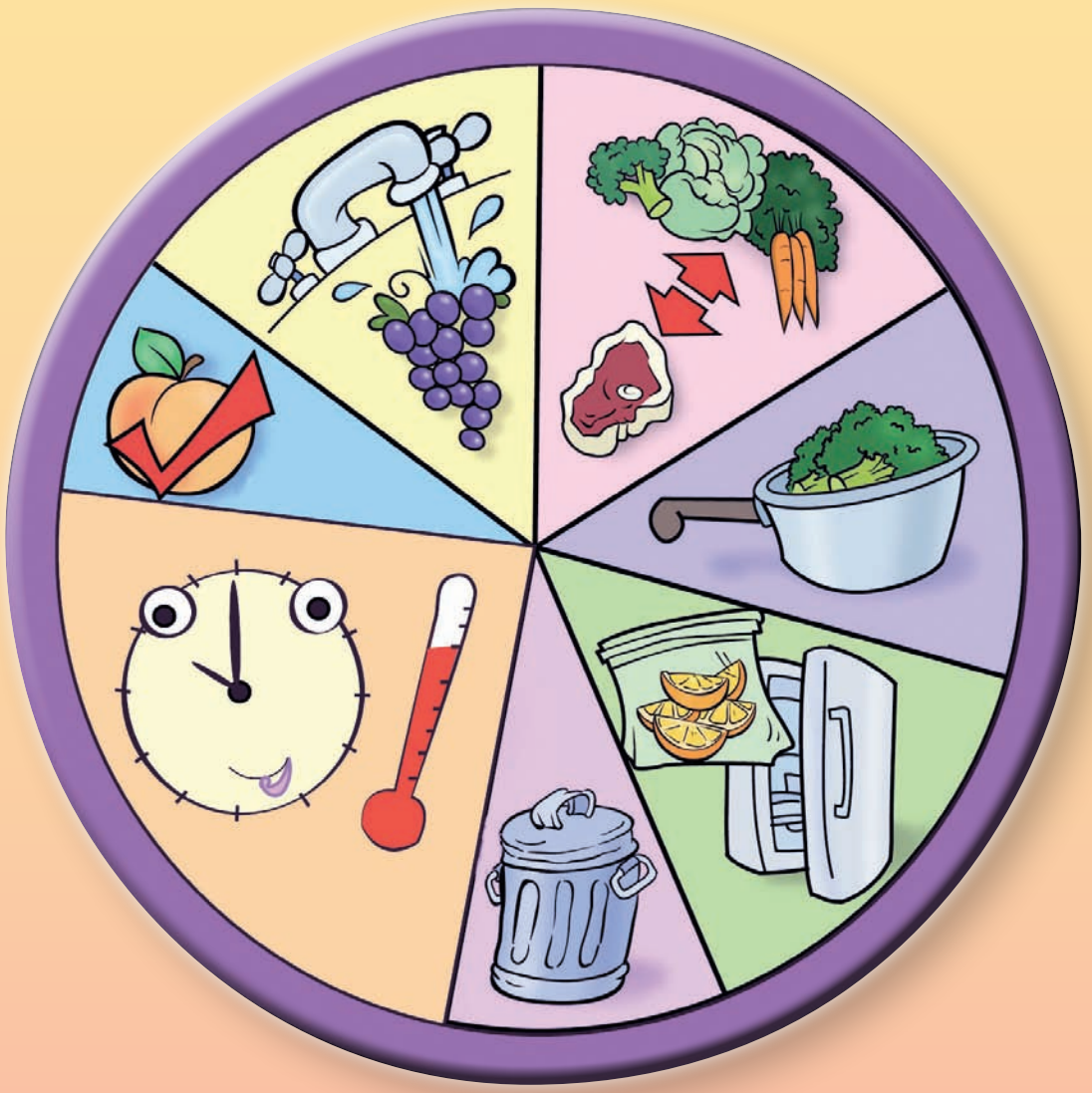
التقويم الذاتي

قيّم تعلمك لموضوع منتجات الألبان بوضع إشارة (✓) أمام كلّ فقرة من قائمة الشطب الآتية:

الرقم	أستطيع بعد دراستي لهذه الوحدة أن:	نعم	لا
١	أوضّح المقصود بالمفاهيم الآتية: اللبن الرائب، اللبن المخيض، اللبنة، الجبن، القشدة، الزبد، السمن.		
٢	أبيّن فوائد تصنيع الحليب.		
٣	أتعرّف أنواع منتجات الألبان.		
٤	أقارن بين أنواع منتجات الألبان، من حيث طرائق التصنيع والقيمة الغذائية.		
٥	أستنتج طرقًا للمحافظة على منتجات الألبان.		
٦	أحدّد مواصفات الجودة عند اختيار منتجات الألبان.		
٧	أميّز شروط التخزين وأماكنها المناسبة لمنتجات الألبان.		
٨	أعطي أمثلة على منتجات الألبان من البيئة المحلية.		
٩	أتعرّف المشكلات التصنيعية لمنتجات الألبان وكيفية تلافيها.		
١٠	أطبّق المهارات الخاصة بمنتجات الألبان بطريقة صحيحة.		
١١	أستنتج تأثير منتجات الألبان في النواحي الاجتماعية، وأعمل على إبقائها.		
١٢	أواكب التطوّرات والمستجدات في مجال تصنيع الألبان.		

الوحدة الثالثة

صحّة الغذاء وسلامته



تعدّ الأغذية في غالبيتها من المواد سريعة التلف، حيث تتوقف سرعة تلف الأغذية على أمور عدّة، منها مكوّنات الأغذية من العناصر الغذائية المختلفة، إضافة إلى البيئة المحيطة وما تحويه من عوامل قد تلعب دورًا كبيرًا في الإسراع بعملية فساد الأغذية، فنجد أنّ بعض مكونات الغذاء قد تؤخر من ظهور علامات الفساد كما في الأغذية الملحية والسكرية والحمضية، في حين أن بعضها الآخر يعدّ عاملاً مهمًّا ورئيسًا في الإسراع في عملية الفساد، كما هو الحال في الأغذية ذات المحتوى العالي من الماء.

وتعرّف صحّة الغذاء وسلامته بأنها الاحتياطات والأعمال الواجب اتخاذها في مراحل تداول الأغذية جميعها، ابتداءً من عملية الإنتاج والنقل والتخزين ومرورًا بعمليات الإعداد والخدمة والحفظ وانتهاءً بالتصنيع والتوزيع والبيع، بهدف الحصول على أغذية ذات جودة صحّية وحسّية عالية، وخالية من العيوب والأمراض ومسبباتها، إضافة إلى المحافظة على قيمتها الغذائية وخصائصها الطبيعية.

ما أهم أسباب فساد الأغذية ؟ ما أهم الأمراض المنقولة بالغذاء؟ ما هي طرق الوقاية منها؟ ما أنواع الإضافات الغذائية واستخداماتها؟ ما المقصود بنظام الهسب؟ ما الجهات المسؤولة عن صحّة الغذاء وسلامته في الأردن ؟

يتوقع منك بعد دراسة هذه الوحدة أن:

- تتعرّف أنواع فساد الأغذية، وتبيّن أسبابها وكيفية تلافيها.
- تبيّن الأمراض المنقولة بالغذاء ومسبباتها وأعراضها وطرق انتقالها والوقاية منها.
- تتعرّف أهم الإضافات الغذائية واستخداماتها وبدائلها الطبيعية.
- تحدّد معايير جودة الأغذية المصنعة .
- تبيّن أهمّية ضبط جودة الأغذية والجهات التي تعنى بصحّة الغذاء وسلامته.
- تفحص أنواعًا مختلفة من الأغذية وتقيّمها.
- تختبر مظاهر فساد الأغذية.
- تتعرّف التشريعات الخاصة بسلامة الغذاء.
- تقدّر أهمّية الإلمام بالقوانين والأنظمة السائدة ذات العلاقة بصحّة الغذاء وسلامته.

أولاً فساد الأغذية

يعرّف فساد الأغذية (Food spoilage) بأنه تغيير أو فقدان لخصائص الغذاء الطبيعية ليصبح غير مقبول من حيث الرائحة واللون والطعم والقوام، والذي قد يحدث بفعل بعض الكائنات الحيّة كالميكروبات والحشرات، أو بسبب بعض العمليات الميكانيكية، كما في عمليّة الحصاد والنقل والتداول، وقد يكون الفساد بسبب تغيّر في التركيب الكيميائي للمادّة الغذائية، فيؤدي إلى إحداث تغيّر واضح في صفاتها كما في حالة تزنّخ الدهون في الأغذية الدهنية، وليس من الضروري أن تكون المادة الغذائية التي حدث عليها هذا التغيّر غير صالحة للاستهلاك البشري، فربما لا يحدث أي ضرر صحّي من تناولها، كما أن التغيّر الذي حدث للمادة الغذائية قد يكون غير مرغوب فيه عند شخص ما، في حين يكون مرغوبًا ومحببًا عند شخص آخر، وهذا يعود لطبيعة التغيّر ونوعه والعادات الغذائية السائدة في المجتمع.

١ أنواع فساد الأغذية

تتعرّض الأغذية لتغيّرات غير مرغوب فيها أو للتلوّث خلال إنتاجها أو تداولها، وتصنف هذه التغيّرات إلى الأنواع الآتية:

أ. تغيّرات غير ضارة صحيًّا ولكنها غير مرغوبة، وتؤثر في استساغة الطعام أو تقبله، مثل تحوّل السكريات إلى نشا في البازيلاء، وزيادة كمّية المواد الخشبية (اللجنين) في اللفت والفاصولياء وغيرها.

ب. تغيّرات تجعل المادة الغذائية غير صالحة للاستهلاك، وتحدث أضرارًا كبيرة في طبيعتها من حيث النكهة والرائحة والقوام، مثل تحلل البروتينات.

جـ. تغيّرات تُسبب أضرارًا صحية للمستهلك، مثل التسمّمات الغذائية.

تقسم الأغذية تبعًا لسرعة فسادها إلى:

١. أغذية سريعة التلف: وتتميّز باحتوائها على نسبة عالية من الرطوبة (الماء)، مثل اللحوم والأسماك والخضراوات الورقية كالسبانخ وبعض الفواكه كالفراولة والخوخ، وكذلك بعض الأغذية المطبوخة، ويمكن لبعض هذه الأغذية أن تبقى على حالتها الطبيعية لساعات عدّة، وقد تصل إلى أيام عدّة إذا ما تركت في درجة حرارة الغرفة،

وهذا لاينطبق على اللحوم والأسماك، وغالبًا سبب فساد هذا النوع من الأغذية هو نمو الميكروبات عليها نظرًا لمحتواها العالي من الماء الذي يساعد على نمو الميكروبات وزيادة نشاطها وتكاثرها.

٢. أغذية بطيئة التلف: وتتميّز بانخفاض محتواها من الماء، ويمكن لهذه المواد الغذائية أن تحتفظ بصفاتها الطبيعية لمدة من الزمن قد تصل إلى سنوات إذا ما توافر لها التخزين الجيد من حيث التهوية المناسبة، والقضاء على أسباب انتشار الحشرات والقوارض حولها، مثل البقول والسكر وملح الطعام والحبوب وكذلك بعض أنواع المكسّرات.

٣. أغذية متوسّطة التلف: تقع هذه الأغذية بين الدرجتين السابقتين، ويمكن الاحتفاظ بها لفترة تتراوح من أسابيع عدة إلى بضعة أشهر، مثل البطاطا والتفاح.

لا يعدّ تقسيم فساد الأغذية والفترات الزمنية التي ذكرت مقياسًا على بقاء المادة الغذائية سليمة وبعيدة عن مظاهر الفساد، ما لم تتوافر البيئة والمناخ المناسبان لحفظ المواد الغذائية، وتخزينها وإبعادها عن المصادر التي قد تكون سببًا في فسادها.

نشاط (٢-١) تعرّف الأمور المتعلقة بصحّة الغذاء

- نفّذ زيارة إلى مطعم أو أحد مصانع الأغذية القريبة من منطقتك، واطلع على ما يأتي:
  ١ – طرق تنظيف المواد الغذائية المختلفة وغسلها وأماكن حفظها وخاصة اللحوم.
  ٢ – مستودعات التخزين وثلاجات التبريد والتجميد من حيث: النظافة، ترتيب المواد، درجة الحرارة.
  ٣ – نظافة العاملين من حيث اللباس واليدين وغطاء الرأس، والممارسات المتعلقة بالسلامة والصحّة المهنية.
  ٤ – أماكن تجهيز المواد الغذائية وتنظيف المعدات والأدوات.
  ٥ – برامج التنظيف.
- سجّل ملاحظاتك، واكتب تقريرًا توضّح فيه رأيك بمشاهداتك، وناقشه مع زملائك ومعلمك.

٢ أسباب فساد الأغذية

هناك أسباب عدة يعزى إليها السبب في تلف أو ظهور الفساد على المواد الغذائية، من أهمها:

أ **جرثومية:** يتأثر نموّ الأحياء الدقيقة وتكاثرها ونشاطها في الطعام بمحتواه من الماء (الرطوبة)، وبالعناصر الغذائية المتاحة، وبالرقم الهيدروجيني ودرجة الحرارة والأكسجين، إذ تفضّل معظم الكائنات الحيّة الدقيقة كالبكتيريا والأعفان والخمائر الحرارة المعتدلة (٢٥–٣٠)°س، ولكن قد ينمو بعضها على درجات حرارة منخفضة، وهي الأنواع المحبّة للبرودة، وبعضها على درجات حرارة مرتفعة قد تصل إلى (٦٠)°س وهي الأنواع المحبّة للحرارة (Thermophilic).

مع أنّ التجميد لا يقضي على بعض الأحياء الدقيقة لكنه يعيق نموّها وتكاثرها، ومن حيث متطلبات الأكسجين، فإنّ بعض الأنواع تنمو بوجود الأكسجين وتسمّى هوائية (Aerobic)، وينمو بعضها الآخر في غياب الأكسجين وتسمّى اللاهوائية (Anaerobic)، بينما هناك أنواع قادرة على النمو بوجود الأكسجين وبغيابه وهي الاختيارية إضافة إلى أنها تستطيع إفراز بعض السموم.

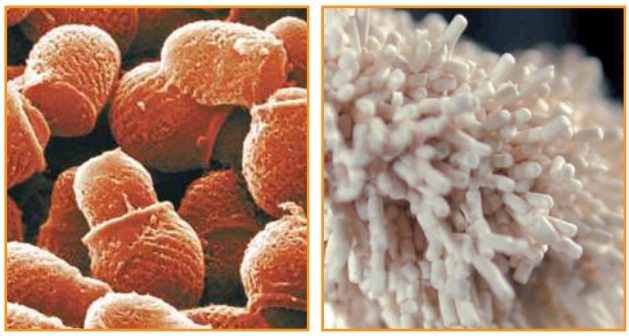
وفي ما يأتي شرح لأهم الأحياء الدقيقة التي تسبب فساد الأغذية:

١. البكتيريا (Bacteria): كائنات حية مجهرية دقيقة وحيدة الخلية، تختلف في أشكالها، فقد تكون كروية أو عصوية أو حلزونية كما في الشكل (٣–١). ويكون بعضها قادرًا على التحوصل وتكوين أبواغ (سبورات) مقاومة للحرارة وللمواد الكيميائية والظروف البيئية القاسية. انظر صور البكتيريا في الشكل (٣–١)، ثمّ صف أشكالها.

الشكل (٣–١): أشكال البكتيريا.

٢. الخمائر (Yeasts): كائنات حية مجهرية دقيقة أكبر حجمًا من البكتيريا ومعظمها هوائي ويتكاثر بالتبرعم، وهي قادرة على تحويل السكر إلى كحول وثاني أكسيد الكربون، وهذا ما يعرف بالتخمّر (Fermentation)، وتعيش على الأطعمة الغنية

بالسكر وبوجود الحمض، مثل الفواكه والعصائر والمربيات، ومن علامات التخمر حدوث فقاعات هوائية على سطح المنتج، بالإضافة إلى أنها تتحمّل الجفاف وتنمو بوجود الأكسجين أو عدم وجوده. انظر الشكل (٣-٢) الذي يوضّح صورًا لبعض أنواع الخمائر، ثمّ صف أشكالها.



