المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة التربية والتعليم
إدارة المناهج والكتب المدرسية

الإنتاج النباتي

(النظري والتدريب العملي)

الفصل الدراسي الثاني

الصف الحادي عشر

الفرع الزراعي

الإنتاج النباتي
الفصل الدراسي الثاني
الصف الحادي عشر

١٤٣٩هـ / ٢٠١٨م

ISBN:978-9957-84-221-5

مطبعة مكة

المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة التربية والتعليم
إدارة المناهج والكتب المدرسية

الإنتاج النباتي

(النظري والتدريب العملي)

الفصل الدراسي الثاني

الصف الحادي عشر

الفرع الزراعي

تأليف

د. عمر ذيابات
م. محمود عياش
م. عامر للس
م. نبيل بطاينة

الناشر
وزارة التربية والتعليم
إدارة المناهج والكتب المدرسية

يسر إدارة المناهج والكتب المدرسية استقبال ملحوظاتكم وآرائكم على هذا الكتاب على العناوين الآتية:

هاتف: ٨-٥/٤٦١٧٣٠٤ فاكس: ٤٦٣٧٥٦٩ ص.ب: (١٩٣٠) الرمز البريدي: ١١١١٨

أو على البريد الإلكتروني: VocSubject. Division@ moe.gov. jo

قرّرت وزارة التربية والتعليم تدريس هذا الكتاب في مدارس المملكة الأردنيّة الهاشميّة، بموجب قرار مجلس التربية والتعليم رقم (٢٠١٠/٥٤) تاريخ ١٥/٧/٢٠١٠م بدءًا من العام الدراسي ٢٠١٠/٢٠١١م.

حقوق الطبع جميعها محفوظة لوزارة التربية والتعليم

ص.ب (١٩٣٠) عمان – الأردن

لجنة التوجيه والإشراف

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

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

د. رضوان يوسف العجو — د. سالم القرعان

م. ماجد حسني الشروف — م. عادل أحمد ممتاز

د. عمر مقداد مقدادي (مقرّرًا)

التحرير العلمي : د. عمر مقداد مقدادي

التحرير اللغوي : محمد عريف عبيدات

التحرير الفني : نداء فؤاد أبوشنب

التصميم : فخري موسى الشبول

الرسم : إبراهيم محمد شاكر

التصوير : أديب أحمد عطوان

الإنتاج : علي محمد العويدات

دقّق الطباعة وراجعها : م. عادل أحمد ممتاز

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(٢٠١١/٣/١١٧١)

ISBN:978-9957-84-221-5

الطبعة الأولى — **١٤٣١هـ / ٢٠١٠م**

أُعيدت طباعته — **٢٠١١ – ٢٠١٨ م**

قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة
المقدمة	
إرشادات تطبيقية	
الوحدة الأولى : تصنيف المحاصيل الحقليّة والخضراوات والفاكهة	
أولاً : تقسيم المحاصيل الحقليّة	١١
ثانيًا : تقسيم محاصيل الخضراوات	٢٢
ثالثًا : تقسيم محاصيل الفاكهة	٤١
الوحدة الثانية : إنشاء بساتين الفاكهة وخدمتها	
أولاً : الأمور الواجب مراعاتها عند إنشاء بساتين الفاكهة	٥٧
ثانيًا : تهيئة الأرض لزراعة غراس الفاكهة	٥٩
ثالثًا : نظم زراعة أشجار الفاكهة في البستان	٦٠
التمرين (٢-١) : تخطيط البستان بالطريقة الرباعية	٦٢
رابعًا : تجهيز الحفر وزراعتها بغراس الفاكهة	٦٦
التمرين (٢-٢) : تجهيز الحفر وزراعتها بغراس الفاكهة	٦٧
التمرين (٢-٣) : زراعة غراس الفاكهة	٦٨
خامسًا : خدمة بساتين الفاكهة	٦٩
التمرين (٢-٤) : ريّ بساتين الفاكهة	٧٠
الوحدة الثالثة : تقليم أشجار الفاكهة وتربيتها	
أولاً : التقليم	٧٧
التمرين (٣-١) : تقليم الزراعة لأشتال الفاكهة	٨١
التمرين (٣-٢) : التقليم التشكيلي(التربية) لأشجار الفاكهة	٨٢
التمرين (٣-٣) : التقليم الإثماري لأشجار الفاكهة	٨٤
التمرين (٣-٤) : تمييز طبائع حمل البراعم الثمرية لأشجار الفاكهة	٨٩
ثانيًا : التربية	٩٣
التمرين (٣-٥) : خف ثمار الفاكهة يدويًّا	٩٧
الوحدة الرابعة : زراعة الخضراوات وخدمتها	
أولاً : خطوات تحضير الأرض لزراعة الخضراوات المكشوفة والمحمية	١٠١
ثانيًا : طرق زراعة الخضراوات	١٠٥
التمرين (٤-١) : تحضير الأثلام وزراعتها	١١٠

الموضوع	الصفحة

التمرين (٤-٢) : تحضير الأحواض وزراعتها	١١١
التمرين (٤-٣) : تحضير المصاطب وزراعتها	١١٢
ثالثًا : خدمة محاصيل الخضراوات المكشوفة والمحمية	١١٣
التمرين (٤-٤) : تغطية المصاطب بالبلاستيك الأسود (الملش)	١٢٠
التمرين (٤-٥) : خدمة الخضراوات في الحقل	١٢١
رابعًا : الزراعة المحميّة ومنشأتها.	١٢٢
التمرين (٤-٦) : تجهيز البيوت البلاستيكيّة للزراعة بالخضراوات	١٢٦
التمرين (٤-٧) : تسليق الخضراوات في البيوت المحمية وتقليمها	١٢٧
خامسًا : تعقيم البيوت البلاستيكيّة	١٢٩
التمرين (٤-٨) : التعقيم الشمسي للبيوت البلاستيكيّة	١٣٢
الوحدة الخامسة : حصاد الحاصلات البستانيّة، وإعدادها، وتجهيزها، وتخزينها، وتداولها	
أولاً : جني الخضراوات وتجهيزها للتسويق	١٣٧
التمرين (٥-١) : قطف محاصيل الخضراوات	١٥٢
ثانيًا : جني ثمار الفاكهة وتجهيزها للتسويق	١٦٣
التمرين (٥-٢) : قطف ثمار الفاكهة	١٧٩
التمرين (٥-٣) : جمع ثمار الفاكهة وتجهيزها للتسويق	١٩٢
الوحدة السادسة : الآفات الزراعيّة	
أولاً : الأهميّة الاقتصاديّة للآفات الزراعيّة	١٩٧
ثانيًا : مجاميع الآفات	٢٠٣
التمرين (٦-١) : جمع الحشرات وحفظها	٢١٥
التمرين (٦-٢) : الحفظ الجاف للحشرات	٢١٨
التمرين (٦-٣) : الحفظ الرطب للحشرات والآفات الحيوانيّة	٢٢٠
ثالثًا : علامات إصابة المحاصيل الزراعية بالآفات وأعراضها	٢٢٢
التمرين (٦-٤) : جمع العينات النباتيّة المصابة بالآفات وتجفيفها وحفظها	٢٣٠
رابعًا : أثر العوامل البيئية في نشاط الآفات الزراعية وتكاثرها	٢٣٢
خامسًا : الحشرات والأحياء الدقيقة النافعة	٢٣٩
مسرد المصطلحات	٢٤٨
قائمة المراجع	٢٥٤