الشكل (٣-٢): بعض أنواع الخمائر.

٣. الأعفان (Molds): كائنات حية مجهرية دقيقة أكبر حجمًا من البكتيريا والخمائر وهي هوائية وقادرة على النمو في وسط يتراوح الرقم الهيدروجيني pH فيه ما بين (٢-٨,٥) لكن يمكن القضاء عليها بدرجات حرارة دون غليان الماء (٧١-٨٢)°س، والقضاء على أبواغها إذا كانت مدّة التسخين كافية.

تنمو الأعفان في كثير من الأطعمة، مثل الخضراوات والفواكه واللحوم والمربيات، وتفرز بعض الأعفان سمومًا مثل الذي ينمو على الحبوب والفول السوداني والمكسّرات عند تخزينها مكدسة في جو رطب ودافيء، وتكوّن أشكالًا مختلفة ذات ألوان متعددة، وهي بحاجة إلى الأكسجين في حياتها، ويمكن القضاء على الخمائر والأعفان وعلى أبواغهما بالغليان إذا كانت المدّة كافية. انظر الشكل (٣-٣) الذي يوضح صورًا لبعض الأعفان، ثمّ صف أشكالها.

تذكّر

السموم الناتجة من الأحياء الدقيقة قد تسبب ضررًا للإنسان دون أن تحدث تغيّرات في المادة الغذائية.

الشكل (٣-٣): بعض أشكال الأعفان.

توجد أحياء دقيقة نافعة تستخدم في التصنيع الغذائي، وأخرى ذات فوائد صحيّة، ومن أمثلتها:

	الاسم	الفائدة
أحياء دقيقة تستخدم في التصنيع الغذائي	بكتيريا حمض اللبن (Streptococcus lactis)	صناعة اللبن الرائب والمخللات وفوائد صحيّة
	بكتيريا الخل (Acetobactor aceti)	صناعة الخل
	خميرة الخباز (Saccharomyces cereviseae)	صناعة الخبز

قضيّة للمناقشة

تأثير الضغط الأسموزي في الخمائر والأعفان

- توجد أنواع من الخمائر والأعفان محبة للضغط الأسموزي العالي، وتتحمّل التراكيز العالية للسكر أو الملح ، وهذا يتطلّب معالجة حرارية للمواد المحفوظة بالسكر أو إضافة مواد حافظة.
- ناقش هذه العبارة مع زملائك بإشراف معلمك. ودوّن ما توصّلت إليه في ملفك الخاص.

نشاط (٣-٢)

الأحياء المجهرية والأغذية

- ابحث مع زملائك من خلال (المكتبة، نشرات، الإنترنت،..) عن أمثلة أخرى لبعض الأغذية المصنعة والتي للأحياء المجهرية دور في تصنيعها، واعرضها على زملائك ومعلمك.
- من علامات فساد الأغذية بالأحياء الدقيقة حصول تغيّرات غير طبيعية في مظهر المادة الغذائية أو قوامها أو رائحتها أو طعمها. تتبّع الأصناف الآتية من الأغذية، وقارن التغيّرات التي تحدث عليها موضحًا سببها (بكتيريا أو عفن أو فطر):

١- قطعة من الخبز ظهر عليها شبكة قطنية ذات لون أخضر.

٢- تخثّر الحليب وتكوّن طعم حامض.

٣- قطعة من اللحم ذات طراوة زائدة ورائحة كريهة.

٤- مربّى مشمش تكوّن على سطحه طبقة بيضاء اللون.

- ناقش زملاءك بما توصّلت إليه بإشراف معلمك.

ب **كيميائية**: ومنها التفاعلات الكيميائية التي تحدث في المادة الغذائية بصورة مباشرة أو غير مباشرة ، وتؤثّر في الصفات الطبيعية والكيميائية للأغذية، ومن أمثلتها أكسدة الزيوت (التزنخ) (Rancidity) أو التغيّرات التي تحدث للفواكه وعصيرها، والتغّير الذي يحدث بسبب تفاعل بعض الحموض الأمينية مع السكريات ويسّمى تفاعل ميلارد (Millard– Reaction)، والذي ينتج منه اسمرار في المادة الغذائية، كما هو الحال في المخبوزات، وقد يؤدّي التلف الكيميائي إلى تلف للفيتامينات الموجودة في الأغذية.

ومن التفاعلات الكيميائية المسببّة للتلف ما يأتي:

١. التحلل(Hydrolysis): مثل تحلل الزيوت بفعل الماء والحرارة خلال عمليّة القلي والمغالاة في التحمير أو التحميص، أو بفعل الإنزيمات كما في الزبد خلال التخزين.

٢. التأكسد (Oxidation): من خلال تفاعل مكونات الغذاء القابلة للأكسدة، مثل الدهون غير المشبّعة مع الأكسجين.

٣. البلمرة (Polymerization): وهي تكوين جزيئات كبيرة تدعى مبلمرات من جزيئات صغيرة؛ وبسبب التسخين الزائد للزيت تتكوّن هذه المواد فيصبح الزيت عالي اللزوجة داكن اللون لا يصلح للاستعمال ، كما تقلّ الوفرة الحيوية للفيتامينات الموجودة فيه، والمبلمرات غير القابلة للهضم وقد تكون ضارة بالصحّة.

٤. الإنزيمات الطبيعية: تعدّ من أحد الأسباب الكيميائية لفساد الأطعمة، وتؤدي عند انطلاقها بسبب تهتك الأنسجة إلى تغيّر في صفات المواد الغذائية في حال توافر الأكسجين أو ارتفاع درجة الحرارة، وأهمّ هذه التغيّرات تغيّر لون الخضراوات والفواكه، وهو ما يعرف بالاسمرار الإنزيمي كما مر معك ، خاصة فاتحة اللون ليصبح داكنًا نتيجة تهتك أنسجتها من خلال التقشير أو التقطيع أو حدوث رضوض ومن ثم تعرضّها للأكسجين، كما تعمل بعض الإنزيمات على المساعدة على الإسراع بالتفاعلات التي تحدث داخل الخلية. ولهذه الإنزيمات القدرة على تحليل المواد الغذائية ومكوّناتها كالكربوهيدرات والبروتينات والدهون، مسببة ظهور علامات التلف والفساد عن طريق التغير في صفاته الطبيعية كاللون والطعم والرائحة والنكهة.

يعدّ التلـوّث بالعناصر المعدنية والمبيدات الحشرية والتسـميد غير المناسـب أو تفاعل المادة الغذائية مع الطبقة الداخلية المبطنة لعبوات الأغذية المعلبة من العوامل الكيميائية المسببة لفساد الأغذية.

جـ **طبيعية**: تشمل التغيرات التي تؤثر في خصائص الأغذية ، مثل انخفاض نسبة الرطوبة فيها نتيجة لارتفاع في درجة الحرارة، وعليه، ذبول المادة الغذائية وجفافها كما في الخضراوات الورقية، وفي ما يأتي أهمّها:

١. السخونة والبرودة: تتلف الأغذية ذات الرطوبة المرتفعة، مثل اللحوم والفواكه والخضراوات الطازجة خلال ساعات عند تعريضها لدرجه الحرارة المرتفعة، وذلك بفعل استمرار نشاط الإنزيمات الطبيعية وسرعة نمو الأحياء المجهرية وتكاثرها، كما أنّ الانخفاض الشديد في درجة الحرارة يسبب تلف بعض الأغذية، مثل الخضراوات والفواكه وهو ما يعرف بحرق التجميد (Freezer burns)، حيث يجب الانتباه في حالة الأغذية المصنعة إلى درجة حرارة تخزين هذه الأغذية بما يتناسب ونوع كلّ منها.

٢. الرطوبة والجفاف: يلاحظ سرعة ذبول الخضراوات والفواكه في الصيف، كما يلاحظ سرعة تلف الخضراوات والفواكه في غرف التخزين ذات الرطوبة المرتفعة؛ لذلك، فإنّ الرطوبة المرتفعة تزيد من نشاط الأحياء المجهرية والإنزيمات، وبالتالي سرعة تلفها وفسادها، كما أنّ حالة الجفاف صيفًا قد تؤدي إلى التدهور السريع في الصفات الظاهرية للثمار.

٣. الضوء: عند تعرّض بعض الأغذية لأشعة الشمس المباشرة تتغيّر ألوانها، وتتلف بعض محتوياتها مثل فيتامينات (ب٢) و(أ) و(ج)، كما وتحدث تغيّرات غير مرغوبة في دهون بعض الأغذية، والتي من مظاهرها تغير لون السمن وتزنخ دهن الحليب، وينصح بحفظ الأغذية التي تتأثر بالضوء في عبوات معتمة.

٤. الزمن: المقصود به عمر المادة الغذائية، فكلما طال عمر الغذاء زادت فرصة فساده، بفعل استمرار نشاط الإنزيمات والأحياء المجهرية وغيرها من العوامل، التي تحدث تغيرات سلبية في جودته وقيمته الغذائية، ومن الأمثلة على ذلك فقدان ٥٠٪ من نسبة فيتامينات (ب٢) و(أ) و(ج) من الأغذية المحتوية عليها بعد مرور أيام عدة على تخزينها في ظروف غير مناسبة.

د **ميكانيكية**: تحدث للفواكه والخضراوات عند إصابتها بخدوش أو تهشم أو تشقق في أثناء عملية الحصاد أو في أثناء النقل والشحن والتعبئة ، مما يجعل من هذه الأغذية سلعًا غير مرغوبة وغير قابلة للتسويق ويعرضها للاسمرار الإنزيمي، وقد تكون الأغذية ملوثة

بمواد غريبة، مثل التلوث بالحصى والحبوب الغريبة ، وهذا قد لا يكون ضارًا بالصحة، لكنه قد يسبب الأذى ويعدّ مخالفًا للمواصفات، زيادة على أنه يتطلب عناية شديدة للتخلص منها.

هـ **التلوّث بالحشرات والقوارض والطيور**: تسبّب هذه الكائنات فقد جزء من المادة الغذائية، كما تجعلها غير مستساغة أو غير صالحة للاستهلاك، كما تلوث الغذاء بإفرازاتها وأجزائها، إضافة إلى أنّ بعضها ينقل الأمراض كالذباب والصراصير والقوارض.

نشاط (٢-٣)

استضافة أحد المختصين

- بالتنسيق مع مديرية الصحّة في منطقتك، نسّق مع معلمك لاستضافة أحد المختصين في الرقابة والتفتيش على الغذاء؛ للحديث حول فساد الأغذية والطرق المتبعة للحد منه، واكتب تقريرًا، واحتفظ به في ملفك الخاص.

استعمال المجهر الضوئي

التمرين (١-٣)

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التمرين أن:

١-تتعرّف أجزاء المجهر الضوئي.

٢-تستعمل المجهر الضوئي لفحص شرائح مجهرية جاهزة.

المعلومات الأساسيّة

تمثل الأحياء المجهرية بعض صور الحياة التي لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة، والتي تلعب دورًا كبيرًا في سلامة الأغذية وصحتها، والمجهر من أهم الأدوات المستعملة لتمييز الأجزاء الصغيرة، ومنه أنواع مختلفة منها المجهر الضوئي والتشريحي والإلكتروني.

مستلزمات تنفيذ التمرين

الموادّ اللازمة	الأدوات والتجهيزات
■ زيت السيدر (Cedar Oil). ■ ورق تنشيف.	■ مجهر ضوئي. ■ شرائح مجهرية جاهزة.

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١	أخرج المجهر من صندوقه الخاص، وامسكه من الذراع بيدك اليمنى ومن القاعدة باليد اليسرى، وأبقه بوضع عمودي موازيًا لجسمك، ثم ضعه برفق على الطاولة بحيث يبقى بعيدًا عن الحافة.	
٢	تعرّف أجزاء جهاز المجهر الضوئي الموجود أمامك والموضح في الشكل (١)، مبينًا وظائف كل جزء منها.	
٣	عند استعمال المجهر اتّبع الخطوات الآتية: – نظّف العدسات العينيّة والشيئية بورق التنشيف. – تأكّد من أنّ العدسة الشيئية الصغرى في مركزها الصحيح فوق ثقب المنضدة. – ضع الشريحة المجهرية الجاهزة في المكان المخصّص لها (المنضدة).	

الشكل (١)

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
٤	صل المجهر بمصدر التيار الكهربائي (اتّبع التعليمات المدوّنة في كتيب تشغيل الجهاز، وتأكّد من شدة التيار قبل عملية الوصل).	
٥	ابدأ بضبط الصورة باستخدام أقراص الضبط (الضابط الكبير، الضابط الصغير)، حتى تتكوّن لديك صورة واضحة.	
٦	إذا أردت الحصول على تكبير أفضل، فبدّل العدسة الشيئية الصغرى بالعدسة الشيئية الوسطى بوساطة القرص، وذلك بوضع العدسة الشيئيّة الوسطى في مكانها فوق الثقب مباشرة، ثم حرّك الضابط الكبير لتظهر الصورة بوضوح.	
٧	لرؤية أكبر وأوضح، بإمكانك استعمال العدسة الشيئية الكبرى، ثم تحريك الضابط الصغير لتظهر الصورة بوضوح.	
٨	ضع قطرة من زيت السيدر فوق الشريحة.	
٩	افحص الشريحة الجاهزة تحت المجهر باستعمال العدسة الزيتية.	
١٠	بعد الانتهاء من فحص الشريحة، أدر القرص حتى تصبح العدسة الشيئية الصغرى فوق ثقب المنضدة، أزل الشريحة، وأعد المجهر إلى خزانته بعد وضع غطائه عليه.	

التقويم

١- ارسم ما تشاهده على دفتر التدريب العملي، وتبادل رسوماتك مع زملائك بإشراف معلمك.

٢- ما أنواع المجاهر المستعملة ؟

٣- تعرّف أجزاء المجهر الضوئي في الشكل وحدّد وظيفة كلّ جزء.

تحضير شريحة مجهرية بكتيرية بطريقة جرام

التمرين (٣-٢)

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التمرين أن:

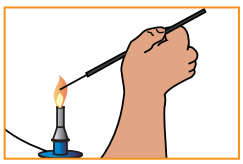
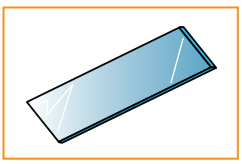
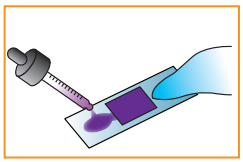
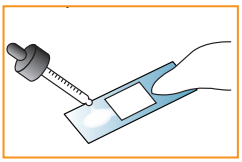
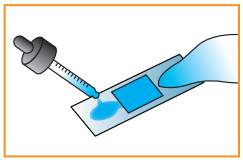
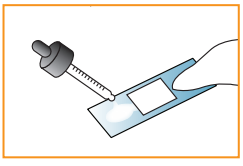
-تحضّر شريحة مجهرية بكتيرية بطريقة جرام.

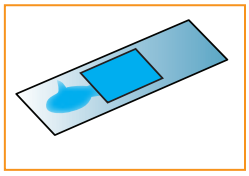
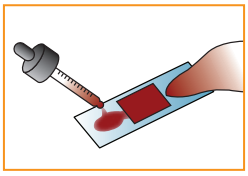
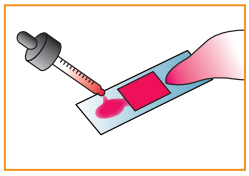
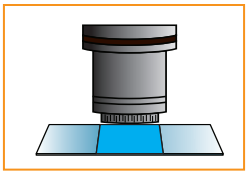
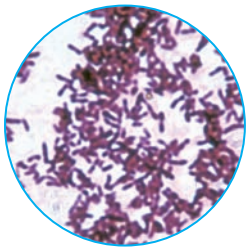
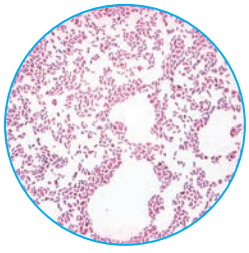
المعلومات الأساسيّة

عند إغفال الشروط الصحية في تصنيع الأغذية وتداولها وتخزينها تتحوّل وظيفة الغذاء من مفيد إلى ضار بصحّة الإنسان، وتكون سببًا في إصابته بالعديد من الأمراض، وذلك بفعل نشاط الأحياء المجهرية التي قد تلوّثه.