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدّمة

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

عزيزي الطالب، عزيزتي الطالبة

انطلاقًا من رؤية جلالة الملك عبد الله الثاني في التطوير والتحديث الشامل للعملية التربويّة نحو اقتصاد المعرفة، وفي ضوء الرؤية الملكيّة باعتبار القطاع الزراعي أولويّة وطنيّة لإحداث تنمية شاملة للقطاع الزراعي بأبعادها الاجتماعيّة والاقتصاديّة والبيئيّة، وتعزيزًا لمبدأ المواطنة القائم على تجديد الانتماء والولاء للقيادة الهاشميّة، والوعي بالحقوق والواجبات والمسؤوليات لتكون التربية أداة فاعلة لإعداد مجتمع قادر على التكيّف مع متطلبات العصر وتحدياته، وإعداد جيل قادر على التطوير والعمل بكفاءة، ليصبح الأردن بلدًا مصدّرًا للكفاءات البشريّة، يأتي كتاب الإنتاج النباتي، للصف الحادي عشر، الفصل الثاني، للفرع الزراعي ليزوّد الطلبة بقاعدة عريضة من المعارف والمهارات الزراعيّة في هذا المجال. وقد تضمّن هذا الكتاب ست وحدات دراسيّة، هي: تصنيف المحاصيل الحقلية والخضراوات والفاكهة، وإنشاء بساتين الفاكهة وخدمتها، وتقليم أشجار الفاكهة وتربيتها، وزراعة الخضراوات وخدمتها، وحصاد الحاصلات البستانيّة وإعدادها وتجهيزها وتخزينها وتداولها، والآفات الزراعيّة.

وقد جاء محتوى التعلّم لهذه الوحدات ترجمة صادقة للنتاجات العامّة والخاصّة للمباحث الزراعيّة، مركّزًا على اهتمام الطلبة، وتنمية التفكير الناقد لديهم، وبناء التوازن بين المعارف والمهارات والقيم لتجذير العمل الزراعي لدى الطلبة، كما يركّز على توظيف استراتيجيّات التدريس والتقويم الحديثة، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، ومراعاة الفروق الفرديّة، وتنوّع الاهتمامات لدى الطلبة وفق الخصوصيّات البيئيّة.

وجدير بالذكر أن الكتاب تضمّن قاعدة عريضة من المهارات المتخصّصة في الإنتاج

النباتي وتطبيقاته التي يتطلّب اكتسابها تدريبًا أساسيًّا وممارسة عملية، لتحقيق المستوى الأدائي الذي يمكّن الطلبة بعد التخرج من الالتحاق بميادين العمل المختلفة، وتلبية متطلباتها، أو فتح مشاريع صغيرة خاصّة بهم.

وقد جاء هذا الكتاب بما يحتويه من تمرينات عملية وتفصيل لخطوات العمل المعزّزة بالرسوم التوضيحيّة، لمساعدة الطلبة على اكتساب المهارات حسب قدراتهم بإشراف المدرّبين وتوجيههم.

وقد روعي في عرض وحدات الكتاب حداثة المادّة العلميّة، والبيانات الإحصائيّة المعتمدة، وإثارة تفكير الطلبة من خلال قضايا البحث والاتصال، كما اقترحت أنشطة متعدّدة وأسئلة تقويميّة في نهاية كلّ وحدة.

والله ولي التوفيق

المؤلّفون

منهاجي
متعة التعليم الهادف

إرشادات تطبيقيّة

تتضمّن الإرشادات ثلاثة مجالات رئيسة: يتعلّق الأول بالتخطيط لتنفيذ التمرينات على نحو يحسّن استخدام التسهيلات التدريبيّة المتاحة في المشغل، ويضمن تطبيق التمرينات العملية المدرجة في المنهاج كلّها. أما المجال الثاني، فيتعلّق بتقويم أدء الطلبة، والعوامل التي يجب مراعاتها في عملية التقويم، في حين يتعلّق المجال الثالث بالإرشادات العامّة التي يجب على الطالب مراعاتها في أثناء تنفيذ التمرينات العملية.

أولاً: خطّة تنفيذ التمرينات

١- توزيع الطلبة في مجموعات وفق محطات العمل لتنفيذ برامج الصيانة المختلفة والأعمال الإنتاجيّة.

٢- توزيع الأعمال على الطلبة وفق طبيعتها الفرديّة، أو الجماعيّة، على أن يُلاحظ كلّ منهم في أثناء قيامه بالعمل المسند إليه.

٣- تخطيط زيارات ميدانيّة هادفة لمواقع العمل المجاورة.

٤- تدوير مجموعات الطلبة على محطات العمل المختلفة.

٥- التركيز على مشاركة الطلبة في الأعمال الإنتاجيّة بشرط عدم تأثيرها في برامج التدريب.

ثانيًا: التقويم

يتعيّن مراعاة المعايير الآتية في أثناء تقويم أداء الطلبة:

١- الاحتفاظ بسجلات أداء لكل طالب، بحيث تشمل المهارات المكتسبة، ومستوى الأداء لكل منها.

٢- تقويم أداء الطالب التمرينات العملية من خلال المعايير الآتية:

أ - اختيار الأدوات، والعدد اليدويّة، والتجهيزات اللازمة للأداء.

ب- استخدام الأدوات بصورة صحيحة ومأمونة.

جـ - تطبيق إجراءات السلامة والصحّة المهنيّة.

د - التسلسل في خطوات التمرينات العمليّة.

هـ- دقة الإنجاز، والالتزام بمواصفات العمل.

و - سرعة الإنجاز.

ز – مدى المحافظة على الموادّ والعدد والأدوات، ومراعاة تقليل الفواقد في العمل.

ح – التعاون مع الآخرين، والالتزام بروح العمل الجماعي.

ط – المحافظة على التجهيزات المستخدمة.

ي – التقيّد بأخلاق المهنة والالتزام بقواعدها.

ثالثًا: إرشادات عامة

عليك مراعاة المعايير الآتية في أثناء التمرينات العملية في المشغل والحقل:

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

٢– التقيّد التام بتعليمات السلامة والصحّة المهنيّة.

٣– ارتداء ملابس العمل المناسبة، واستخدام معدات الوقاية الشخصيّة اللازمة.

٤– المحافظة على ترتيب مكان العمل ونظافته.

٥– التقيّد بتفعيل مشاركة الطلبة في عملية التعليم والتدريب.

الوحدة الأولى

تصنيف المحاصيل الحقليّة والخضراوات والفاكهة

- لم نصنّف المحاصيل الحقليّة والخضراوات والفاكهة؟ كيف يجري تصنيفها؟

تتكوّن الوحدة الدراسية الأولى، تصنيف المحاصيل الحقليّة والخضراوات والفاكهة، من ثلاثة أقسام رئيسة:

- سنزوّدك في القسم الأول منها بأسس تقسيم المحاصيل الحقليّة حسب التقسيم النباتي، والتقسيم المناخي، والاستعمال.
- يتناول القسم الثاني طرق تقسيم محاصيل الخضراوات حسب الاحتياجات الحراريّة، والجزء الذي يؤكل، والتقسيم النباتي.
- أمّا القسم الثالث، فيتناول طرق تقسيم محاصيل الفاكهة، وتوزيعها الجغرافي في المناطق الباردة المعتدلة، والمعتدلة الباردة، والمعتدلة الدافئة، والمناطق الاستوائيّة وشبه الاستوائيّة.

إضافة إلى ذلك، يبرز هذا القسم تقسيم أشجار الفاكهة من حيث تساقط أوراقها، مثل أشجار الفاكهة متساقطة الأوراق، وهي التي تسقط أوراقها في فصل محدّد، كأشجار التفاح مثلاً التي تسقط أوراقها في فصل الشتاء، وأشجار الفاكهة دائمة الخضرة التي لا تسقط أوراقها في فصل محدّد، مثل: أشجار الحمضيّات.

فما الأسس والمعايير المستخدمة في تصنيف المحاصيل الحقليّة والخضراوات والفاكهة؟ ما طرق تصنيف المحاصيل الحقليّة والخضراوات والفاكهة؟ هذه الأسئلة وغيرها ستتمكّن من الإجابة عنها بعد دراستك هذه الوحدة.

يتوقّع منك بعد دراسة هذه الوحدة أن:

- تتعرّف الأسس والمعايير المستخدمة في تصنيف كلّ من: المحاصيل الحقليّة، والخضراوات، والفاكهة.
- تصنّف المحاصيل الحقليّة حسب التقسيم النباتي، والتقسيم المناخي، والاستعمال.
- تصنّف محاصيل الخضراوات حسب التقسيم النباتي، والاحتياجات الحراريّة، والجزء الذي يؤكل.
- تصنّف محاصيل الفاكهة حسب طبيعة تساقط الأوراق، والمناخ الملائم لنموّها وإثمارها، ونوع الثمار، والتقسيم النباتي.

أولاً تقسيم المحاصيل الحقليّة

نظرًا إلى الاختلافات الكبيرة في شكل الساق والأوراق والأزهار والثمار وغيرها؛ فإنّه من الصعب جدًّا الاتفاق على تقسيم واحد للمحاصيل، وكذلك لاختلاف أغراض زراعتها، وتنويع استعمالاتها، واختلاف احتياجاتها البيئيّة، ودرجة تأقلمها المناخي. ونتيجة للتقدّم العلمي؛ فقد تبيّن أن هناك نباتات بريّة وأخرى مزروعة حديثًا، ثبتت فائدتها اقتصاديًّا، فضلاً عن تحوّل استعمال محصول معيّن من مجال إلى آخر، كما هو الحال بالنسبة إلى محصول الذرة الصفراء؛ فقد كانت من محاصيل الحبوب عندما كان استعمالها مقتصرًا على تحضير الغذاء البشري والحيواني، وعندما أمكن استخلاص الزيت من حبوبها أصبحت تُعدّ أحد المحاصيل الزيتيّة أيضًا. وهناك محاصيل أخرى يُستفاد منها في أغراض عدّة، مثل: القطن، الذي تستعمل أليافه في الصناعات النسيجيّة، ويستخرج الزيت من بذوره؛ لذلك يمكن تصنيفه ضمن المحاصيل الزيتيّة، أو المحاصيل الليفيّة.

يرى العلماء ضرورة تقسيم المحاصيل الحقليّة إلى مجاميع، تتشابه أفرادها في صفة معيّنة أو أكثر، وذلك بهدف تعرّف النباتات المختلفة، ووصفها، والهدف من زراعتها، وتقدير احتياجاتها البيئيّة واستعمالاتها المختلفة، في محاولة لتعرّف المشاكل التي تعترض المزارعين؛ تمهيدًا لوضع الحلول المناسبة، فما الأسس التي يراعيها العلماء في أثناء تقسيم المحاصيل الحقليّة؟

تتعدّد أسس تقسيم المحاصيل الحقليّة، فمنها ما يعتمد التصنيف النباتي، أو المناخ الملائم لزراعتها، أو الاستعمال، ويعتمد تبنّي أيّ من هذه الأسس على غرض التقسيم. وفي ما يأتي أهمّ التقسيمات المتّبعة عالميًّا:

١ التقسيم النباتي

يعتمد هذا التقسيم على التشابه الموجود بين أجزاء النباتات المختلفة، وخصوصًا الأزهار والثمار والبذور، وعلى تصنيف النباتات إلى مجاميع متشابهة في صفاتها الشكليّة الخارجيّة، حيث إنّ درجة التشابه بين النباتات المختلفة تكون كبيرة في صفة معيّنة، وقليلة في صفة أخرى، لذلك جرى وضع النباتات المتشابهة في بعض صفاتها العامّة في مجاميع ضمن مجموعة كبيرة واسعة، هي المملكة النباتيّة (Plant Kingdom).

يعدّ هذا التقسيم العلمي للمملكة النباتيّة الأكثر شيوعًا. ويعزى الفضل في وضع مبادئ هذا التصنيف إلى العالم السويدي لينوس (Linnaeus) عام ١٩٥٣م، حيث اعتمد على الصفات الشكليّة لأجزاء النباتات المختلفة، وخصوصًا الأزهار، والثمار. وتبعًا لهذا التقسيم، فقد قسّمت المملكة النباتيّة إلى أربعة أقسام عدّة (Divisions)، أو قبائل (Phyla)، هي:

أ **النباتات الثالوسيّة أو اللاجنسيّة** (Thallophytes).

ب **النباتات الحزازيّة** (Bryophytes).

جـ **النباتات السرخسيّة** (Pteridophytes).

د **النباتات البذريّة** (Spermatophytes).

وتعدّ الأخيرة أهمّها وأوسعها انتشارًا وأكثرها رقيًّا، حيث تتبع لها الغالبية العظمى من المحاصيل الحقليّة الاقتصاديّة، ويكون تكاثرها بوساطة البذور. تنقسم النباتات البذريّة إلى صفّين (Classes) هما:

١. عاريات البذور (Gymnosperms): تتبع لهذه المجموعة النباتات المخروطيّة (Conifers)، كأشجار الصنوبر التي تحمل بذورها في مخاريط (Cones)، ويقتصر استخدام نباتات هذه المجموعة على صناعة الأخشاب والسيللوز لأغراض تزينيّة بستانيّة.

٢. مغطّاة البذور (Angiosperms): تتكوّن بويضاتها المخصّبة أو بذورها داخل جدران المبيض في الزهرة، وتدخل ضمن هذه المجموعة نباتات المحاصيل الحقليّة، وتقسم إلى قسمين رئيسين (Sub–Class)، هما:

أ. ذوات الفلقة الواحدة (Monocotyledons): تحتوي بذورها على فلقة واحدة، ويندرج تحتها محاصيل الحبوب المهمّة، كالقمح، والشعير، والذرة الصفراء والبيضاء، والأرز، والشوفان.

ب. ذوات الفلقتين (Dicotyledons): تحتوي بذورها على فلقتين، وتضمّ العديد من المحاصيل الاقتصاديّة المهمّة، كمحاصيل البقوليات، مثل: الحمّص، والعدس، والفول، والفصة، والبيقيا، كما تضمّ محاصيل مهمّة أخرى، مثل: القطن، والكتّان.