مستلزمات تنفيذ التمرين

الموادّ اللازمة	الأدوات والتجهيزات
■ عيّنات غذائية ■ صبغة الكريستال البنفسجي ■ كحول إثيلي ٩٥ ٪ ■ محلول يود خاص لصبغة جرام ■ مضاد الصبغ (الصفرانين) ■ زيت السدر ■ ماء وصابون	■ مجهر ضوئي ■ موقد بنسن ■ شرائح مجهرية ■ ملاقط لمسك الشرائح ■ أحواض تصبيغ ■ إبرة فرد العينة على الشريحة (Needle)

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١	عقّم إبرة فرد العينة على الشريحة بتمريرها فوق لهب موقد (بنسن). الشكل (١).	 الشكل (١)
٢	حضّر شريحة زجاجية نظيفة وجافة، ثم افرد عليها طبقة رقيقة من البكتيريا، (مثلاً تؤخذ مستعمرة بكتيرية مع قطرة ماء مقطّر معقّم على الشريحة أو مسحة من عينة غذائية قديمة). الشكل (٢).	 الشكل (٢)
٣	افرد طبقة من صبغة الكريستال البنفسجي (Crystal violet) فوق الشريحة الزجاجية، واتركها لمدة ١- ٢ دقيقة. الشكل (٣).	 الشكل (٣)
٤	اغسل الشريحة بهدوء بالماء لمدة ثوانٍ حتى زوال الصبغة الزائدة. الشكل (٤).	 الشكل (٤)
٥	اغمر الشريحة بمحلول اليود الخاص بالتصبيغ (يود غرام Gram's Iodine) لمدة دقيقة. الشكل (٥).	 الشكل (٥)
٦	اغسل الشريحة بالكحول الإثيلي الذي تركيزه ٩٥٪ حتى تزال الصبغة (لمدة دقيقة). كرر العملية ثلاث مرّات. الشكل (٦).	 الشكل (٦)

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
٧	اغسل الشريحة بالماء، واتركها حتى تجف. الشكل (٧).	 الشكل (٧)
٨	اغمر الشريحة بمحلول مضاد الصبغة (الصفرانين) (safranin Counterstain) لمدة ثوانٍ. الشكل (٨).	 الشكل (٨)
٩	اغسل الشريحة بالماء، ثم جفّفها بالهواء أو بورق التنشيف بهدوء. الشكل (٩).	 الشكل (٩)
١٠	افحص الشريحة تحت المجهر الضوئي باستعمال العدسة الزيتية بعد وضع قطرة من زيت السيدر (Cedar wood oil) على الشريحة. الشكل (١٠)	 الشكل (١٠)
	النتائج: – إذا كان لون البكتيريا أزرق بنفسجيًا، فتسمّى موجبة لصبغة جرام (Gram positive) G+ الشكل (١١). – وإذا كان لون البكتيريا أحمر ورديًّا، فتسمّى سالبة لصبغة جرام (Gram negative) G– الشكل (١٢).	 الشكل (١١)  الشكل (١٢)
١١	اغسل يديك بالماء والصابون، وعقّمهما.	
١٢	رتّب المكان، وضع الأدوات في مكانها المناسب.	

• ملحوظة: يمكن استعمال شرائح مجهرية جاهزة.

التقويم

١– ارسم ما تشاهده تحت المجهر على دفتر التدريب العملي، وتبادل ما رسمته مع زملائك بإشراف معلمك.

٢–ما الفرق بين البكتيريا الموجبة والبكتيريا السالبة لصبغة جرام؟

٣–لماذا يلزم تعقيم إبرة التلقيح قبل استعمالها ؟

تحضير شريحة مجهريه للأعفان والخمائر

التمرين (٣-٣)

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التمرين أن:

-تحضّر شريحة مجهرية للخمائر والأعفان.

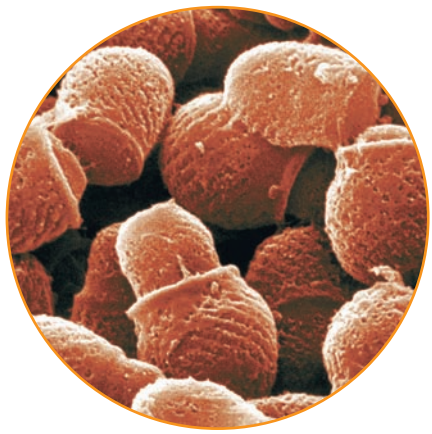
المعلومات الأساسيّة

تحتوي الفواكه والخضراوات ومنتجات الألبان واللحوم على مجموعة من الأحياء المجهرية التي قد تُحدث تغيّرات غير طبيعية في جودة الغذاء (المظهر، اللون، الطعم، الرائحة)، وتقلل من مدة صلاحيته للاستهلاك، وتضّم بعض أنواع البكتيريا، والخمائر، والأعفان، والتي يتم الكشف عنها من خلال استعمال محاليل مختلفة.

مستلزمات تنفيذ التمرين

المواد اللازمة	الأدوات والتجهيزات	
■ خبز قديم يظهر عليه العفن	■ مجهر ضوئي	■ موقد بنسن
■ محلول صبغة اللاكتوفينول تركيز ١٠٪	■ ملاقط لمسك الشرائح	■ أحواض تصبيغ
■ محلول صبغة المثيلين الأزرق	■ سلك لولبي	■ شرائح مجهرية
■ محلول مائي لخميرة الخبز	■ إبرة فرد العينة على الشريحة (Loop)	
■ عفن نامي على سطح الخبز		

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
	أولاً: الأعفان	
١	عقّم الإبرة بتمريرها فوق لهب موقد بنسن.	
٢	انقل بوساطة الإبرة المعقمّة جزءًا من العفن النامي على سطح الخبز، الشكل (١)، وافرده على الشريحة.	
٣	ضع (١٠) قطرات من محلول أزرق اللاكتوفينول تركيز ١٠٪.	
٤	ضع فوقها غطاء الشريحة، وابدأ بشكل مائل، وأنزله تدريجيًّا حتى تمام تغطية العفن (لكي لا تتكوّن فقاعات هوائية)، لاحظ أقسام العفن تحت المجهر باستخدام العدسة الشيئية الصغرى ثم الكبرى.	الشكل (١)

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
	ثانيًا: الخمائر	
١	ضع قطرة من محلول اللاكتوفينول على الشريحة.	
٢	خذ بوساطة الإبرة قطرة من محلول خميرة الخبز،، وافردها فوق المحلول.	
٣	غطّ القطرة بغطاء الشريحة كما مر معك سابقًا.	
٤	افحص بالعدسة الصغرى ثمّ الكبرى.	
٥	أعد الطريقة باستعمال صبغة المثلين الأزرق.	
	النتائج: لاحظ التبرعم في الخمائر من خلال الشكل (٢).	 الشكل (٢)

• ملحوظة: يمكن استعمال شرائح مجهرية جاهزة.

التقويم

١ – ارسم ما تراه تحت المجهر على دفتر التدريب العملي، وتبادل ما رسمته مع زملائك بإشراف معلمك.

٢ – كيف تميّز بين الخمائر والأعفان تحت الميكروسكوب؟

٣ – ما علاقة العفن باكتشاف البنسلين؟

قياس الرقم الهيدروجيني للغذاء

التمرين (٣-٤)

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التمرين أن:

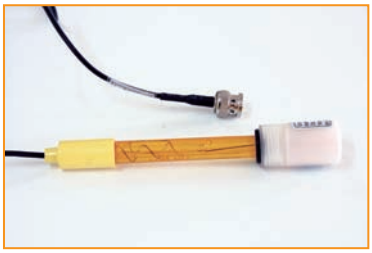
– تقيس الرقم الهيدروجيني(pH) في عيّنات مختلفة من الأغذية.

المعلومات الأساسيّة

تحتوي معظم الأغذية على حمض عضوي أو أكثر، وهذه الحموض إمّا أن تكون موجودة طبيعيًّا أو تتكوّن بفعل نشاط الأحياء المجهرية، أو تضاف للأغذية خلال عملية تصنيع الغذاء، وتقدّر الحموضة في الأغذية من خلال تقدير تركيز أيون الهيدروجين فيها، ويعبّر عنه بأرقام من pH (١– ١٤).

مستلزمات تنفيذ التمرين

المواد اللازمة	الأدوات والتجهيزات
■ مواد غذائية سائلة مختلفة (عصير، لبن رائب...). ■ ماء مقطر ■ ورق تنشيف ■ محاليل منظمة (Buffer Solutions) قياسية ذات أرقام هيدروجينية مختلفة (٤، ٧).	■ جهاز قياس الرقم الهيدروجيني (pH–meter). ■ كوب زجاجي (نظيف وجاف)

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١	ضع كمّية مناسبة من المادة المراد قياس حموضتها في كوب زجاجي (نظيف وجاف) سعته (١٠٠) مل.	 الشكل (١)
٢	اغسل إلكترود جهاز فحص الرقم الهيدروجيني .الشكل (١) بالماء المقطر، ثم جففّه تمامًا بورق التنشيف.	
٣	ضع كمية مناسبة من المحلول المنظّم في كوب نظيف، الشكل (٢).	
٤	ضع إلكترود الجهاز في المحلول المنظم بحيث يلامس قاعدة الكوب.	
٥	صل التيار الكهربائي، ثم لاحظ قراءة الجهاز. (إذا كانت قراءة الجهاز مختلفة عن قراءة المحلول المنظّم، فعدّل قراءة الجهاز بوساطة منظمه الخاص به، ثمّ عدّل درجة حرارته، بحيث تصبح مساوية لدرجة حرارة المحلول المنظم).	الشكل (٢)
٦	اقطع التيار ثم صله بعد فترة قصيرة، لاحظ قراءة الجهاز بالنسبة إلى المحلول المنظم، كرّر العملية مرّات عدّة للتأكد من مطابقة القراءتين.	

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
٧	اقطع التيار عن الجهاز، ثم ارفع الإلكترود من المحلول، ثم اغسله بالماء المقطر وجففه تمامًا.	
٨	ضع إلكترود الجهاز في الكوب الموجودة فيه المادة المراد قياس حموضتها، ثم صل التيار الكهربائي.	
٩	اقرأ الرقم الهيدروجيني بعد ثبات الرقم، ثمّ ثبّت الرقم في دفترك.	
١٠	بعد الانتهاء من العمل اغسل الإلكترود جيدًا وجفّفه.	
١١	احفظ الجهاز وأجزاءه المختلفة في مكانه المخصّص.	

النتائج: سجّل القيم التي حصلت عليها مع مجموعتك لكلّ مادة غذائية في دفترك، وقارنها بالقراءات التي حصلت عليها المجموعات الأخرى.

التقويم

١–ما الهدف من قياس الرقم الهيدروجيني للأغذية؟

٢–ما الهدف من استعمال المحاليل المنظّمة (Buffers)؟

٣–لماذا يجب غسل إلكترود جهاز تقدير الحموضة جيدًا بعد الانتهاء من العمل به؟

٤–ماذا تعني لك الأرقام الهيدروجينية التالية: (٣، ٥، ٦، ٨)؟

٥–ما أهمّية استعمال جهاز قياس الرقم الهيدروجيني في الصناعات الغذائية؟

تمارين الممارسة

- نفّذ التمارين العملية الآتية بطريقة العمل الفردي، أو كمجموعات صغيرة في المشغل، أو حسب توجيهات المعلم:

١– تقدير الرقم الهيدروجيني للحليب، ومقارنة النتائج بالرقم النموذج.

٢– تقدير الرقم الهيدروجيني للعصير، رب البندورة، المربى، ومقارنة النتائج بالرقم النموذج.

٣– اكتب خطوات العمل التي تتبعها في تنفيذ كل تمرين عملي.

قيّم تنفيذك لكل خطوة من خطوات العمل التي اتبعتها، واحتفظ بتقويم أدائك الذاتي في ملفك الخاص.

فحص أثر درجة حرارة تخزين الأغذية في صفاتها الحسّية (الظاهرية)

التمرين (٣-٥)

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التمرين أن:

١-تفحص حسّيًا (ظاهريًا) أغذية محفوظة في درجات حرارية مختلفة لتقييم جودتها.

٢-تملأ استمارة التقييم الحسّي (الظاهري).

المعلومات الأساسيّة

يتناول الفحص الأغذية الطبيعية والمصنعة، وفي حالة الأغذية المصنعة يجب الانتباه إلى درجة حرارة تخزين هذه الأغذية بما يتناسب ونوع كلّ منها.

مستلزمات تنفيذ التمرين

الموادّ اللازمة	الأدوات والتجهيزات
▪ عيّنات غذائية (خبز، فواكه، عصير، مرتديلا،...)	▪ برّاد (ثلاجة) ▪ مجمّد (فريزر) ▪ عبوات مناسبة ▪ أدوات التقييم (صحون، ملاعق).

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١	قسّم العينات الغذائية، إلى ثلاث مجموعات.	
٢	عبّئ العينات الغذائية في عبوات، واكتب على كلّ عبوة رقم الغذاء ونوعه ومكان التخزين والتاريخ.	
٣	احفظ العينات من المجموعة الأولى في درجة حرارة المختبر (الجو العادي).	
٤	احفظ العينات من المجموعة الثانية في الثلاجة على درجة حرارة (٤-٧)°س.	
٥	احفظ العينات من المجموعة الثالثة في المجمّد (الفريزر) على درجة حرارة -(١٨)°س.	
٦	افحص العينات بعد أسبوع حسّيًا (ظاهريًا)، وسجّل نتائجك حسب استمارة التقييم الحسي (الظاهري) الخاصة بالتمرين.	
٧	كرّر الفحص بعد أسبوعين، وسجّل نتائجك كما في الخطوة (٦).	
٨	كرّر الفحص بعد شهر، وسجّل نتائج التقييم كما في الخطوة (٦).	
	النتائج: املأ استمارة التقييم الحسّي (الظاهري) مستعينًا بالملحق رقم (٣-١) الدليل الإرشادي للتقييم الحسّي (الظاهري) للأغذية لكلّ عيّنة غذائية.	

استمارة التقييم الحسّي (الظاهري) للأغذية الخاصة بالتمرين (٣–٥).

درجة حرارة التخزين: ..... تاريخ النموذج: ..... تاريخ التقييم: .....

رقم النموذج: ..... نوع الغذاء: .....

الصفات الحسّية (الظاهريّة)	الفحص	التغيرات	ملاحظات
المظهر (Appearance)	التماسك		
القوام (Texture)	الملمس بالأصابع		
الشكل والحجم (Size & Shape)	الحجم		
	الوزن		
اللون (Color)	طبيعي		
	ألوان غريبة		
الرائحة (Odor)	الرائحة		

التقويم

١– ما السبب في عدم تذوّق الأغذية الفاسدة عند فحصها حسيًّا؟

٢– قارن الصفات الظاهرية بين عيّناتك وعينات زملائك، وناقش نتائج المقارنة معهم ومع معلمك.

الملحق (٣–١): دليل إرشادي للتقييم الحسّي (الظاهري) للأغذية

الصفات الحسّية	التغيّرات
المظهر (Appearance)	مواد غريبة، صدأ، شوائب، أجزاء غير صالحة للأكل، رضوض،انبعاج، حشرات حيّة أو ميتة، قوارض ومخلفاتها، أعفان ظاهريّة، وغيرها.
القوام والبنية (Texture& Consistency)	خشونة الغذاء أو ملمسه، الطراوة، اللزوجة، العصيرية، انكماش، جفاف.
الشكل والحجم (Size & Shape)	الوزن الكلي، الوزن الصافي، وزن السائل، وزن الغذاء الصلب، الحجم، الطول، العرض، القطر.
اللون (Color)	التغير في اللون، ألوان غريبة، درجة وضوح اللون.تبقّع (بقع ملونة).
الرائحة (Odor)	علف، مواد غريبة، حامض، بصل أو ثوم، تزنّخ.
العبوة	الوزن، الحجم، تقييم الغلق، التفريغ، سلامة الغطاء، التشابه بين العبوات، صدأ.

فحص الأغذية الفاسدة حسّيًا (ظاهريًا)

التمرين (٣-٦)

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التمرين أن:

١-تفحص أغذية فاسدة حسّيًا (ظاهريًا).

٢-تملأ استمارة التقييم الحسّي (الظاهري).

المعلومات الأساسيّة

على الرغم من تحسن طرق إنتاج الغذاء وتداوله وتصنيعه، إلا أنه يبقى أحيانًا سببًا للتسممات الغذائية في العديد من الحالات التي لا تبدو فيها على الغذاء أيّ تغيّرات في الصفات الحسّية، والتي تشتمل على:

مظهر الغذاء (Appearance): ويمثّل (الشكل، الحجم، اللون، التماسك والشفافية).

قوام الغذاء (Consistency): ويمثّل (النعومة، الخشونة، الطراوة، اللزوجة، العصيرية).

نكهة الغذاء (Flavour): ويمثّل (طعم الغذاء ورائحته).

مستلزمات تنفيذ التمرين

الموادّ اللازمة	الأدوات والتجهيزات
▪ أغذية فاسدة (حليب، خبز، لحوم،...)	▪ دوارق زجاجية ▪ أداة فتح المعلبات ▪ ملاقط ▪ ملاعق ▪ أوعية مناسبة ▪ قفازات واقية ذات الاستعمال الواحد

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١	ارتدِ القفازات الواقية لضمان عدم ملامسة الأغذية الفاسدة.	
٢	ضع العينة الغذائية في وعاء مناسب بعد فتحها بالطريقة المناسبة.	
٣	افحص العيّنة حسّيًا (ظاهريًا) حسب الصفات الحسّية الموضّحة في استمارة التقييم الحسّي (الظاهري) الخاصة بالتمرين أدناه.	

النتائج

املأ استمارة التقييم الحسّي (الظاهري) الخاصة بالتمرين (٣- ٦)، مستعينًا بالملحق (٣-١) الدليل الإرشادي للتقييم الحسّي (الظاهري) للأغذية لكلّ عيّنة غذائية.

استمارة التقييم الحسّي (الظاهري) الخاصة بالتمرين (٣–٦) للأغذية الفاسدة.

الصفة الحسّية	الوصف	العيب (إن وجد)	ملاحظات
المظهر (Appearance)	التماسك والشفافية		
القوام والبنية (Texture)	الملمس بالأصابع اللزوجة		
الشكل والحجم (Size & Shape)	الحجم		
	الوزن		
اللـون (Color)	طبيعي		
	ألوان غريبة		
الرائحة (Odor)	الرائحة		
العبـــــوة	الوزن والحجم		
	التفريغ		
	سلامة الغطاء		
	التماثل		

التقويم

– قارن بين عيّناتك وعيّنات زملائك من حيث الصفات الظاهرية، وناقش معهم نتائج المقارنة، واحتفظ بنتائج التقييم في ملفك الخاص.

تمارين الممارسة

- نفّذ التمارين العملية الآتية بطريقة العمل الفردي، أو كمجموعات صغيرة في المشغل، أو حسب توجيهات المعلم:

١ – فحص المعلبات الفاسدة حسّيًا (ظاهريًا).

٢ – اكتب خطوات العمل التي تتّبعها في تنفيذ كلّ تمرين عملي.

قيّم تنفيذك لكلّ خطوة من خطوات العمل التي اتّبعتها، واحتفظ بتقويم أدائك الذاتي في ملفك الخاص.

٣ الأمراض المنقولة بالغذاء

تمثّل الأمراض المنقولة بالغذاء (Food Borne Diseases) مشكلة كبيرة ومتزايدة في ما يختص بالصحّة العامّة ومنها صحّة الفرد، خاصة في البلدان النامية، وتصنّف الأمراض المنقولة بالغذاء إلى نوعين رئيسين، هما:

أ **الأمراض الناجمة عن التلوّث الغذائي**: يكون الغذاء في هذا النوع واسطة نقل للأحياء المسببة للمرض الذي ينشأ عن نشاط تلك الأحياء داخل الجسم، وتظهر الأعراض في هذه الحالة بعد فترة من الوقت.

ب **التسمّمات الغذائية**: في هذا النوع ينمو الكائن الحي في الغذاء قبل تناوله، ويفرز سمومًا تسبب أعراض المرض بعد تناول الغذاء، وعادة تظهر أعراض التسمّم الغذائي بفترة وجيزة. يبيّن الجدول (٣–١) الأمراض والتسمّمات المنقولة بالغذاء وفترة الحضانة ومدة المرض والكائن الحي المسؤول عنه والأعراض وطرائق الانتقال والوقاية.

التسمّمات الغذائية: التسمّم الناتج من انتقال ملوّثات جرثومية أو كيميائية من الطعام أو ماء الشرب إلى الإنسان.

قضيّة للبحث

- ابحث بوساطة وسائل المعرفة المتوافرة لديك عن بعض أنواع السموم الطبيعية الموجودة في الغذاء، واعرضها على زملائك ومعلمك.

الجدول (٣-١): أهم الأمراض والتسمّمات المنقولة بالغذاء وفترة الحضانة ومدة المرض والكائن الحي المسؤول عنه والأعراض وطرائق الانتقال والوقاية.

المرض	فترة الحضانة	مدة المرض	الكائن المسؤول	أهم الأعراض	طرائق الانتقال والأغذية المشتبه بها	طرائق الوقاية
السالمونيلا (Salmonillosis)	٦-٧٢ ساعة	٢-٣ أيام	بكتيريا سالمونيلا (Salmonella)	ألم في البطن، صداع، غثيان، تقيؤ، حمى، إسهال	تناول أطعمة حيوانية ملوثة: دواجن، بيض، حليب، مايونيز، والكريمات	النظافة والتعقيم والطهو الجيد، ومنع التلوث بعد المعاملة الحرارية
تسمم / باسيلس سيريس	٨-١٦ ساعة	٦-٢٤ ساعة	باسيلس سيريس (Bacillus cereus)	التسمم المعوي في الأمعاء وهو الأبطأ ويسبب الإسهال والمغص	تناول أطعمة ملوثة بالأبواغ حفظت دافئة، خاصة الأطعمة المعاد تسخينها، مثل: الحليب ومنتجات الألبان واللحوم والخضراوات والأسماك وأطباق الأرز والصلصات.	عدم ترك الأغذية المطبوخة بحرارة الغرفة أو دافئة لأكثر من ساعة. التبريد السريع للأطعمة وحفظها داخل الثلاجة
الحمى المالطية داء البروسيلا (مرض مشترك بين الحيوان والإنسان).			بروسيلا أبورتس (Brucella abortus)	حمى متقطعة، صداع، آلام في الظهر والمفاصل، ضعف عام، التهاب المفاصل.	الحليب ومشتقات الألبان غير المعاملة بالحرارة، مثل: الحليب والشنينة غير المبسترة والجبنة الطرية من غير بسترة.	غلي الحليب أو بسترته، الغلي الكافي للجبنة البلدية، الفصل التام بين الحليب ومشتقات الألبان غير المعاملة حراريًّا والمغلية أو المبسترة.
					عن طريق المزرعة والمسالخ ويصاب بها العمال والمشرفون في المزرعة والمسلخ.	اتباع الشروط الصحية في المزرعة وعزل الحيوانات المصابة.
التسمم الستافيلي	نصف ساعة إلى ٧ ساعات	٢٤-٤٨ ساعة	بكتيريا ستافلوكوكس أوريس (Staphylococcus aureus)	غثيان، تقيؤ، إسهال، وجع بطن، جفاف	تناول أطعمة بروتينية ملوثة تركت بحرارة الغرفة كالمهلبيات والمرق وكسترد البيض وحشوات المعجنات كالقشدة	التقيد بالنظافة والتطهير، منع المصابين بالتهابات جلدية من لمس الطعام، تسخين الأطعمة جميعها والحفظ المبرد
التسمم البوتيوليني (Botulism)	١٢-٣٦ ساعة	أيام عدة إلى سنة	بكتيريا كلوستريديوم بوتيولينوم (Clostridium botulinum)	دوار،زوغان بصر، صعوبة في البلع، شلل تنفسي	تناول أغذية قليلة الحموضة لم تتعرض لحرارة كافية وحفظت في ظروف لا هوائية	تجنب التعقيم المنزلي للأطعمة قليلة الحموضة،عدم كمر الأطعمة أو استعمال الأواني العازلة للحرارة لحفظ الطعام مدة طويلة (أكثر من ساعة)
الدوسنتاريا الأميبية			طفيل (Entameba histolytica)	إسهال مع تبرز مواد هلامية قد يرافقها الدم، ألم في البطن	تناول مشروبات وأطعمة ملوثة مثل الخضراوات الطازجة ومياه الشرب الملوثة	الممارسات الصحية من قبل العاملين، غسيل وتعقيم المواد الغذائية التي تؤكل نيئة، تجنب الخضراوات المروية بالمياه العادمة ورقابة مياه الشرب

من خلال الجدول (٣-١) أجب عن الآتي:

١- اذكر اسم المرض الذي يحتمل أن يحصل في الحالات الآتية:

- عند تناول شخص حليب خام غير معامل حراريًّا أو جبنة بيضاء غير مغلية.
- عدم كفاءة درجة حرارة التعليب للبازيلاء أو الجزر.
- تحضير مهلبية من قبل شخص مصاب بتقرحات في الجلد أو يعاني التهاب الحلق.
- ترك الأرز المطبوخ دافئًا ومكمورًا لساعات عدّة.

٢- لماذا لا ينصح باستعمال حافظة الطعام العازلة للحرارة لخزن الطعام الساخن لفترات طويلة؟

٣- لماذا يجب قصّ الأظفار والتخلص من الطلاء قبل التعامل مع الغذاء؟

دراسة حالة

تناول عدد من الطلبة ساندويشات دجاج، وبعد ستّ ساعات ظهرت عليهم أعراض الإسهال والقيء الحاد وتشنّجات وألم في البطن وإرهاق عام، تمّ نقلهم إلى المستشفى وتلقوا العلاج اللازم.

بعد اطلاعك على هذه المعلومات:

١-ما نوع المرض الذي أصابهم ؟

٢-ما طرق الوقاية التي تمكّن الطلبة من تفادي التعرّض للأمراض المنقولة بالغذاء؟

٣-في ضوء خبرتك الشخصية في المجتمع الذي تعيش فيه، هل لاحظت حالات مشابهة لهذه الحالة، اذكرها.

٤-أعدّ مطوية أو ملصق لبائعي الوجبات السريعة والخفيفة لضمان سلامة إنتاجهم، خصوصًا الذين يتعاملون مع الأغذية سريعة الفساد كاللحوم والبوظة والمشروبات، ووزّعها على المجتمع المحلي.

٤ طرائق الوقاية من فساد الأغذية

يعدّ الغذاء من الوسائل الممكنة لنقل الأمراض؛ لذا، فإنّ أخذ الاحتياطات اللازمة واتّباع الأساليب الصحّية السليمة في إعداد الأغذية وحفظها وتخزينها إضافة إلى مراعاة النظافة في التعامل مع الأغذية حتى وصولها للمستهلك، تعدّ من الأمور الأساسيّة للوقاية من الإصابة بتلك الأمراض، وفي ما يأتي أهم الطرق الواجب اتباعها للحدّ من الإصابة بالأمراض المنقولة بالغذاء أو انتشارها.

أ **النظافة الشخصية**، وتشمل الآتي:

١. نظافة العاملين في مجال الأغذية، وتشمل: (الاستحمام، قصّ الأظفار، تغطية الشعر، ارتداء لباس العمل المناسب وغيرها)، كما في الشكل (٣– ٤).

٢. تدريب العاملين في تحضير وتداول الأغذية على شروط السلامة الصحّية (غسل اليدين قبل البدء بالعمل وبعد الانتهاء منه أو بعد ملامسة الوجه أو الجلد أو استعمال دورة المياه، تجنّب التدخين أوالكلام أو العطس قرب الطعام أوالسعال في أثناء العمل، وغيرها).

٣. الفحص الدوري للعاملين ورفع الوعي الصحّي لديهم في مجال تحضير الأغذية وتداولها عن طريق الملصقات والمحاضرات.

٤. استبعاد المصابين منهم بأمراض معدية، وعدم السماح لهم بتداول الأغذية.

الشكل (٣– ٤): النظافة الشخصية.

ب **نظافة الأماكن والأواني والأدوات**، وتشمل الآتي:

١. النظافة اللازمة لأدوات المطبخ والأسطح الملامسة للأغذية مع تخصيص أدوات لكلّ من المنتجات الحيوانية والنباتية، لتلافي حدوث التلوّث الخلطي بينهما.

٢. تنظيف أماكن تحضير الطعام وأماكن التخزين باستمرار، الشكل (٣–٥/أ،ب).

٣. تنظيف الأواني والأدوات والأجهزة من الأوساخ العالقة بها بعد الانتهاء من الاستعمال مباشرة.

الشكل (٣– ٥): نظافة الأماكن والأواني والأدوات.

جـ **سلامة المواد الغذائية** ، وتشمل الآتي:

١. استعمال المواد الخام الغذائية ذات الجودة العالية في إنتاج الطعام، واستعمال مياه الشرب الصحّية.

٢. ريّ المزروعات بمياه نظيفة، وتجنب استعمال المياه العادمة.

٣. حفظ المواد الغذائية على درجة الحرارة المناسبة لكلّ نوع.

٤. الطهو الجيد للأغذية وخاصّة تلك التي من مصدر حيواني.

٥. تجنّب التلوّث التبادلي للأغذية عن طريق فصل الأطعمة النيئة عن الأطعمة الجاهزة للأكل، واستعمال ألواح تقطيع مختلفة حسب نوع الطعام.