وقد جرى تقسيم كلّ مجموعة منهما عدّة رتب (Orders)، وقسّمت الرتب إلى عائلات (Families)، قسّمت بدورها إلى أجناس (Genera)، حيث يضمّ كلّ جنس العديد

من الأنواع (Species) المقسّمة إلى الكثير أو القليل من الأصناف (Varieties).

ويأتي نظام التسمية الثنائي للنبات (Binomial System) بحيث يعطى لكلّ نبات في المملكة النباتيّة اسمان متلازمان، يشير الأول منهما إلى الجنس (Genus)، ويبدأ بحرف كبير، ويشير الثاني إلى النوع (Species)، ويبدأ بحرف صغير، وتكتب الأسماء باللغة اللاتينيّة.

وللدلالة عليها، يوضع خطّ تحت اسم الجنس، وآخر تحت اسم النوع، أو يكتبان بخطّ مائل. أمّا الباحث المسؤول عن تسمية النبات، فيعرف بوضع اسمه مختصرًا في حرف واحد أو أكثر أمام اسم النبات.

فمثلاً، الاسم العلمي للبرسيم المصري هو (Trifolium alexandrinum.L)، حيث إنّ الجنس هو (Trifolium)، والنوع هو (alexandrinum). أمّا الحرف (L)، فيشير إلى اسم العالم السويدي لينوس (Linnaeus) الذي أطلق هذا الاسم على البرسيم.

يندرج تحت هذا التقسيم أهمّ العائلات التي تضمّ المحاصيل الحقليّة:

- **العائلة النجيليّة (Gramine):** وتشمل محاصيل الحبوب، وثلاثة أرباع محاصيل العلف الأخضر، وعرف منها حتى الآن أكثر من ستة آلاف نوع من النباتات. ومن محاصيل هذه العائلة: القمح، والأرز، والذرة الصفراء، والذرة البيضاء، والشعير، والشوفان، والشيلم، والدخن، وحشيشة السودان.
- **العائلة البقوليّة (Leguminosae):** تأتي هذه العائلة في الدرجة الثانية من حيث الأهميّة بعد العائلة النجيليّة. ومن محاصيل هذه العائلة: فول الصويا، والكرسنّة، والحمّص، والعدس، والفول، والبازيلاء، والبرسيم.
- **العائلة الباذنجانيّة (Solanaceae):** تضمّ هذه العائلة محصول التبغ.
- **العائلة الخبّازيّة (Malvaceae):** من المحاصيل المهمّة في هذه العائلة نبات القطن.
- **العائلة الكتّانيّة (Linaceae):** من المحاصيل المهمّة في هذه العائلة نبات الكتّان.
- **العائلة السمسميّة (Pedaliaceae):** من المحاصيل المهمّة في هذه العائلة السمسم.
- **العائلة المركّبة (Compositae):** من محاصيل هذه العائلة تبّاع الشمس، والعصفر.
- **العائلة الرمراميّة (Chenopodiaceae):** من المحاصيل المهمّة في هذه العائلة البنجر السكري.

نشاط (١-١)

اكتب الاسم العلمي لكلّ من المحاصيل الآتية:

القمح الصلب، والأرز، والحمّص، والفول، والفصّة، والذرة الصفراء، والشعير، والتبغ، والفول السوداني، وعبّاد الشمس.

نشاط (١-٢)

دقّق النظر في الاسم العلمي للبرسيم المصري، ثم استنتج أسس كتابة الاسم العلمي بالطريقة الصحيحة. ماذا يعني حرف (L) باللغة الإنجليزيّة؟

لماذا يكتب مباشرة بعد اسم النوع مباشرة؟ هل يكتب دائمًا؟

إذا علمت أن البيقيا المزروعة تتبع العائلة (Leguminosae)، والنوع (Sativa)، **والجنس** (Vicia)، **فاكتب الاسم العلمي للبيقيا المزروعة.**

فكّر

إذا صنّفت نباتين مختلفين يتبعان الجنس نفسه، فماذا يمكنك القول عن عائلة كلّ منهما؟

مهارات البحث والاتصال

ابحث في المصادر المتاحة (كتب، أو مواقع إنترنت، ...،إلخ) عن التقسيم النباتي للمحاصيل الحقليّة، متضمّنًا ما يأتي:

١- أسماء خمسٍ من العائلات التي تتبع لها المحاصيل الحقليّة باللغتين العربيّة والإنجليزيّة.

٢- أهمّ أنواع المحاصيل الحقليّة التابعة لكلّ عائلة.

ثمّ اعرض بوساطة برمجيّة العروض التقديميّة نتائج بحثك على زملائك.

٢ التقسيم المناخي

يبنى هذا التقسيم على أساس تصنيف المحاصيل حسب احتياجاتها المناخيّة، بدءًا بالزراعة وانتهاءً بالنضج، وتختلف نباتات المحاصيل في هذه الاحتياجات، وتقسّم بناءً على ذلك إلى الأقسام الآتية:

أ **محاصيل شتويّة**: تزرع في فصل الخريف أو أوائل الشتاء، وتنمو خلال الشتاء، ومن ثمّ تنضج أواخر الربيع أو بداية الصيف كما هو الحال بالنسبة إلى القمح، والشعير، والشوفان، والعدس، والحمّص، والجلبانة، والترمس، والفول، والحلبة، والبيقيا، والكرسنّة، والكمّون، والكزبرة.

ب **محاصيل ربيعيّة مبكّرة**: تزرع هذه المحاصيل في أواخر شباط وأوائل آذار، وتحصد في مطلع الصيف كما هو الحال بالنسبة إلى الحمّص، والعصفر. كما يمكن اعتبارهما من المحاصيل الشتويّة أيضًا.

ج **محاصيل صيفيّة**: محاصيل حسّاسة للبرودة، حيث إنّ بذورها تنبت عندما تكون التربة دافئة، لذلك فهي تزرع عند زوال خطر البرودة في شهري آذار، ونيسان، وتنضج في الخريف قبل انخفاض درجة الحرارة، لتحصد في أواخر الصيف أو أوائل الخريف، مثل: تبّاع الشمس، والفول السوداني، والسمسم، والذرة البيضاء، والذرة الصفراء، والقنّب، والجوت.

د **محاصيل خريفيّة**: يتمّ زراعتها في أواخر الصيف (تموز)، وتنمو في الخريف، وتنضج في أواخره، لتحصد قبيل حدوث أول صقيع. ومن أمثلتها، بعض أصناف الذرة الصفراء التي تكون دورة حياتها قصيرة (نحو ثلاثة شهور)، أو بعض أصناف الدخن، حيث تبلغ دورة حياتها نحو ٧٥ يومًا.

نشاط (١-٣)

أعط ثلاثة أمثلة على كلّ مما يأتي:

١- المحاصيل الشتويّة.

٢- المحاصيل الصيفيّة.

٣- المحاصيل الصيفيّة المتأخّرة.

٣ التقسيم حسب الاستعمال

تقسّم المحاصيل الحقليّة حسب استعمالها إلى المجموعات الآتية:

أ **محاصيل الحبوب**: نباتات تنتمي أساسًا إلى العائلة النجيليّة التي تزرع أصلًا من أجل الحصول على حبوبها؛ لتغذية الإنسان بالدرجة الأولى، والحيوان أحيانًا. وأهمّ هذه المحاصيل: القمح، والشعير، والأرز، والشوفان، والشيلم، والذرة البيضاء، والذرة الصفراء، والدخن. تُعدّ هذه المحاصيل أوسع ما يزرع في العالم من حيث المساحة، وكميّة الإنتاج. ويعتمد الإنسان على هذه المحاصيل في غذائه اليومي، في الوقت الذي يصنّع فيه العلف المركّز للحيوانات.

ب **المحاصيل البقوليّة البذريّة (القرنيّة)**: تزرع هذه المحاصيل أساسًا بهدف الحصول على بذورها لتغذية الإنسان، كالحمّص، والعدس، والفول، وفول الصويا، والفاصولياء، وفستق العبيد، واللوبياء، والبازيلاء، وقد تستعمل لتغذية الحيوان، كما هو الحال في البيقيا، والجلبانة، والكرسنة. ومن الممكن استعمال بذور المحاصيل البقوليّة أيضًا في استخراج الزيوت النباتيّة، ومن أمثلتها: فول الصويا، وفستق العبيد.

ج **المحاصيل الزيتيّة**: تزرع هذه المحاصيل بصورة أساسيّة للحصول على الزيوت الموجودة في أجزائها المختلفة (كالبذور، أو الثمار) بنسب عالية، التي يمكن استخلاصها اقتصاديًّا. وأهمّ هذه المحاصيل: السمسم، والفول السوداني، وعبّاد الشمس، والخروع، وفول الصويا، والعصفر. كما يمكن استخراج الزيت من بذور القطن، والكتّان، وحبوب الذرة الصفراء. حيث تستخدم هذه الزيوت النباتيّة في صناعة زيوت الطعام، وزيوت الآلات، وتدخل في صناعة مستحضرات التجميل، والأصباغ، وغيرها.

د **المحاصيل الليفيّة**: تزرع بهدف الحصول على الألياف الموجودة بنسبة عالية في أجزائها المختلفة. تكون هذه الألياف؛ إمّا ملتصقة في البذور كما هو الحال في القطن الذي يعدّ أهمّ محصول ليفي في العالم، وإمّا جزءًا من الساق كما في نباتات القنّب، والكتّان، ومن محاصيل الألياف الأخرى الجوت. تستخدم هذه الألياف في صناعة الأقمشة، والحبال، والخيوط، والسجاد، وغيرها.

هـ **المحاصيل العلفيّة**: تزرع للحصول على أجزائها المختلفة، وبخاصّة الخضراء منها؛ بغية

استعمالها علفًا أخضر لتغذية الحيوانات بطرق مختلفة، كالرعي المباشر من الحقل، أو قطعها خضراء وتقديمها للحيوانات، أو تجفيفها بصورة دريس، أو تخميرها لعمل السيلاج. وهي؛ إمّا حوليّة، كحشيشة السودان، وإمّا معمّرة كالفصّة، وإمّا صيفيّة، كالذرة البيضاء، وإمّا شتويّة، كالبرسيم المصري. وغالبًا ما تكون المحاصيل العلفيّة من النجيليّات (الذرة الصفراء، والشعير، والذرة البيضاء، والشوفان)، أو البقوليات (لوبيا العلف، والجلبانة، والكرسنة، والبيقيا)، فضلاً عن وجود محاصيل علفيّة تنتمي إلى عائلات مختلفة، كاللفت العلفي، والجزر العلفي.

و **المحاصيل الدرنيّة**: تزرع بغرض الحصول على درناتها التي تستعمل بصورة أساسيّة كغذاء للإنسان، وقد تستعمل علفًا للحيوانات أيضًا. تكون الدرنات؛ إمّا سيقان (البطاطا)، وإمّا جذور (البطاطا الحلوة) متحوّرة ومتضخّمة تنمو تحت سطح التربة.

ز **المحاصيل الجذريّة**: تزرع بهدف الحصول على جذورها المتضخّمة؛ لاستعمالها غذاءً للإنسان أو علفًا للحيوان، ومن أمثلتها: البنجر السكّري، والعلفي، والجزر العلفي، واللفت العلفي.

ح **المحاصيل السكّريّة**: تزرع أساسًا لاستخراج السكّر المستعمل بكثرة في غذاء الإنسان والموجود في بعض أجزائها بتراكيز عالية، كسيقان القصب السكّري، وجذور البنجر السكّري. كما يمكن استعمال المخلفات المتبقيّة منها، كعلف للحيوانات.

ط **المحاصيل الطبيّة**: تزرع هذه المحاصيل؛ للاستفادة من بذورها، أو أوراقها، أو أجزائها الأخرى. ومن الأمثلة عليها: اليانسون، والخروع، والشيح الطبي، والميرميّة، والنعناع، والعرق سوس.

ي **محاصيل التوابل**: تزرع هذه المحاصيل للاستفادة من بعض أجزائها، كالثمار، أو الأوراق، أو الأزهار في إضفاء طعم أو رائحة مميّزة وجذّابة للأطعمة، مثل: الكمون، والكزبرة، وحبّة البركة، واليانسون، والكرأويه. وقد تستعمل لتلوين الأغذية وإعطائها لونًا جميلاً ومقبولاً، كالعصفر.

ك **المحاصيل المنبّهة**: تزرع بهدف استعمال أجزائها الخضريّة بعد تجفيفها، ومنها: التبغ. كما يُعدّ البنّ والشاي من محاصيل هذه المجموعة.

ل **المحاصيل الصناعيّة**: تزرع بهدف استعمال أحد أجزائها في الأغراض الصناعيّة، مثل: المطاط الطبيعي، وذرة المكانس.

نشاط (١-٤)

صنّف المحاصيل الآتية حسب التصنيف الاستعمالي:

الشعير، والعدس، والتبغ، والكتّان، والفصّة، والبيقيا، والعصفر، وعبّاد الشمس، والسمسم، والذرة الصفراء، وفول الصويا، والخروع، والفول السوداني، والقمح، والبطاطا، والفول، واليانسون، والحمّص، والكمّون.

٤ تقسيم المحاصيل حسب استعمالاتها الخاصّة

هنالك الكثير من المحاصيل التي سبق ذكرها في التقسيمات السابقة، وتستعمل لأغراض خاصّة، منها:

أ **محاصيل التغطية**: نباتات تزرع بهدف تغطية سطح التربة العارية؛ لحفظها في الفترة بين محصول رئيس والمحصول الذي يليه، أو بين صفوف الأشجار المثمرة في البساتين عندما تكون الأشجار صغيرة وحتى تكبر، وتبدأ تلك الأشجار في إعطاء الثمار، أو الاستمرار في زراعة محاصيل التغطية في حالة انحدار الأراضي. ومن الأمثلة عليها: بعض أنواع البيقيا، والبرسيم الأرضي (Subterraneum Trifolium)، والنفل الحولي.

ب **محاصيل السماد الأخضر**: محاصيل تزرع، ثمّ تحرث في التربة وتقلب عند وصولها إلى مرحلة نمو معيّنة (بداية الإزهار)، وهي ما تزال خضراء من أجل زيادة كميّة المادّة العضويّة والنيتروجينيّة، ومن أجل تحسين خواصّ التربة الطبيعيّة والكيميائيّة.تكون محاصيل هذه المجموعة عادة بقوليّة حوليّة قادرة على تثبيت النيتروجين الجوي في العقد البكتيريّة الموجودة على جذورها، كفول الصويا، والترمس، والبيقيا، والجلبانة، والحمّص، والنفل، والبازيلاء، واللوبياء.