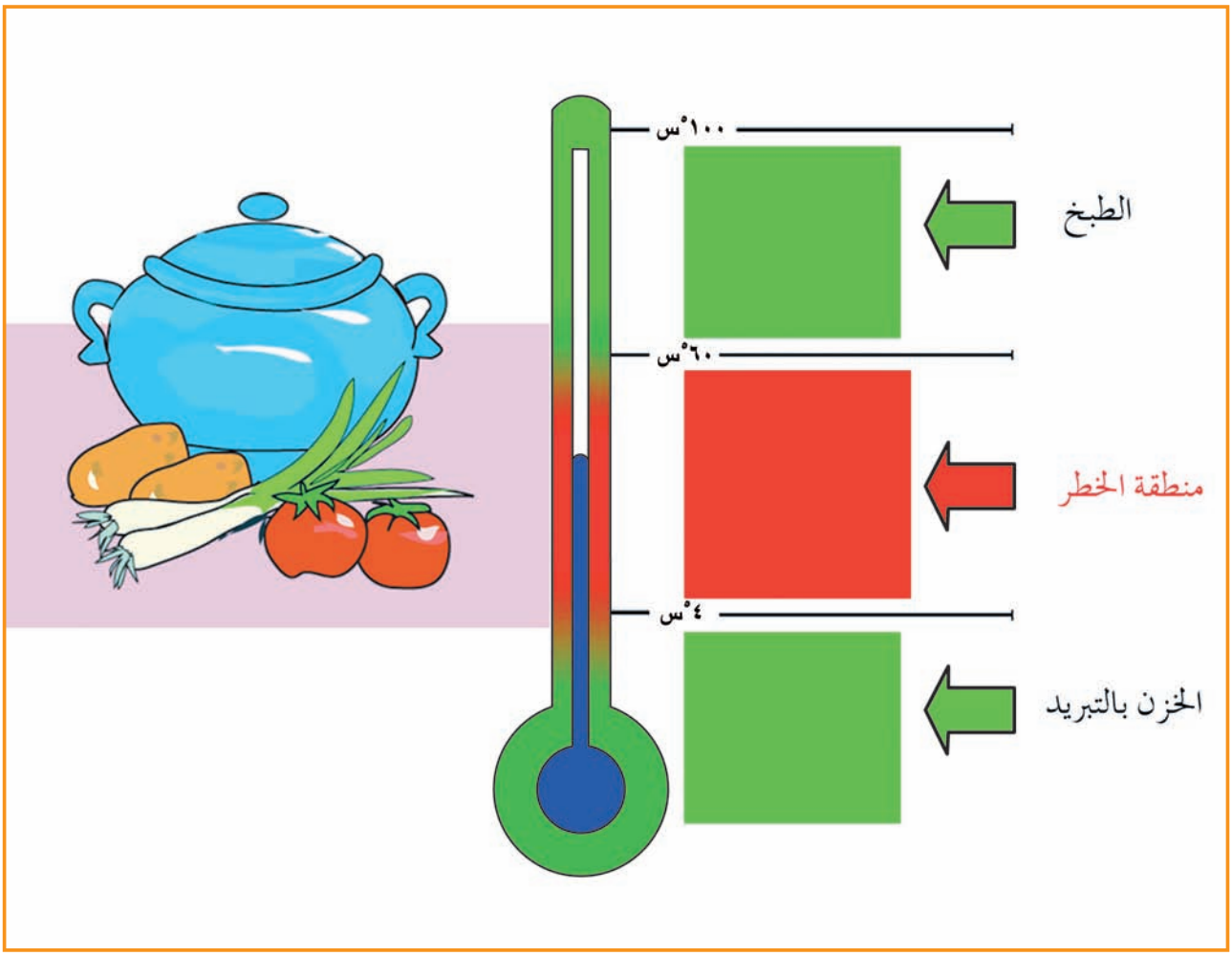
الشكل (٣–٦): غسل الخضار.

٦. استعمال مياه شرب نظيفة من مصادر موثوقة.

٧. غسل الخضراوات جيدًا خاصة تلك التي تستهلك طازجة، الشكل (٣–٦).

٨. تجهيز الطعام بفترة قصيرة قبل تناوله، وإبقاء النوع الذي يؤكل ساخنًا على درجة حرارة فوق(٦٢)°س لتفادي منطقة الخطر المتعلقة بنمو البكتيريا. الشكل (٣– ٧).

٩. عند إعادة استهلاك الأغذية المتبقية يجب تسخينها لدرجة الغليان أو إلى أن تصل درجة الحرارة اللازمة.



الشكل (٣– ٧): درجات الحرارة للسيطرة على البكتيريا في الطعام.

من خلال الشكل (٣– ٧) أجب عن الآتي:

- حدد مناطق الأمان ومنطقة الخطر للأطعمة.

– علل كلا مما يأتي:

- يفضل تجهيز الطعام بفترة قصيرة قبل تناوله.
- إبقاء الطعام الذي يؤكل ساخنًا على درجة حرارة فوق (٦٠)°س.
- تعريض الطعام الفائض من يوم سابق لدرجة الغليان أو للتسخين لفترة كافية.

الأسئـــلـة

١ وضّح المقصود بكلّ مما يأتي:

أ – فساد الأغذية

ب– الأسباب الميكانيكية لفساد الأغذية

جـ– التسمّمات الغذائية

٢ تتعرّض الأغذية لتغيّرات غير مرغوب فيها أو للتلوّث منذ إنتاجها وخلال تداولها، وتصنّف هذه التغيّرات إلى أنواع عدّة، اذكر ثلاثة منها.

٣ هناك أسباب عدّة يعزى إليها السبب في تلف أو ظهور الفساد على المواد الغذائية، وضّح ثلاثة منها.

٤ قارن بين البكتيريا والأعفان والخمائر من حيث: الحجم، الشكل، الأطعمة التي تعيش عليها، وطرق القضاء عليها.(منظمًا إجابتك في جدول).

٥ سّم ثلاثة من التفاعلات الكيميائية التي تحدث للمواد الغذائية.

٦ تصنّف الأمراض المنقولة بالغذاء إلى نوعين رئيسين، اذكرهما، وأعطِ مثالاً على كلّ منهما.

٧ ما أهمّ الطرق الواجب اتّباعها للحدّ من الإصابة بالأمراض المنقولة بالغذاء أو انتشارها؟

ثانيًا المواد المضافة للأغذية

استعملت المواد المضافة للأغذية (Food Additives) منذ زمن طويل قبل عهد الفراعنة، فقد أضيف الملح والتوابل والمركبات الناتجة من حرق الأخشاب في بعض الأغذية كوسيلة لحفظ اللحوم والأسماك (عن طريق التمليح أو التدخين أو التجفيف أو بعض الطرائق الأخرى).

ونتيجة للتطوّر الذي حدث في مجال تطوير المنتجات الغذائية وتصنيعها سواء كان هذا على المستوى المحلي أم الدولي، فقد اتسع مجال استخدام الكثير من المواد المضافة؛ لتحقيق أغراض متعددة يُطلب الوصول إليها في المنتج الغذائي، حيث تستخدم المواد المضافة في أيّ مرحلة من مراحل الإنتاج والإعداد والمعاملات في أثناء التصنيع والتعبئة والتغليف ونقل المنتج الغذائي أو تخزينه، وتشمل المواد المضافة العديد من المواد الطبيعية والكيميائية، فمن أوائل المواد المستخدمة: الملح، والخل، والتوابل، والنشا، والجلاتين والعسل، حيث تحقق هذه المواد وظيفة معيّنة للمنتج الغذائي (كإطالة مدّة الحفظ أو تكثيف المكوّنات أو تحسين الجودة الحسّية، مثل إعطاء قدر من التماسك لأجزاء الطعام، أو إعطاء مذاق حلو مقبول وغيره).

المضاف الغذائي حسب المواصفة القياسية رقم ٩٤ لسنة ٢٠٠٠م:

أيّ مادة لا تعدّ بحدّ ذاتها غذاءً سواء كان لها قيمة غذائية أو لم تكن، وتضاف للغذاء قصدًا في أثناء إحدى مراحل التحضير أو التصنيع أو التعبئة أو التغليف أو النقل أو التخزين لغايات تقنية و/أو تحسين صفات أو حفظ أو دعم، وتصبح بالتالي جزءًا من المادة الغذائية، وتؤثّر في صفاتها، وهي غير ضارة بحدودها.

١ أهمّية المضافات الغذائية في التصنيع الغذائي:

تتلخّص أهمّية المضافات الغذائية في مجال إعداد المنتجات الغذائية وتصنيعها وتداولها في النقاط الآتية:

أ **تحسين القيمة الغذائية**: يضاف لبعض المنتجات الغذائية كالألبان، الدقيق، الحبوب، الدهون والفيتامينات أو الأملاح المعدنية أو الحموض الأمينية أو مركز بروتيني من مصادر مختلفة (نباتية أو حيوانية)، كذلك قد تضاف أنواع من الألياف الغذائية (الذائبة وغير الذائبة) لأغراض صحّية، أو لتعويض الفقد الذي قد يحدث في أثناء عمليات الإعداد والطهو، أو نتيجة لظروف التخزين المختلفة.

ب **المحافظة على سلامة الغذاء**: تضاف بعض المضافات بغرض منع حدوث فساد للأغذية كالتي تحدث من التلوّث الميكروبي أو التفاعل الكيميائي، أو حدوث عمليات أكسدة لتعرض المنتج لعوامل وظروف مختلفة تؤدي إلى التلف ، والتي ينتج منها تزنخ الدهون، وظهور نكهات غير مستحبة للمنتج، فإضافة حامض السوربيك يمنع نمو الفطريات في بعض المخبوزات والأجبان، وكذلك إضافة مضادات العفن للخبز، وإضافة بنزوات الصوديوم إلى العصائر كمادة حافظة، كما تضاف بعض المضافات الطبيعية، مثل فيتامين (هـ) الذي يضاف للزيوت أو فيتامين (ج) كعامل مانع للأكسدة.

جـ **إظهار النكهة أو تحسينها**: تضاف مظهرات النكهة لإظهار نكهة المنتج بشكل قوي يضمن وصول المنتج إلى المستهلك بنكهة مقبولة ومميزة، وهناك العديد من المواد المضافة (طبيعية أو صناعية) التي تستعمل كمواد معطّرة أو مكسبة لنكهة المنتج الغذائي، حيث تضاف هذه المواد عادة بتركيز منخفض جدًّا (أجزاء من المليون).

د **تحسين أو إضافة لون مرغوب**: إضافة محسنات اللون إلى المنتج الغذائي لإعطائه لونًا جذابًا ليلقى قبولاً أفضل لدى المستهلك، وتشمل هذه الإضافات الصبغات الطبيعية والصناعية جميعها والتي تضاف إلى الأغذية ؛ لإعطائها ألوانًا مميزة فتكسبها مظهرًا جذابًا لجذب المستهلك.

ما المواد الطبيعية المستعملة لإعطاء ألوان مميزة ؟ ولأيّ أنواع الأغذية تستعمل؟

هـ **تحسين وإعطاء قوام متماسك**: تضاف بعض المثبّتات إلى المنتجات الغذائية بغرض إعطاء ثبات أفضل للمنتج تحت الظروف المختلفة، مثل المثبّتات التي تتمّ إضافتها إلى المستحلبات (الليسثين، الصموغ، البكتين، النشاء)، أو التي تضاف للمخبوزات والكيك الدسم (الجلسريدات الأحادية والثنائية)، وهناك مواد تضاف بغرض إعطاء تماسك وغلاظة في القوام للمنتج، مثل إعداد الجلي ، الآيس كريم ، الصلصات وغيرها، كما أنّ هناك إضافات تستخدم في مجال تثبيت الرغوة والكريمات المخفوقة.

و **التحكّم في الحموضة والقلوية للمنتج**: تضاف بعض الحموض أو القلويات بغرض التحكّم في الحموضة أو القلوية في المنتج، وخاصة إذا كان لذلك تأثير للوصول إلى خواص

مطلوبة في المنتج النهائي لضمان جودته وزيادة تقبّل المستهلك له، فمثلاً يضاف ملح حمض الطرطريك في أثناء إعداد تلبيسة الكيك البيضاء لثبات رغوة بياض البيض اللازمة لرفع المنتج أو نفخه. بينما تضاف بيكربونات الصوديوم (قلوي) في أثناء إعداد كيك الشوكلاتة الذي يكون له تأثير في إظهار اللون البني المحمرّ.

ز **إعطاء مذاق حلو (للتحلية):** تضاف مواد التحلية سواء المحلّيات المغذية الطبيعية، مثل السكر وشراب قطر الذرة، والصناعية أم المحلّيات غير المغذية (كالسكارين وغيرها) إلى المنتجات الغذائية والمشروبات الغذائية ، فلكلّ منها خصائصها ومجالات استخدامها وبما يتناسب مع الحالة الصحّية للفرد.

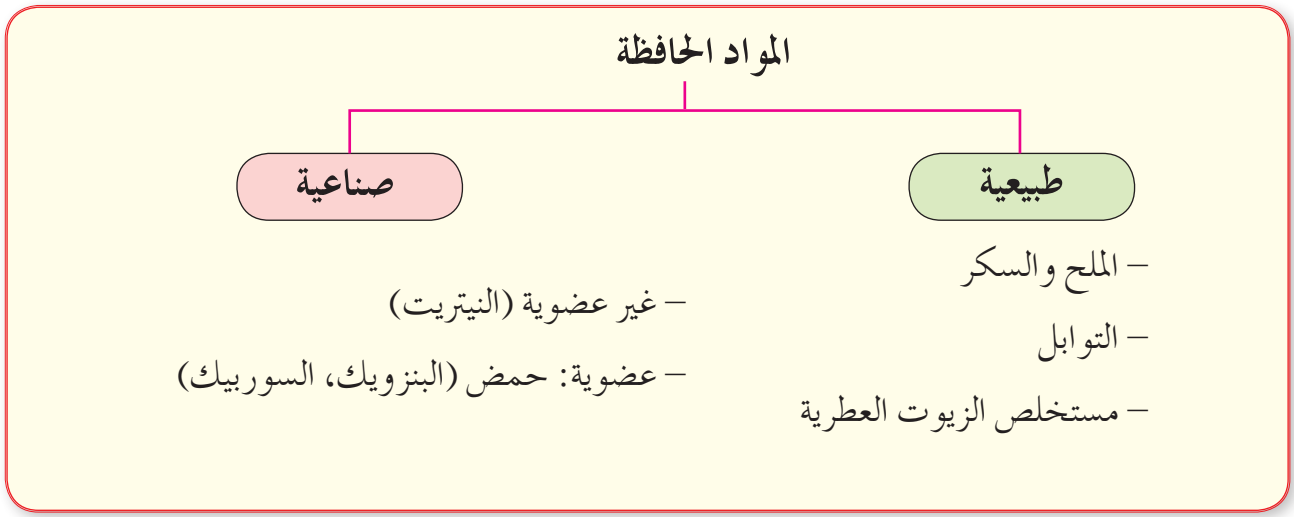
٢ أنواع المضافات الغذائية

تصنّف المضافات الغذائية تبعًا لأغراض إضافتها للغذاء إلى أصناف عديدة، وتأخذ هذه الأصناف أرقامًا دولية مختصرة يرمز لها بالرمز (E) متبوعًا برقم مثل (E١٢١)، وهي كالآتي:

أ **مضافات لتحسين القيمة الغذائية للمنتج الغذائي:** تضاف لرفع القيمة الغذائية أو لتعويض ما فقد منها في أثناء التصنيع، من أهمّها الفيتامينات، والبروتينات، والأملاح المعدنية، والحموض الأمينية، والألياف الغذائية، فمثلاً يضاف فيتامين (أ) وفيتامين (د) للحليب طويل الأمد والحليب المجفّف، ويضاف الحديد لحبوب الأطفال للحدّ من الإصابة بفقر الدم (الأنيميا)، ويضاف اليود للملح لمواجهة تزايد حالات الإصابة بمرض قصور الغدّة الدرقية (الجويتر).

ب **مضافات لأغراض تكنولوجية، ومن أهمّها:**

١. المواد الحافظة (Food preservatives): تعرّف المواد الحافظة بأنها مركبات تضاف بكميّات ضئيلة للمادة الغذائية يبين الشكل (٣–٨) أنواع المواد الحافظة المستعملة في مجال الأغذية. كما يشير الجدول (٣–٢) لبعض هذه المواد، وتستعمل المواد الحافظة بعناية الجهات الصحّية وتحت إشرافها ومتابعتها للتأكد من سلامتها ومن استعمالها ضمن الحدود المسموح بها؛ وذلك لخطورتها على الصحّة العامة ولسلامة المستهلك، وقد حددت القوانين والأنظمة العالمية والوطنية استعمالات هذه المواد وغيرها من المواد المضافة.



الشكل(٣–٨): أنواع المواد الحافظة المستعملة في مجال الأغذية.

الجدول (٣ – ٢): بعض المواد الحافظة واستعمالاتها.

المادة الحافظة	استعمالاتها	الغرض من الإضافة
حمض السوربيك	المخللات، الأجبان الجافة والمملحة، أغلفة النقانق، فواكه مجفّفة .	ضد نمو الأعفان والخمائر.
النيترات والنيتريت	اللحوم المعلبة، النقانق، المرتديلا.	المحافظة على اللون الطبيعي للحوم ووقف النشاط الميكروبي.
بنزوات الصوديوم	المخللات، العصائر، المشروبات الغازية.	وقف نشاط الفطريات والخمائر والأحياء المجهرية بصورة عامة.