ج **محاصيل النجدة**: محاصيل تزرع بصورة مؤقّتة في تربة أعدّت لزراعة محصول آخر لم تنجح زراعته أو تأخرت لأسباب طارئة مختلفة؛ بهدف التغلّب على عدم نجاح إنتاج الموسم كلّه.ويكون إنتاج هذه المحاصيل عادة أقلّ من الإنتاج المتوقّع من المحصول الأصلي؛

لأنّ زراعة محاصيل النجدة تكون في وقت غير ملائم، وفي ظروف استثنائيّة طارئة. ومن أهمّ خصائص هذه المحاصيل: سرعة النمو، والإنتاج.ومن الأمثلة عليها: تبّاع الشمس، والحمّص، وبعض أصناف الذرة البيضاء والصفراء، والعصفر، والدخن.

د **محاصيل التحميل أو المحاصيل المرافقة**: محاصيل تزرع مع محاصيل أخرى، ولكن يحصد كلّ منها بصورة منفردة. تكون هذه المحاصيل عادة محاصيل حبوب حوليّة، كالشوفان أو الشعير، مع محاصيل أخرى غالبًا بقوليّة، كالبرسيم، أو الحلبة، أو فول الصويا، والهدف الأساسي من زراعة هذا النوع من المحاصيل، هو مساعدة المحصول الأصلي على تجاوز بعض صعوبات النمو، من مثل:

١ . دعم بادرات المحصول الرئيس في أثناء النمو والإنبات؛ لأنّ إنبات بذور المحاصيل المرافقة يكون أسرع منها في المحاصيل الرئيسة.

٢ . مكافحة الأعشاب في المحصول الرئيس؛ نظرًا إلى أن المحاصيل النجيليّة سريعة النمو، ولها قدرة كبيرة على مزاحمة الأعشاب.

٣ . حماية بادرات المحصول الرئيس من البرودة الشديدة.

تهدف زراعة المحاصيل المزروعة مع محاصيل أخرى إلى زيادة دخل المزرعة من محاصيل هذه المجموعة، مثل: زراعة البصل على خطوط القطن، والشعير مع البندورة، واللفت مع الذرة الصفراء.

هـ **المحاصيل النقديّة**: محاصيل تزرع بهدف بيعها في الأسواق مباشرة، دون أن تستعمل منتوجاتها في المزرعة، كالقطن، والبنجر السكّري، وفول الصويا، والسمسم.

و **محاصيل السيلاج**: نباتات تقطّع وهي ما تزال خضراء وذات محتوى مائي عالٍ، ومن ثمّ تُحفظ بصورة عصير غضّ في صوامع خاصّة محكمة الإغلاق في وسط حامضي لا هوائي، حيث تتخمّر الموادّ السكّريّة في المادّة العلفيّة، ممّا يؤدي إلى إنتاج بعض الحموض. يؤدي تكوين هذه الحموض إلى القضاء على أنواع البكتيريا التي تحدث عمليات التحلّل أو التعفّن، وبذلك تحتفظ المادّة العلفيّة الخضراء بأغلب صفاتها الغذائيّة، وخلاصة القول إن السيلاج الجيّد قد يحتفظ بنحو ٨٠٪–٨٥٪ من القيمة الغذائيّة للمحصول الأخضر

الطازج. ومن الأمثلة على هذا النوع من المحاصيل: الذرة الصفراء والذرة البيضاء من النجيليّات، وفول الصويا ولوبيا العلف من البقوليّات، أو قد يحضّر من مخاليط تشمل نباتات نجيليّة وبقوليّة.

ز **محاصيل الدريس**: محاصيل الأعلاف التي تحصد وهي ما تزال خضراء، ثمّ تُجفّف في الحقل وتُخزّن بصورة جافّة؛ لاستعمالها في تغذية الحيوانات عند الحاجة إليها.ومن هذه المحاصيل: البرسيم، والفصّة، ولوبياء العلف، والبازيلاء الحقلية، والحلبة، والجلبانة، والذرة البيضاء، والدخن، والشوفان، والشعير.

نشاط (١-٥)

صنّف المحاصيل الآتية بناء على تقسيم المحاصيل حسب استعمالاتها الخاصّة:

تبّاع الشمس، والسمسم، والترمس، والدخن، والذرة البيضاء، والفصّة، والبيقيا، والشوفان، وفول الصويا.

فكّر

لِـمَ نختار المحاصيل البقولية لأغراض التسميد الأخضر؟

مهارات البحث والاتصال

بالتعاون مع أفراد مجموعتك، صنّف المحاصيل الحقليّة الموجودة في مزرعة المدرسة إلى مجموعات حسب ما يأتي:

١- العائلات النباتيّة.

٢- الاستعمالات.

ثمّ اعرض بوساطة برمجيّة العروض التقديميّة نتائج بحثك على زملائك.

التقويم

١ – اذكر أهمّ التقسيمات المتّبعة في العالم لتصنيف المحاصيل.

٢ – ما التسلسل الذي يقوم عليه نظام تقسيم النبات العالمي؟

٣ – عدّد المراحل التي يمرّ بها تقسيم نوع نباتي ما.

٤ – لِمَ يستحسن استخدام الاسم العلمي للنبات؟

٥ – علّل سبب اختيار اللغة اللاتينية في تسمية النباتات.

٦ – توضع المحاصيل تحت التقسيم الزراعي في مجاميع مختلفة، عدّد تلك المجاميع.

٧ – أعط ثلاثة أمثلة على كلّ مما يأتي:

أ – المحاصيل البقوليّة البذريّة.

ب – المحاصيل الزيتيّة.

جـ – المحاصيل الطبيّة.

د – المحاصيل السكّريّة.

هـ – المحاصيل المنبّهة.

٨ – ما المقصود بكلّ من: المحاصيل الشتويّة، ومحاصيل التغطية؟

ثانيًا تقسيم محاصيل الخضراوات

يقصد بتقسيم الخضراوات وضعها في مجاميع لتسهيل دراستها، وتجنّب تكرار العوامل المؤثّرة والمحدّدة لنموّها، وطرق زراعتها. ونظرًا إلى أن عدد محاصيل الخضراوات المزروعة في العالم كبير؛ فقد أصبح ضروريًّا إيجاد نظام معيّن لتقسيمها. فما الأسس المتّبعة في تقسيم محاصيل الخضراوات؟

تتعدّد أسس تقسيم محاصيل الخضراوات، وفي ما يأتي أهمّ هذه الأسس:

١ التقسيم النباتي

بني هذا التقسيم على درجة قرابة المحاصيل من الناحية النباتيّة.وهو أدقّ الطرق وأفضلها وأكثرها علميّة.وقد اعتمدت درجة القرابة على نوع الزهرة وتركيبها، وعلى الوراثة وتطوّر المحصول.ويتمّ في هذا النوع تجميع النباتات في عائلات وأجناس وأصناف.