٢. مضادات الأكسدة (Antioxidants): تعمل هذه المواد على منع أو تأخير التغيّرات الكيميائية التي تحدث نتيجة لتأثير الأكسجين في الزيوت والمنتجات الغذائية الغنية بها، ممّا يؤدي إلى سرعة فسادها و تزنّخها وتكوّن مواد غير مرغوبة من حيث النكهة والرائحة والسلامة، حيث توجد مضادات الأكسدة في صورتين:

- مضادات أكسدة طبيعية: وتشمل حمض الأسكوربيك (فيتامين ج) وفيتامين(هـ).
- مضادات أكسدة صناعية: وتشمل ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) وغيره. يشير الجدول (٣ –٣) إلى استعمالات بعضها.

الجدول (٣ – ٣): بعض مضادات الأكسدة واستعمالاتها.

المادة	استعمالاتها	الغرض من الإضافة
فيتامين هـ (E)	الزيوت والدهون وبعض الأطعمة المحتوية عليها	منع أكسدة الدهن وحدوث التزنخ.
ثاني أكسيد الكبريت (SO_2)	الفواكه المجفّفة	منع الأكسدة الناتجة عن الإنزيمات في الفواكه التي تسبّب تغيّر اللون والنكهة

٣. المستحلبات والمثبّتات ومكثّفات القوام (Emulsifying Stabilizing Thickening Agents)

تضاف هذه المواد عند إعداد المستحلبات وتصنيعها كالمايونيز وبعض أنواع الصلصات (الليسثين) وللمخبوزات العالية في محتواها من المادة الدهنية كالفطائر وأنواع البسكويت والكيك (الجليسريدات الأحادية والثنائية)، كما تستعمل بعض المثبّتات لتحسين القوام وإعطاء تماسك أفضل كما في صناعة الآيس كريم، وذلك بإضافة أنواع من الصموغ والبكتين والجيلاتين والنشا. يبيّن الجدول (٣–٤) استعمالات بعض المستحلبات ومثخّنات القوام.

الجدول (٣–٤): استعمالات بعض المستحلبات ومثخّنات القوام.

مثخنات القوام	استعمالاتها
الليسثين	الآيس كريم والمايونيز والشوكولاته.
البكتين	الجلي، المربى والصلصات.
الجيلاتين	منتجات اللحوم، جلي الفاكهة والكريمات.
النشا	الكسترد، الشوربات.

٤. مضافات للتحكّم بالحموضة والقلوية في الأطعمة Acidity or Alkalinity Control Agents:

تستعمل الحموض والقلويات وأملاحها في الأغذية في مجالات كثيرة، حيث تضاف أملاح الحموض لإيقاف نمو الفطريات.

جـ مضافات لتحسين الصفات الحسّية للمنتج الغذائي

١. المحليات (Sweeteners): تضاف مواد التحلية إلى بعض المنتجات الغذائية لغرض الوصول إلى المذاق الحلو الذي يميزه المستهلك. ومنها المحليات الطبيعية والصناعية.

وتبلغ درجة حلاوة المحليات الصناعية ما بين (٤٠) مرة إلى مئات عدّة من المرّات، مقارنة بحلاوة سكر السكروز، كما يتعين التقيد بالجرعة اليومية المقبولة (Acceptable Daily Intake) (ADI) من المحليات غير المغذية التي تسمح الجهات التشريعية بها.

وتستعمل هذه المحليات في أغلب المواد الغذائية، وفي الكثير من الأدوية، وكبدائل للسكر لذوي الحالات الخاصة كمرضى السكري، أو الذين يعتمدون على نظام الحميات الغذائية.

نشاط (٣-٤) تعرّف أنواع المحليات المضافة

- تعرّف أنواع المحليات المضافة والجرعة اليومية المقبولة للأغذية بما في ذلك المشروبات الغازية، وذلك عن طريق قراءة بطاقة البيان.
- لخص المعلومات في جدول مبينًا فيه اسم المنتج الغذائي، المحليات المضافة، ثم ناقش ما توصّلت إليه مع زملائك بإشراف معلمك.

٢. مكسبات النكهة ومظهراتها (Food Flavors & Flavor Enhancers): تستعمل مواد النكهة لإعطاء نكهة جديدة للغذاء، كالفانيلا واليانسون والقرفة وزيت الهال وزيت الزنجبيل، أو لإبراز النكهة المفقودة، مثل نكهة التفّاح والأناناس والموز.

٣. المواد المكسبة للّون (Coloring Agents): هناك عدد لا بأس به من المنتجات الغذائية التي تستعمل فيها المواد الملوّنة، وبسبب ازدياد الطلب على الألوان الغذائية في السنوات الأخيرة، تمّ إنتاج مواد ملوّنة من مصادر غير تقليدية، مثل: الطحالب والخمائر وبعض المواد الكيميائية.

ويتمّ اللجوء إلى استعمال المواد الملوّنة أحيانًا عندما يكون لون الغذاء غير كافٍ لإكساب المنتج النهائي اللون المرغوب الذي يفضّله المستهلك، كما في الشكل (٣-٩)، وذلك بسبب تعرّض اللون الطبيعي للضوء أو الهواء أو الحرارة أو الرطوبة، وقد تستعمل هذه المواد لاكساب المنتج لونًا مرغوبًا، كما في الكراميل الذي يكسب اللون البني.

ويفضّل دائمًا اللجوء إلى استعمال الملوّنات الطبيعية عند الحاجة، وأن لا يكون استعمالها لإخفاء عيب أو لخداع المستهلك، والتقليل ما أمكن من استعمال المواد الصناعية المسموح بها.

الشكل (٣– ٩): مواد ملونة.

نشاط (٢-٥) المضافات الغذائية

- اقرأ بطاقة بيان الأغذية الآتية: الحليب المجفّف، جبنة المثلثات، بسكويت، مرتديلا، مكعّبات المرق وعصير معلب. نظّم إجابتك في جدول مبينًا الإضافات الغذائية في كلّ منها، وتعرّف دورها أو وظائفها، ثم ناقشه مع زملائك بإشراف معلمك.

٣ الشروط العامة لاستعمالات المضافات الغذائية في التصنيع الغذائي

المواد التي يصرح باستعمالها كمضافات للأغذية يتمّ تقييمها أولاً وفقًا للنقاط الآتية:

أ. أن تحقق هذه المادة بإضافتها غرضًا تكنولوجيًّا لا يمكن تحقيقه بطرائق اقتصادية وعملية أخرى يسهل استخدامها.

ب. أن لا يترتّب على إضافتها للغذاء بالنسب المصرح بها أيّ مشاكل أو أخطار على صحّة المستهلك.

جـ. أن لا تكون وسيلة لغش المستهلك أو خداعه.

د. أن تخضع بصفة دورية للفحص والمتابعة وإعادة تقييمها من حين إلى آخر.

هـ. يجب أن تكون المواد المضافة المصرح بها على درجة عالية من النقاء (Food Grade).

و. يجب أن يكون العنصر الغذائي المضاف ثابتًا ولا تحدث له تغيّرات في أثناء مراحل الإعداد والتعبئة والحفظ والتخزين والتداول المختلفة؛ ليتحقق الهدف الرئيس من عملية رفع القيمة الغذائية للمنتج.

ز. ضرورة استعمال الأساليب العلمية الحديثة والمتطورة في مجال تكنولوجيا الأغذية، التي يتمّ التأكد من خلالها من وضوح الغرض من استعمال المضافات، وتحديد مدى توافق

النسب المستعملة مع النسب المصرّح بها؛ ضمانًا لوصول المنتج الغذائيّ للمستهلك في صورة آمنة وعالية الجودة.

يجب أن توضّح مع المضافات المصرّح باستعمالها البيانات الآتية:

١. تحديد نوع المنتج الغذائي الذي يسمح فيه باستعمال هذه المضافات ، والظروف المناسبة لإضافتها.

٢. استخدام المضافات المصرّح بها في الحدّ الأدنى المسموح به لتحقيق الغرض المطلوب.

٣. أن لا يتعدّى الاستهلاك اليومي لهذه المادة المضافة المقادير المسموح بتناولها يوميًّا الجرعة المقبولة يوميًّا (Acceptable Daily Intake) من مصادرها المختلفة.

الجرعة المقبولة يوميًّا ADI حسب المواصفة القياسية:
كمية المادة المضافة التي في حال تناولها الإنسان يوميًّا طيلة حياته، فإنها لا تشكل أيّ خطورة تذكر عليه، ويعبّر عن هذه الجرعة بوحدات (مغ/كغ) من وزن الجسم.

ومن الحالات التي لا يصرّح فيها باستعمال المواد المضافة ما يأتي:

- الغش أو خداع المستهلك أو إخفاء عيب في المنتج.
- إذا أضيفت لأغذية غير مصرح باستعمالها.
- إذا استعملت بمقادير تفوق المسموح بها.
- أن لا تؤدي إضافتها إلى انخفاض ملموس في القيمة الغذائية.

٤ اللجان المسؤولة عن الرقابة والتشريعات المتعلّقة بمضافات الأغذية

توجد على المستوى الدولي لجان عدّة مسؤولة عن الرقابة والتشريعات المتعلقة بمضافات الأغذية، لكلّ منها دور محدّد في الرقابة، وسنعرض أهمّها:

أ **لجنة مضافات الأغذية** (Joint Expert Committee on Food Additives and Contaminants، JECFA):
لجنة مشتركة من المهتمين بالمواد المضافة (منظمة الصحة العالمية ومنظمة الأغذية والزراعة)، وهي مسؤولة عن تقدير درجة الأمان لكل مادة من المواد المضافة قبل التصريح باستخدامها، كما تقوم بوضع أهم مواصفات المادة المضافة ودرجة نقائها، إضافة إلى أنها تهتم بالمواصفات المتعلقة بالصحّة والسلامة والتغذية وجودة الغذاء

والحدود القصوى للكائنات الدقيقة، وبالحدود القصوى لاستعمالات المضافات للأغذية ، والمقاديرالمسموح بتناولها يوميًّا في الغذاء من بقايا المبيدات في الأغذية، والملوّثات، بالإضافة إلى الترقيم وطرائق الاختبارات وأخذ العينات.

ب **هيئة دستور الأغذية** (The Codex Alimentarius Commission): تهدف إلى حماية المستهلك من الخداع ومن الضرر الناجم عن التصنيع الغذائي أو من الاتجار بها، وتضمّ عدّة لجان، ومن مهامها، أنها تختص بالأساسيّات العامة لمضافات الأغذية ، والظروف الصحية العامة للغذاء ، وبطاقات البيان، وطرائق التحليل وأخذ العينات للأغذية، كما تدرس المواصفات القياسية وتطورها لمختلف السلع الغذائية ووسائل تحسين خدمات الرقابة على الأغذية بصفة عامة، بالإضافة إلى أنها تنشر قوائم المواد المضافة للأغذية موّضحًا فيها الغرض من الاستعمال.

الأسئـــلـة

١ **وضّح المقصود بكلّ ممّا يأتي:**

أ – المضاف الغذائي حسب المواصفة القياسية.

ب– الجرعة المقبولة يوميًّا ADI.

جـ– المواد الحافظة.

د – مضادات الأكسدة.

هـ – المستحلبات والمثبتات.

و – المحليات.

٢ **ما أهمّية الإضافات الغذائية في التصنيع الغذائي؟**

٣ **اذكر خمسة من شروط تقييم المضافات الغذائية.**

٤ **ما البيانات التي لا بدّ من تثبيتها على المضافات المصرح باستعمالها ؟**

٥ **أعطِ ثلاثة أمثلة لكلّ من:**

أ – مضافات تحسين القيمة الغذائية للمنتج الغذائي.

ب– مضافات لأغراض تكنولوجية.

جـ– مضافات تحسين الصفات الحسّية للمنتج الغذائي.

٦ **ما أنواع المواد الحافظة المستعملة في مجال الأغذية ؟**

٧ **اذكر الحالات التي لا يصرّح فيها باستعمال المواد المضافة.**

٨ **توجد على المستوى الدولي لجان مسؤولة عن الرقابة والتشريعات المتعلقة بمضافات الأغذية، اذكرها.**

حفظ العصائر باستعمال بنزوات الصوديوم

التمرين (٣-٧)

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التمرين أن:

١- تحفظ العصائر باستخدام بنزوات الصوديوم.

المعلومات الأساسيّة

يمكن حفظ العصير بالمواد الحافظة الطبيعية، وعادةً يستخدم السكر، أو بالمواد الحافظة الكيميائية، مثل الحموض العضوية كحمض البنزويك أو غاز ثاني أكسيد الكبريت، حيث تضاف بالنسب المقررة والمسموح بها في التشريعات المنظّمة لاستعمالها.

تضاف بنزوات الصوديوم للحفظ من خلال وقف نشاط الفطريات والخمائر والأحياء المجهرية بصورة عامة، وتستعمل بنسبة ٠,١٪ (١غرام لكل لتر عصير).

مستلزمات تنفيذ التمرين

الموادّ اللازمة	الأدوات والتجهيزات
■ عصير برتقال (٣ لترات).	■ ميزان إلكتروني.
■ مواد حافظة (بنزوات الصوديوم).	■ عبوات زجاجية معقّمة ومرقمة من(١-٣).
■ المواصفة القياسية	■ سدادات معقّمة.

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١	ضع اللتر الأول من العصير في العبوة (١).	
٢	أضف إلى هذه العبوة (٠,٥ غ) من بنزوات الصوديوم مذابة في قليل من الماء الفاتر، أغلق العبوة بإحكام باستعمال السدادة.	
٣	ضع اللتر الثاني من العصير في العبوة (٢).	
٤	أضف إلى هذه العبوة (١ غ) من بنزوات الصوديوم مذابة أيضًا في قليل من الماء الفاتر، أغلق العبوة بإحكام باستعمال السدادة.	
٥	اترك اللتر الثالث الذي يوضع في العبوة (٣) دون إضافات من مادة بنزوات الصوديوم للمقارنة.	
٦	خزّن العصير في مكان بارد وجاف بعيد عن الضوء والحرارة.	
٧	راقب العصير في العبوات الثلاثة أسبوعيًا، ولاحظ تكوّن فقاعات، العكارة، الرائحة وغيرها، ثمّ دوّن ملحوظاتك في الدفتر الخاص بالتدريب العملي.	

التقويم

١– فسّر:

– إذابة بنزوات الصوديوم في ماء فاتر.

٢– لماذا تستعمل البنزوات مع العصير ؟

٣– ما المضافات الأخرى المسموح باستعمالها مع العصير ؟ وما الغرض من استعمالها؟

٤– ما التركيز المسموح بإضافته من البنزوات؟

تمارين الممارسة

- نفّذ التمارين العملية الآتية بطريقة العمل الفردي، أو كمجموعات صغيرة في المشغل، أو حسب توجيهات المعلم:

١–استخدم تراكيز مختلفة من بنزوات الصوديوم بحيث لا يتعدى التركيز المسموح به مع وجود عبوة دون أيّ إضافات.

٢–قيّم المنتجات مع إضافة البنزوات ودونه، ولاحظ وجود تأثير للمضافات في الطعم.

٣–اكتب خطوات العمل التي تتّبعها في تنفيذ كلّ تمرين عملي.

قيّم تنفيذك لكلّ خطوة من خطوات العمل التي اتبعتها، واحتفظ بتقويم أدائك الذاتي في ملفك الخاص.

نشاط (٣-٦) سلبيات المواد الضافة على الصحّة

- ابحث في مصادر المعرفة المتوافرة لديك عن التأثيرات الصحّية السلبية للإضافات الغذائية التي تضاف إلى الأغذية خاصة عند الأطفال والحوامل، ثم ناقش ما توصّلت إليه مع زملائك بإشراف معلمك.

ثالثًا الأنظمة والتشريعات الخاصة بسلامة الأغذية

يتزايد الاهتمام العالمي بالوسائل الوقائية التي تساعد على ضمان سلامة الأغذية، للحدّ من الزيادة المضطردة في أعداد الإصابات بالأمراض التي تنتقل عن طريق الأغذية، وما ينتج منها من مشاكل صحّية واقتصادية كبيرة، من خلال وضع تشريعات ومواصفات وطنية وإقليمية وعالمية، تعنى بجودة الأغذية وسلامتها.

ضبط جودة الأغذية

وضعت المؤسّسات وخاصة الصناعية منها، هيئات لمراقبة جودة منتجاتها؛ بغية تأمين متطلبات السوق الداخلية والخارجية، وكانت هذه الهيئات تهتم في بادئ الأمر بالمنتج النهائي من حيث مطابقته للمواصفات القياسية، ولكنها أصبحت مؤخرًا تهتم بالمراحل التي يمر بها المنتج جميعها، بدءًا من عملية التصميم ومرورًا بعمليات التصنيع والتسويق ووصولاً إلى المستهلك، فمصلحة المستهلك هي دون شك من الأهداف الرئيسة لضبط جودة الأغذية.

تتحدّد جودة الأغذية من خلال نوعين من العوامل:

- **عوامل الجودة الظاهرية** (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 يفضله المستهلك.
- **عوامل الجودة المخفية** (Hidden Attributed Quality):وهذه العوامل لا يمكن ملاحظتها أو الحكم عليها إلا من خلال إجراء فحوصات مخبرية ، فقد يبدو الغذاء سليمًا في الظاهر، إلا أنه قد يحتوي على مواد كيميائية أو ملوثات حيوية أو إضافات غير مسموح بها، مما تقلل من جودته، وهنا يأتي دور الجهات الرقابية.

هناك العديد من الفوائد التي تتحقق من مراقبة جودة المنتجات الغذائية،من أهمها:

١– الحصول على منتج متماثل ومتجانس.
٢– زيادة الإنتاجية عن طريق رفع مستوى أداء العاملين.
٣– تعزيز الثقة ما بين المنتج والمستهلك.
٤– تخفيض تكاليف الإنتاج.

توجد أنظمة وتشريعات عدة خاصة بجودة الأغذية وسلامتها تلقى قبولاً واسعًا، نذكر منها:

١ الممارسات الجيدة

تعرّف الممارسات الجيدة (Good Practices) (GP's) بأنها منهاج يتبع في المؤسسات لضمان الحصول على الحد الأدنى المقبول من المواصفات والظروف الخاصة بإنتاج الأغذية وتداولها، عن طريق توحيد الإجراءات والممارسات المتبعة في التصنيع، والسيطرة على الجودة الغذائية، استجابة للفئة المستهدفة ورغباتها وحاجاتها، ويمكن توضيح ممارسات التصنيع الجيد من خلال العناصر التي لها علاقة بإنتاج الأغذية وتداولها كما يأتي:

أ **الأبنية**: يصمّم المصنع بمساحات كافية وملائمة مع سهولة دخول وخروج العاملين والمواد الأولية ومواد التعبئة والتغليف والمواد الغذائية المصنعة، إضافةً إلى سهولة التخلّص من النفايات المختلفة، كل ذلك في بيئة خالية من التلوّث للمحافظة على سلامة المنتج والعاملين في المصنع.

ب **الموظفون**: يراعى استخدام موظفين سواء كانوا عمالاً أوفنيين أوإداريين مؤهلين ومدرّبين للعمل في هذا المجال، وأن يلتزم الجميع بممارسات التصنيع الجيد الخاصة التي تشمل: الحالة الصحّية والنظافة الشخصية والتقيد بسلوكيات العمل، وارتداء الملابس المناسبة، كما في الشكل (٣ – ١٠).

شكل (٣–١٠): ممارسات الموظفين الجيدة.

ج **الأجهزة والمعدات والأدوات**: يراعى التصميم المناسب للمعدّات والتجهيزات، بحيث تكون مطابقة للمواصفات القياسية وطبيعة العمليات التصنيعية مع مراعاة صيانتها باستمرار، على أن تكون هذه المعدّات نظيفة وخالية من أي مصادر للتلوث، كما في الشكل (٣–١١).

شكل (٣–١١): الأجهزة والمعدات.

د **العمليات التصنيعية**: يراعى عند اختيار المواد الأولية ومواد التعبئة والتغليف أن تكون مناسبة لعمليات التصنيع والاستخدام ومطابقة للمواصفات والمقاييس، كما يراعى تبسيط مراحل عمليات التصنيع جميعها للحصول على إنتاج متجانس ومتماثل على مستوًى من الجودة.

هـ **برامج التنظيف**: يراعى في اختيار هذه البرامج استخدام الطرق الحديثة والأساليب العلمية لتنظيف المعدات والتجهيزات، مع الاهتمام بنظافة الأرضيات والجدران الداخلية والخارجية للمصنع، وذلك باستخدام مواد التنظيف المناسبة، الشكل (٣-١٢)، للسيطرة على أي تلوّث محتمل، والعمل على مكافحة الحشرات والقوارض بالطرق المناسبة، إضافة إلى الفحوصات المستمرة والتفتيش عن التلوّث الميكروبي والكيميائي والفيزيائي.

شكل (٣-١٢): مصنع أغذية نظيف.

و **التخزين**: توفير أساليب ومعدات للتخزين مطابقة للشروط والمواصفات القياسية، الشكل (٣-١٣)، بحيث يراعى فيها درجة الحرارة والرطوبة والتهوية والإضاءة المناسبة وذلك حسب نوع المواد المخزنة، وكذلك مراعاة الفصل بين المواد المصنعة والمنتجات الوسطية والمواد الأولية ومواد التعبئة والتغليف ومواد التنظيف،... الخ، بطرق يتمّ فيها السيطرة على الأضرار والأخطار التي تهدد السلامة العامة للأغذية.

شكل (٣-١٣): التخزين.

ز **التوزيع**: يجب أن تكون أنظمة النقل والتوزيع وتجهيزاته، والتي تشمل المعدّات ووسائط النقل المختلفة مصمّمة للمحافظة على درجات الحرارة المطلوبة مبرّدة أو مجمّدة، وأن تكون نظيفة وخالية من أي تلوّث، كذلك وقاية المنتج من العوامل الخارجية كالغبار.

٢ نظام تحليل المخاطر ونقاط الضبط الحرجة (الهسب)

تعتمد الأنظمة التقليدية لضبط جودة الأغذية وسلامتها على ثلاثة أسس تتمثل في التعليم والتدريب والتفتيش على المنشآت والعاملين والفحص والتحليل، وهذه الأنظمة لا تستطيع ضمان جودة وسلامة المواد الغذائية المنتجة كلها، وهي ذات كلفة مادية مرتفعة، وتظهر العيوب بعد وقوع الخلل، لذا برزت الحاجة إلى أنظمة أكثر واقعية وعقلانية لسلامة المواد الغذائية ومطابقتها للمواصفات، وقد كان نظام الهسب (Hazard Analysis Critical Control Point) (HACCP) هو البديل

المتاح، فهو نظام منطقي ومباشر يعتمد على أساس منع حصول المشاكل بدلاً من علاجها بعد حدوثها، وذلك عن طريق تقسيم العملية التصنيعية إلى خطوات، وتحليل المخاطر المحتملة عند كل خطوة، وتحديد النقاط المحتمل حدوث المخاطر عندها، ووضع الإجراءات الوقائية لمنع حصول المخاطر.

نظام تحليل المخاطر ونقاط الضبط الحرجة (الهسب): أحد أنظمة الجودة والسلامة الغذائية، وهو وسيلة فعالة لضمان سلامة الغذاء خلال مراحل العملية الانتاجية جميعها.

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

- تأتي سلامة الأغذية وجودتها في نظام الهسب في المرتبة الأولى، فهو يسمح بالتخطيط على أساس منع حصول الأخطاء بدلاً من معالجتها بعد حدوثها.
- يؤدّي بالمؤسسة الغذائية إلى أن تقوم بالرقابة الذاتية على منتجاتها.
- يقلّل من عدد زيارات التفتيش وعدد المفتشين من الجهات الرقابية، كما يسهل مهمتهم.
- يعزّز ثقة المستهلك في المنتج.
- يقلّل من فرص سحب المنتجات من الأسواق.
- يفتح المجال أمام الشركات للتصدير للأسواق العالمية، ويشجّع التجارة الدولية.

يعيّن نظام الهسب مخاطر محددة وإجراءات وقائية للسيطرة عليها في عملية محددة لإنتاج مادة غذائية معينة، ويتكون هذا النظام من سبعة أسس هي:

- تحليل المخاطر.
- تحديد نقاط الضبط الحرجة في العملية.
- تثبيت حدود للإجراءات الوقائية بكل نقطة ضبط حرجة تم تحديدها.
- وضع الإجراءات لمراقبة نقاط الضبط الحرجة.
- وضع نظام الإجراءات التصحيحية.
- تأسيس نظام للتوثيق عن نظام الهسب
- وضع إجراءات التحقق من صحة عمل النظام.

نقطة الضبط الحرجة: الخطوة التي يمكن عندها تطبيق وسائل التحكم؛ لمنع الخطر الذي يهدد سلامة الغذاء أو تقليله للحدّ المقبول.

نشاط (٣-٧)

تطبيق نظام الهسب

- طبّق مع زملائك وبإشراف معلمك نظام الهسب، وحدد نقاط الضبط الحرجة للعمليات التصنيعية المنزلية للمنتجات الآتية: اللبن – اللبنة – المخلل – المربى

٣ الآيزو (ISO)

هي المنظمة الدولية للمواصفات والمقاييس (International Organization for Standardization)، وشعارها كما في الشكل (٣–١٤)، ومقرّها جنيف في سويسرا، وتهتم بتوحيد المواصفات والمقاييس في العالم، حيث تصدر العديد من المواصفات التي يتم اعتمادها في أنحاء العالم كافة.

الشكل (٣–١٤): شعار المنظمة الدولية للمواصفات والمقاييس.

تتضح أهمية مواصفة الآيزو والتي تتسابق عليها الشركات المحلية والعالمية من خلال تحقيقها الأغراض الآتية:

- تسهيل عملية التبادل التجاري للسلع بين الدول المختلفة.
- تحسين الجوانب الإدارية في المؤسسات، مثل التخطيط والتسويق.
- منح المؤسسات ميزة تنافسية بإثبات كفاءتها وجودة منتجاتها.

يرمز الرقم (٩٠٠٠) لسلسلة المواصفات والمقاييس المعتمدة عالميًا، والتي تستخدم في تأكيد جودة العمليات والأنشطة المختلفة في المؤسسات.

هناك العديد من الهيئات والمؤسسات المعتمدة التي تمنح شهادات الآيزو، فبالنسبة إلى الشركات العربية، فلا بد أن تضع في اعتبارها أفضلية المسجل حسب اعتماد اللغة العربية في التوثيق والتدوين المستخدم في الشركة، أو وجود مكاتب أو قواعد ميدانية في المنطقة العربية لتخفيض تكاليف التقييم، فضلًا عن أن هناك إجراءات خاصة للحصول على شهادة الآيزو من الجهات المانحة ذات العلاقة.

نشاط (٣-٨) المصانع الغذائية الحاصلة على شهادة الآيزو والمطبقة لنظام الهسب

- نظّم مع زملائك وبرفقة معلمك زيارة إلى إحدى الشركات أو المصانع الغذائية الحاصلة على شهادة الآيزو والمطبقة لنظام الهسب، لتحديد أثر ذلك في جودة منتجاتهم، ثمّ اكتب تقريرًا بذلك مستخدمًا معالج النصوص (Microsoft Word) الورد، واعرضه أمام زملائك في الصف.

الأسئلة

١ **عرّف كلاً ممّا يأتي:**

أ – جودة الأغذية.

ب– الممارسات الجيدة.

جـ– نظام الهسب.

د – نقطة الضبط الحرجة.

هـ – المنظّمة الدولية للمواصفات والمقاييس.

٢ **اذكر ثلاث فوائد يمكن تحقيقها عند تطبيق كل من نظام الممارسات الجيدة ونظام الهسب.**

٣ **بيّن من خلال مخطّط الخطوات الأولى لتطوير خطة الهسب.**

رابعًا الجهات المعنية بصحّة الغذاء وسلامته في الأردن

إنّ ضمان جودة الأغذية وسلامتها في مراحل الإنتاج والتداول جميعها، هي مسؤولية المهتمين بقطاع الصناعات الغذائية جميعهم، ولتحقيق ذلك قامت الجهات ذات العلاقة بسن التشريعات والقوانين المنظمة لعمل هذا القطاع وذلك في معظم دول العالم، أما على الصعيد المحلي، فهناك العديد من الجهات والتشريعات الأردنية التي تعنى بمراقبة الأغذية من أجل حماية المستهلك من الأغذية غير المأمونة أو المغشوشة أو رديئة الجودة، إضافة إلى تقليل الخسائر الفادحة في تجارة المنتجات الغذائية داخليًّا وخارجيًّا، ومن أهمّ هذه الجهات والتشريعات ما يأتي:

١ وزارة الزراعة

تسعى الوزارة لتحقيق العديد من الأهداف، نذكر منها:

أ. توفير المعلومات الإرشادية للمزارعين ومربي الحيوانات حول الممارسات السليمة في الإنتاج وتربية الحيوان، وبخاصة في ما يتعلق بمكافحة الآفات والأدوية البيطرية المستعملة.

ب. السيطرة على الممارسات الخاطئة، وحظر استعمال المواد الضارة.

جـ. توفير خدمات الفحوصات المخبرية والتحليل للمنتوجات؛ للتأكد من عدم سمّيتها وسلامتها.

٢ مؤسّسة المواصفات والمقاييس

ومن مهامّها:

أ. وضع المواصفات القياسية للمواد الغذائية المختلفة.

ب. فحص المواد الغذائية للتأكد من مطابقتها للمواصفات.

جـ. إصدار شهادات الجودة للمنتوجات.

قضيّة للبحث

- ابحث في شبكة الإنترنت من خلال الموقع الخاص بمؤسسة المواصفات والمقاييس الأردنية عن (نظام علامة الجودة الأردنية)، واستخدم برمجية العروض التقديمية (Power Point) لتقديم عرض موجز عنه، تبيّن فيه فوائده وعناصره الأساسية والمتطلبات الخاصة به، وشروط منح علامة الجودة، وناقشه مع معلمك وزملائك.

٣ مؤسسة الغذاء والدواء

تهدف المؤسسة إلى ضمان سلامة الغذاء ونوعيته وصلاحيته للاستهلاك البشري في مراحل تداوله جميعها، حيث تقوم بالإشراف والرقابة الصحية على الغذاء سواء كان منتجًا محليًّا أم مستوردًا،ولمؤسسة الغذاء والدواء مهام وصلاحيات عديدة نذكر منها:

أ تطبيق التشريعات والمواصفات المتعلقة بالغذاء المحلي أو المستورد.

ب تقييم الغذاء ومطابقته للمواصفات القياسية.

جـ منع تداول أي غذاء غير مطابق للمواصفات والتشريعات أو عدم صلاحيته للاستهلاك البشري.

د منح الشهادات الصحّية لغايات التصدير للغذاء المنتج محليًّا.

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

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

وهناك مؤسسات حكومية أخرى لها علاقة بصحة الغذاء وسلامته، منها: أمانة عمان الكبرى، والبلديات، ودائرة الجمارك ووزارة الصناعة والتجارة، ووزارة البيئة وغيرها.

كما توجد منظمات دولية تعنى بصحة الغذاء وسلامته منها: منظمة الأغذية والزراعة الدولية وشعارها (المساهمة في القضاء على الجوع)، ومساعدة الدول في تحقيق الأمن الغذائي، ومنظمة الصحة العالمية وهي متخصصة بالصحة، وتعنى بالسيطرة على الأمراض المعدية.

نشاط (٣-٩)

الجهات المعنية بصحّة الغذاء في الأردن

- خطّط مع زملائك ومعلمك لزيارة أحد المختبرات المركزية التابعة للمؤسّسة العامة للغذاء والدواء الأردنية، للاطلاع على كيفيّة فحص المواد الغذائية ومدى صلاحية الغذاء للاستهلاك، واكتب تقريرًا حول الزيارة، واعرضه على زملائك ومعلمك، ثم احتفظ به في ملفك الخاص.