يؤخذ على هذا التقسيم أنّه قليل الفائدة في بعض الحالات من حيث الاستدلال على المبادئ الأساسيّة في زراعة بعض المحاصيل؛ لأنّ محاصيل العائلة الواحدة قد تختلف كثيرًا في متطلّباتها البيئيّة، وفي طرق الزراعة المتّبعة لها.ومثال ذلك أنّ البطاطا والباذنجان يتبعان عائلة واحدة (الباذنجانيّة)، ولكن تختلف متطلّباتهما بصورة كبيرة، في حين تتبع محاصيل الباذنجان، والبندورة، والفلفل العائلة نفسها إلّا أنها تتشابه في متطلّباتها.

تتبع محاصيل الخضراوات المملكة النباتيّة (Plant Kingdom)، قسم النباتات البذريّة (Division Spermatophyta)، صفّ مغطاة البذور (Angiosperms:Class)، حيث تقسم هذه الخضراوات تحت صفٍّ؛ إمّا إلى مجموعة ذات فلقة واحدة (Monocotyledonae)، وإمّا إلى مجموعة ذات فلقتين (Dicotyledonae).

يندرج تحت هذا التقسيم أهمّ العائلات التي تضمّ محاصيل الخضراوات، وهي:

أ **العائلة النجيليّة:** تشمل الذرة الحلوة، كما في الشكل (١-١).

الشكل(١–١): العائلة النجيليّة.

ب **العائلة الزنبقيّة**: تشمل الهليون، كما في الشكل (١–٢).

الشكل(١–٢): العائلة الزنبقيّة.

جـ **العائلة النرجسيّة**: تشمل البصل، والثوم، والكرّاث، كما في الشكل (١–٣).

الشكل (١–٣): العائلة النرجسيّة.

د **العائلة العليقيّة**: تشمل البطاطا الحلوة، كما في الشكل (١–٤).

الشكل (١–٤): العائلة العليقيّة.

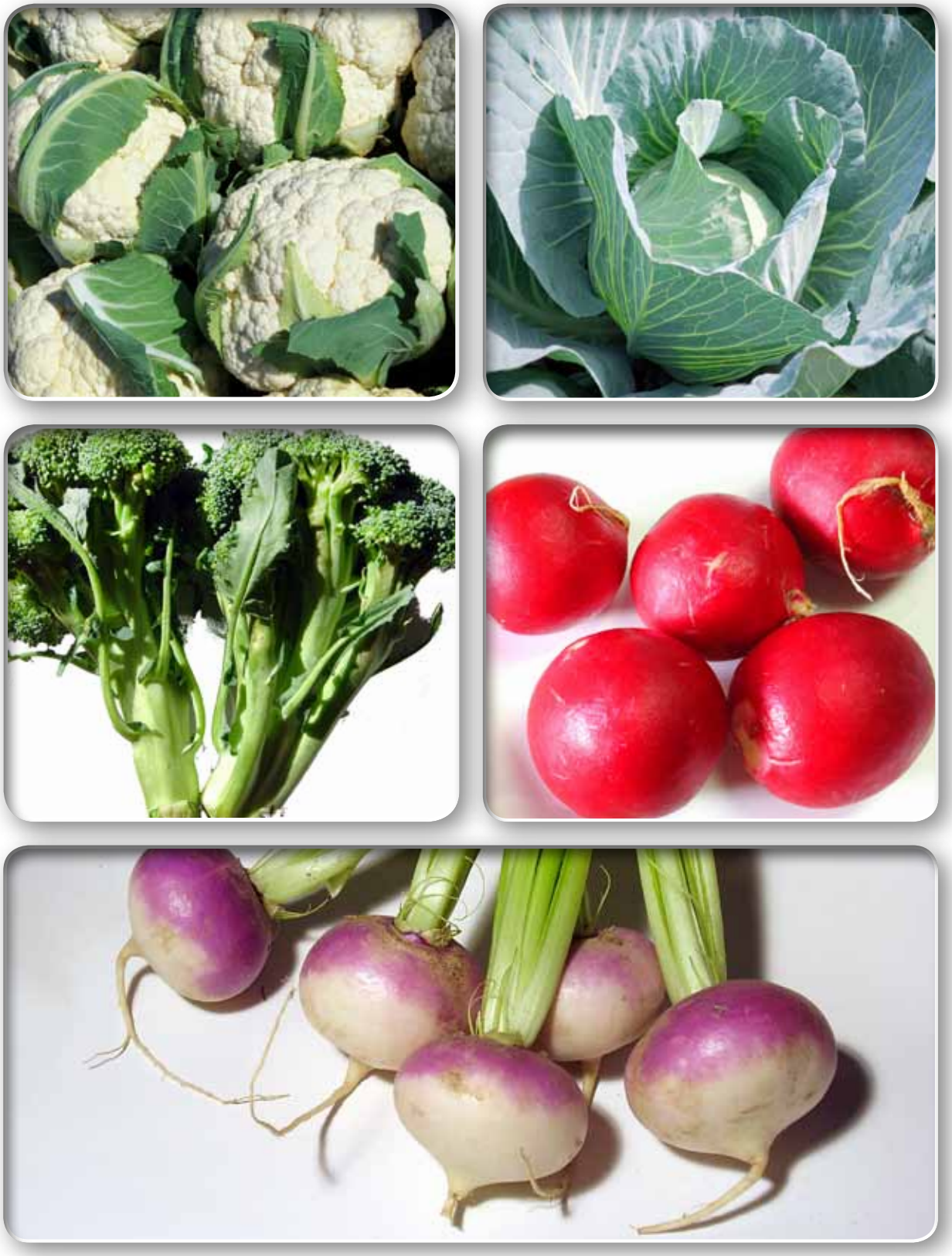
العائلة الباذنجانيّة: تشمل البطاطا، والبندورة، والفلفل الحار، والفلفل الحلو، والباذنجان، كما في الشكل(١–٥).

الشكل(١–٥): العائلة الباذنجانيّة.

و **العائلة القرعيّة**: تشمل الكوسا، والخيار، والقرع، والشمام، والبطيخ، كما في الشكل (١–٦).

الشكل (١–٦): العائلة القرعيّة.

ز **العائلة الصليبيّة**: تشمل الملفوف، والقرنبيط، والبروكلي، واللفت، والفجل، كما في الشكل(١-٧).



الشكل (١-٧): العائلة الصليبيّة.

ح **العائلة البقوليّة**: تشمل البازيلاء، واللوبياء، والفاصولياء، والفول، كما في الشكل (١–٨).

الشكل (١–٨): العائلة البقوليّة.

ط **العائلة الخيميّة**: تشمل الجزر، والبقدونس، والكرفس، كما في الشكل (١–٩).

الشكل (١–٩): العائلة الخيميّة.

ي **العائلة الرمراميّة**: تشمل السبانخ، والبنجر، كما في الشكل (١–١٠).

الشكل (١–١٠): العائلة الرمراميّة.

ك **العائلة المركّبة**: تشمل الخسّ، كما في الشكل (١–١١).

الشكل (١–١١): العائلة المركّبة.

ل **العائلة الخبّازيّة**: تشمل البامية، كما في الشكل (١-١٢).

الشكل(١-١٢): العائلة الخبّازيّة.

م **العائلة الزيزفونيّة**: تشمل الملوخيّة، كما في الشكل (١- ١٣).

الشكل (١- ١٣): الزيزفونيّة.

مهارات البحث والاتصال

ابحث في المصادر المتاحة (كتب، أو مواقع إنترنت، ...إلخ)، واكتب بحثًا عن التقسيم النباتي للخضراوات، متضمّنًا ما يأتي:

١- أسماء الفصائل التي تتبع لها محاصيل الخضراوات باللغتين العربيّة والإنجليزيّة.