الأسئـــلـة

١ **اذكر ثلاثة من الأهداف المتعلقة بصحة الغذاء و سلامته التي تسعى إلى تحقيقها كلّ من:**

أ – وزارة الزراعة

ب– مؤسسة المواصفات و المقاييس

٢ **ما المقصود بالمواصفات القياسية ؟**

٣ **وضّح ثلاثًا من المهام و الصلاحيات المتعلقة بصحّة الغذاء و سلامته لكل من:**

أ – مؤسسة الغذاء و الدواء

ب– مؤسسة المواصفات و المقاييس

إعداد نشرة توعوية

التمرين (٣-٨)

يتوقّع منك بعد الانتهاء من التمرين أن:

١- تعدّ مطويات حول الأمراض المنقولة بالغذاء، الإضافات الغذائية، معايير جودة الأغذية.

٢- توظف النشرات التوعوية.

المعلومات الأساسيّة

إنّ توفير غذاء كافٍ وآمن تتوافر فيه الشروط والإجراءات، التي يجب اتخاذها خلال إنتاج الغذاء وتجهيزه وتخزينه وتوزيعه وإعداده؛ للتأكد من سلامته أو صلاحيته للاستهلاك البشري، مسؤولية كبيرة تقع على عاتق الجميع، ولا بدّ من تكاثف الجهود من أجل الحصول على غذاء يخلو من أي مصدر خطر يهدد صحّة المستهلك وفق القواعد الفنية والمواصفات القياسية المعتمدة.

مستلزمات تنفيذ التمرين

الموادّ اللازمة	الأدوات والتجهيزات
	▪ جهاز حاسوب.

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١	حدّد الهدف العام من المطوية.	
٢	حدّد عنوان المطوية الرئيس والعناوين الفرعية.	
٣	ابحث عن مواد مرجعية عبر المصادر المتوافرة.	
٤	خصص الألوان ونظام خط القالب وخيارات أخرى قبل تطبيق القالب على المنشور.	
٥	أنشئ المنشور باستخدام قالب من قوالب الناشر (Office Publisher) بمساعدة المعلم.	
٦	جهّز الصور المناسبة للموضوع، ونسّقها مع المادة العلمية.	
٧	اجمع المعلومات من مصادر موثوقة، واكتبها ونسقها ورتبها حسب الأولوية داخل صفحات المطوية وخارجها.	
٨	اختر حجم النشرة ونوع الورق، وألوانه وأنواع الخطوط التي ستستعملها.	
٩	اكتب بلغة واضحة ومعبّرة.	
١٠	عاين قبل الطباعة، ثم اطبع.	
١١	وظّف مطوية من معلومات مفيدة، واعرضها على الفئة المستهدفة.	

التقـويـم

التقويم الذاتي

قيِّم تعلمك لمهارة إعداد المطوية بوضع إشارة (✓) أمام كلّ فقرة من قائمة الشطب الآتية:

الرقم	معاييـر	نعم	لا
١	أحدد الأفكار الرئيسة للمطوية.		
٢	أحدد العناوين الفرعية للمطوية.		
٣	أكتب مقدّمة وخاتمة مناسبة للمطوية.		
٤	أوظّف الأشكال والرسوم التوضيحية والصور بفعالية.		
٥	أستخدم المراجع والمصادر المناسبة والموثوقة.		
٦	أستخدم لغة واضحة ومعبّرة.		
٧	أعدّ مطوية بشكل مناسب للفئة المستهدفة في المجتمع.		
٨	أقيّم المطوية التي أعددتها محددًا نقاط القوة ونقاط الضعف فيها.		

أسئلة الوحدة الثالثة

١ ما المقصود بكل مما يأتي:

أ – صحّة الغذاء وسلامته　　ب – فساد الأغذية　　جـ – البكتيريا

د – الخمائر　　هـ – الأعفان　　و – تفاعل ميلارد

ز – جودة الأغذية　　ح – ضبط جودة الأغذية　　ط – نظام الهسب

ي – الآيزو　　ك – المواد المضافة　　ل – المواد الحافظة

م – المواصفات القياسية

٢ قارن بين فساد الأغذية سريعة التلف والأغذية بطيئة التلف من حيث:

أ – نسبة الرطوبة　　ب – أنواع الأغذية　　جـ – مدة الحفظ

٣ اذكر أربعة عوامل تؤدي إلى تلف الأغذية أو فسادها.

٤ رتّب الأطعمة الآتية حسب سرعة فسادها بدءًا من الأسرع فسادًا إلى الأبطأ فسادًا بناءً على نسبة الرطوبة:

أ – الحبوب　ب – الفراولة　جـ – التفاح د – الأسماك　هـ – المكسّرات

٥ ما دور كلّ ممّا يأتي في فساد الأغذية:

أ – البكتيريا　　ب – الخمائر　　جـ – الأعفان

٦ اقترح حلاً واحدًا لمنع حدوث كل مشكلة من المشكلات الآتية:

أ – الاسمرار الإنزيمي　ب – تغيّر لون السمن في أثناء تخزينه　جـ – تلف فيتامين (ب) وفقدانه.

٧ أعطِ طريقتين للوقاية من الإصابة بالأمراض المنقولة بالغذاء الآتية:

أ – الحمى المالطية　　ب – السالمونيلا　　جـ – التسمم الستافيلي

٨ اذكر فترة حضانة كلّ ما يأتي:

أ – بكتيريا ستافلو كوكس أوريس

ب – بكتيريا السالمونيلا

جـ – بكتيريا كلوستريديوم بوتولينيوم

٩ وضّح عاملين من العوامل الواجب اتباعها للحدّ من الإصابة بالأمراض المنقولة بالغذاء.

١٠ **اذكر المرض أو التسّمم الغذائي المحتمل حدوثه لشخص تناول:**

أ – حليبًا طازجًا غير مغلي .

ب– كسترد البيض ترك بدرجة حرارة الغرفة صيفًا.

جـ– خضراوات مطهوة تركت بدرجة حرارة الغرفة أو دافئة لأكثر من ساعة.

د – مهلبية أعدّها شخص يعاني التهابًا في أصابعه دون ارتداء القفازات.

١١ **عدّد ثلاث فوائد تتحقق من مراقبة جودة المنتجات الغذائية.**

١٢ **اذكر عناصر ممارسات التصنيع الجيّد.**

١٣ **علل كلاً ما يأتي:**

أ – يجب تدريب العاملين الجدد والقدامى على ممارسات التصنيع الجيد.

ب– يجب تصميم المعدّات والتحهيزات بحيث تكون مطابقة للمواصفات القياسية وطبيعة العمليات التصنيعية وصيانتها باستمرار.

جـ– تطبيق نظام الهسب في إنتاج الأغذية وتداولها في المصانع والشركات يعود عليها بالفائدة.

د – تتسابق الشركات المحلية والعالمية للحصول على شهادة الآيزو.

١٤ **سمّ المادة الحافظة أو مضادات الأكسدة أو المواد المضافة المستعملة في كلّ ممّا يأتي:**

أ – المخلّلات ب– فواكة مجففة جـ– المشروبات الغازية

١٥ **اذكر اسم مادة غذائية واحدة متوافرة في الأسواق المحلية مضاف لها:**

أ – بنزوات الصوديوم ب – ثاني أكسيد الكبريت جـ– البكتين

د – فيتامين (أ) هـ – مادة مستحلبة(الليسثين)

١٦ **اذكر أربع جهات محليّة تعنى بالرقابة على الغذاء.**

١٧ **سمّ منظمتين عالميتين تعنيان بصحّة الأغذية وسلامتها.**

التقويم الذاتي

الرقم	أستطيع بعد دراستي لهذه الوحدة أن:	نعم	لا
١	أوضّح المقصود بالمفاهيم الآتية: مفهوم الجودة، ممارسات التصنيع الجيد، المنظمة الدولية للمواصفات والمقاييس، نظام تحليل المخاطر ونقاط الضبط الحرجة (HACCP).		
٢	أستقصي أهمية ضبط الجودة.		
٣	أتعرّف أنظمة الجودة المطبّقة في مصانع الأغذية.		
٤	أحدّد المواصفات القياسية والتشريعات الأردنية الخاصة بإنتاج الأغذية وتداولها.		
٥	أستنتج طرقًا للمحافظة على سلامة الأغذية وصحتها.		
٦	أحدّد مواصفات الجودة عند اختيار الأغذية وشرائها.		
٧	أتعرّف أهمّ الأحياء المجهرية ذات العلاقة بالغذاء.		
٨	أبيّن الظروف المثلى لنمو الأحياء المجهرية وتكاثرها.		
٩	أوضّح أنواع الفساد والتلوّث الغذائي وأسباب حدوثهما.		
١٠	أطبّق التجارب الخاصة بصحّة الأغذية وسلامتها بطريقة صحيحة.		
١١	أستنتج تأثير سلامة الأغذية في النواحي الصحّية ، وأعمل على إبقائها.		
١٢	أواكب التطوّرات والمستجدات في مجال صحّة الأغذية وسلامتها.		

قائمة المصطلحات

Spores	الأبواغ
Molds	الأعفان
Aflatoxin	الأفلاتوكسين
Fermented milk	الألبان المتخمّرة
protease	البروتياز
Low Temperature Long Time	البسترة البطيئة
High Temperature Short Time	البسترة السريعة
Bacteria	البكتيريا
Brucella spp	بكتيريا الحمى المالطية
Acetobactor aceti	بكتيريا الخل
co bacterium tuberculosis M	بكتيريا السل
Staphylococcus aureus	البكتيريا العنقودية المسببة للتسمم الغذائي
Thermophilic	البكتيريا المحبة للحرارة
Aerobic	البكتيريا الهوائية
Streptococcus lactis	بكتيريا حمض اللبن
Polymerization	البلمرة
Peroxidase	البيروكسيداز
Butylated hydroxyl anisole	بيوتيليتد هيدروكسي أنيسول
Oxidation	التأكسد
Hydrolysis	التحلل
Fermentation	التخمّر
Rancidity	التزنخ
Sterilization	التعقيم
Millard– reaction	تفاعل ميلارد
Salmonella typhi	التيفوئيد
acceptable daily intake	الجرعة اليومية المقبولة
Lactometer	جهاز مكثاف الحليب
Food Quality	جودة الأغذية
Freezer burns	حرق التجميد
Imitation milk	الحليب المقلد
Filled milk	الحليب مستبدل الدهن
butyric acid	حمض الزبد
Streptococcus pyogens	الحمى القرمزية والتهاب اللوزتين
brucillosis	الحمى المالطية
Yeasts	الخمائر
Saccharomyces cereviseae	خميرة الخباز
Food grade	درجة عالية من النقاء
Corynebacterium diphtheriae	الدفتيريا

Shigella dysenteriae	الدوسنتاريا
Butter	الزبد
Cedar Oil	زيت السيدر
Mycobacterium bovis	السل البقري
Ghee	السمن الحيواني
Needle	الشريحة
Lactose intolerance	عدم تحمل اللاكتوز
Pasteurization	عملية بسترة الحليب
Homogenization	عملية تجنيس
Positive Attributed Quality	عوامل الجودة الظاهرية
Hidden Attributed Quality	عوامل الجودة المخفية
Curdling	فرط الحليب
Food spoilage	فساد الأغذية
phosphatase	الفوسفاتاز
Cream	القشدة
Catalase	الكاتالاز
Crystal violet	الكريستال البنفسجي
Lactase	اللاكتاز
Anaerobic	اللاهوائية
Lipase	اللايباز
Yoghurt	اللبن الرائب
Labaneh	اللبنة
Joint Expert Committee on Food Additives and Contaminants	لجنة مضافات الأغذية
Mycelia	مايسيليا
Sweeteners	المحليات
Emulsifying Stabilizing Thickening Agents	المستحلبات والمثبّتات والمكثّفات القوام
Antioxidants	مضادات الأكسدة
Acidity or Alkalinity control agents	مضافات للتحكم في الحموضة والقلوية في الأطعمة
Food flavor & flavor enhancer	مكسبات النكهة ومظهراتها
Good Practices	الممارسات الجيدة
International Organization for Standardization	المنظمة الدولية للمواصفات والمقاييس
Rennet	المنفحة
Food preservatives	المواد الحافظة
Food Additives	المواد المضافة للأغذية
Coloring Agents	المواد المكسبة للون
Hazard Analysis Critical control Point	نظام الهسب
The Codex Alimentarius Commission	هيئة دستور الأغذية

قائمة المراجع

اولًا: المراجع العربية

١ – المصيقر، عبد الرحمن وآخرون، **الموسوعة العربية للغذاء والتغذية**، بيروت، لبنان ٢٠٠٩م.

٢ – تكروري، حامد ورفاقه، **التغذية**، للمرحلة الثانوية.إدارة المناهج والكتب المدرسية، وزارة التربية والتعليم، الأردن، ٢٠٠٧م.

٣ – حميض، محمد علي وخليل، وجيهه وبشناق، عصام، **إعداد الأطعمة وإدارة الوجبات**، جامعة القدس المفتوحة، عمّان. ٢٠٠١م.

٤ – اليماني، محمد عصام. **منتجات الألبان التقليدية في الأردن وطرق تصنيعها**، الجامعة الأردنية، الأردن. ٢٠٠٤م.

٥ – اليماني، محمد عصام وحميض، محمد وطوقان، سلمى. **الجبنة البيضاء البلدية**. تصنيعها جودتها وتطويرها. الجامعة الأردنية الأردن. ٢٠٠٠م.

٦ – مديرية المواصفات والمقاييس، وزارة الصناعة والتجارة، المملكة الاردنية الهاشمية، **المواصفات القياسية الأردنية ذوات الأرقام** (٩٤/٢٠٠٠ –)، عمّان.

٧ – شاهين. محمد وأبو الراغب.تغريد وأبو طالب، ربى. **دليل تصنيع منتجات الألبان التقليدية** . منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة. الأردن. ٢٠٠٩م.

٨ – عايد شاكر عمرو، **حفظ وتصنيع الأغذية**، الطبعة الأولى، عمّان، ١٩٩٧م.

٩ – لجنة الأمن الغذائي العالمي، **منشورات منظمة الأغذية والزراعة الدولية**، الدورة الخامسة والعشرون، روما. ١٩٩٩م.

١٠ – الساعد علي، **المواد المضافة للأغذية**، الشركة الجديدة للطباعة، الأردن ١٩٩٥م.

١١ – المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين والصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي، **دليل نظام ضبط الجودة في مصانع الألبان في الدول العربية**. ٢٠٠٤م.

١٢ – حجازي أحمد، **موسوعة التغذية**، دار أسامة للنشر والتوزيع، الأردن ٢٠٠٣م.

١٣ – برنامج المواصفات الغذائية بين منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية وهيئة الدستور الغذائي، ٢٠٠٣، **النصوص الأساسية الخاصة بنظافة الأغذية**.

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

١٥ – الساعد، علي كامل. **ضبط ومراقبة جودة الأغذية**. الطبعة الأولى. عمّان. ٢٠٠٠م.

١٦ – جودة، محفوظ أحمد. **إدارة الجودة الشاملة**.مفاهيم وتطبيقات. الطبعة الثانية.عمّان. ٢٠٠٦م.

ثانيًا: المراجع الأجنبيّة

1 - Helen ,K and Alice, **O. Food For Today ,6** th ed. United States of America 1997.

2 - Pellett, P. and Shadarevian, **S. Food Composition Tables for Use in the Middle East** Beirut: American University of Beirut 1970.

3 - Potter, N. **Food Science, 4**th ed, The Ava Publishing Company, INC, Westport, New York, 1986.

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

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

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

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

8 - Dairy processing handbook.**Tetra Park Processing Systems**. Sweden. 1995.

ثالثًا: مواقع الإنترنت

www.codexalimintarius.net

www.oecd.org/publications/Index 1.htm

www.fibl.org

www.Bizmanualz.com

www.google.com

http://www.scirus.com

http://library.wur.nl

http://www.fao.org/corp/google

تمَّ بِحَمْدِ اللهِ