٢- أهمّ أنواع محاصيل الخضراوات التابعة لكلّ فصيلة.

ثمّ اعرض بوساطة برمجيّة العروض التقديميّة نتائج بحثك على زملائك.

٢ الاحتياجات الحراريّة

تختلف محاصيل الخضراوات في احتياجاتها الحراريّة؛ لذا، فهي تقسم إلى مجموعتين، هما:

أ **خضراوات الموسم البارد:** يطلق عليها اسم الخضراوات الشتويّة. وتقسم حسب تحمّلها للصقيع إلى مجموعتين:

١. خضراوات شديدة التحمّل للصقيع: حيث تنبت بذورها في درجات الحرارة المنخفضة، وتتحمّل نباتاتها الصغيرة الصقيع الشديد.

٢. خضراوات متوسّطة التحمّل للصقيع: حيث تنبت بذورها في درجات الحرارة المنخفضة، وتتحمّل نباتاتها الصغيرة موجات الصقيع الخفيفة.

ب **خضراوات الموسم الدافئ:** يطلق عليها اسم الخضراوات الصيفيّة. وتقسم حسب تحمّلها للصقيع إلى مجموعتين:

١. خضراوات حسّاسة للصقيع: وهذه لا تتحمّل موجات الصقيع الخفيفة وقد تموت إذا تعرّضت له، ولكنّها تتحمل الجوّ البارد والتربة الباردة.

٢. خضراوات شديدة الحساسيّة للصقيع: وهي التي تتضرّر من الجو البارد.

فكّر

ادرس الجدول (١-١)، التقسيم الحراري للخضراوات، ثمّ استنتج منه الفائدة العمليّة من التقسيم حسب هذا الأساس.

الجدول (١-١): التقسيم الحراري للخضراوات.

خضراوات الموسم البارد		خضراوات الموسم الدافئ	
شديدة التحمّل للصقيع	متوسّطة التحمّل للصقيع	حسّاسة للصقيع	شديدة الحساسية للصقيع
هليون، وفول، وكرنب، وبروكلي، وثوم، وملفوف، وكرّاث، وبصل، وبقدونس، وبازيلاء، وسبانخ، ولفت.	بنجر، وقرنبيط، وكرفس، وهندباء، وخسّ، وبطاطا.	لوبياء، وفاصولياء، وذرة حلوة، وبندورة.	خيار، وباذنجان، وشمّام، وباميا، وفلفل حلو، وكوسا، وبطيخ، وبطاطا حلوة، وفقّوس، وملوخيّة.

تتميّز خضراوات الموسم البارد من خضراوات الموسم الدافئ كما لخّصها : Knott (١٩٨٨) بما يأتي:

١ . الجزء الذي يؤكل من خضراوات الموسم البارد، هو أحد أجزاء المجموع الخضري، مثل: الساق، والأوراق، والبراعم، والأزهار غير الناضجة. أمّا الجزء الذي يؤكل في خضراوات الموسم الدافئ، فهو الثمرة الناضجة أو غير الناضجة.

٢ . خضراوات الموسم البارد صلبة، وتتحمّل الصقيع على عكس خضراوات الموسم الدافئ الحسّاسة للصقيع، وهي نباتات رهيفة.

٣ . تستطيع بذور خضراوات الموسم البارد الإنبات عند درجات حرارة أقلّ منها في بذور خضراوات الموسم الدافئ.

٤ . المجموع الجذري لخضراوات الموسم البارد سطحي، في حين تتعمّق الجذور أكثر في خضراوات الموسم الدافئ.

٥ . حجم النبات في خضراوات الموسم البارد أصغر منها في خضراوات الموسم الدافئ.

٦ . تستجيب خضراوات الموسم البارد أكثر من خضراوات الموسم الدافئ للتسميد النيتروجيني والفسفوري.

٧ . تخزّن منتوجات خضراوات الموسم البارد في درجات حرارة حول الصفر المئوي، في حين تخزّن منتوجات خضراوات الموسم الدافئ في درجة حرارة أعلى من الصفر المئوي.

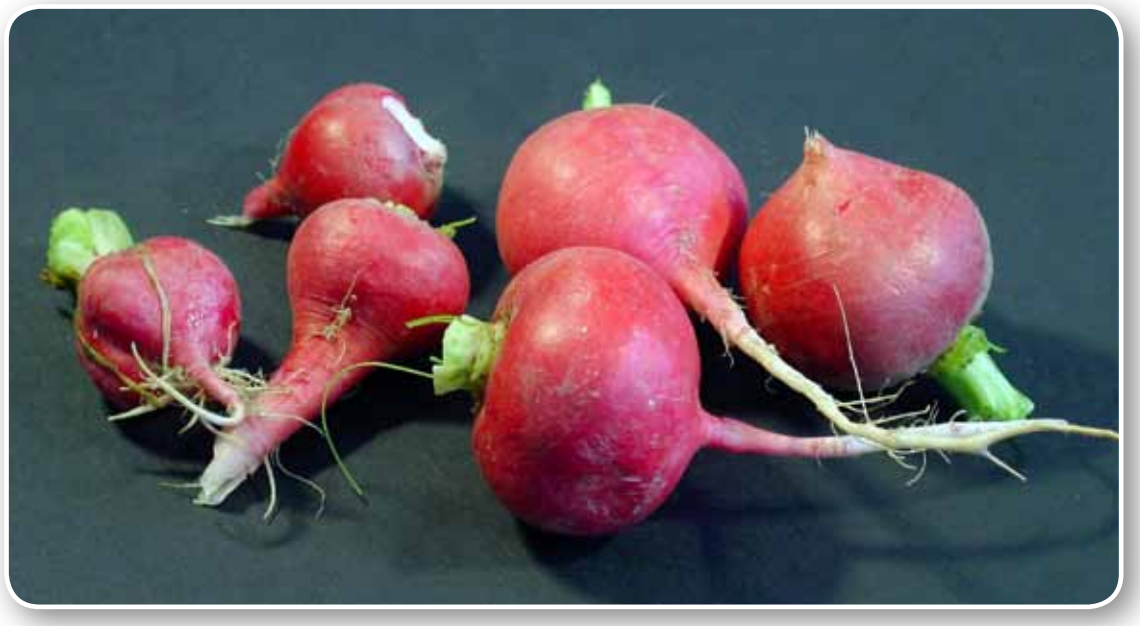
٨ . تعرّض منتوجات خضراوات الموسم البارد لدرجة حرارة تتراوح بين صفر و٧°م، لا يؤدي إلى حدوث أضرار، كما في منتوجات خضراوات الموسم الدافئ.

٣ التقسيم على أساس الجزء الذي يؤكل

اعتمد هذا التقسيم على الجزء الذي يؤكل من الخضراوات المزروعة:

أ **الجذر**: يستعمل:

١. الجذر الرئيس المتضخّم، مثل: الجزر، والبنجر، والفجل، واللفت، كما في الشكل (١-١٤).



الشكل (١-١٤): الجذر الرئيس المتضخّم.

٢. أو الجذر الفرعي المتضخّم، مثل: البطاطا الحلوة، كما في الشكل (١-١٥).

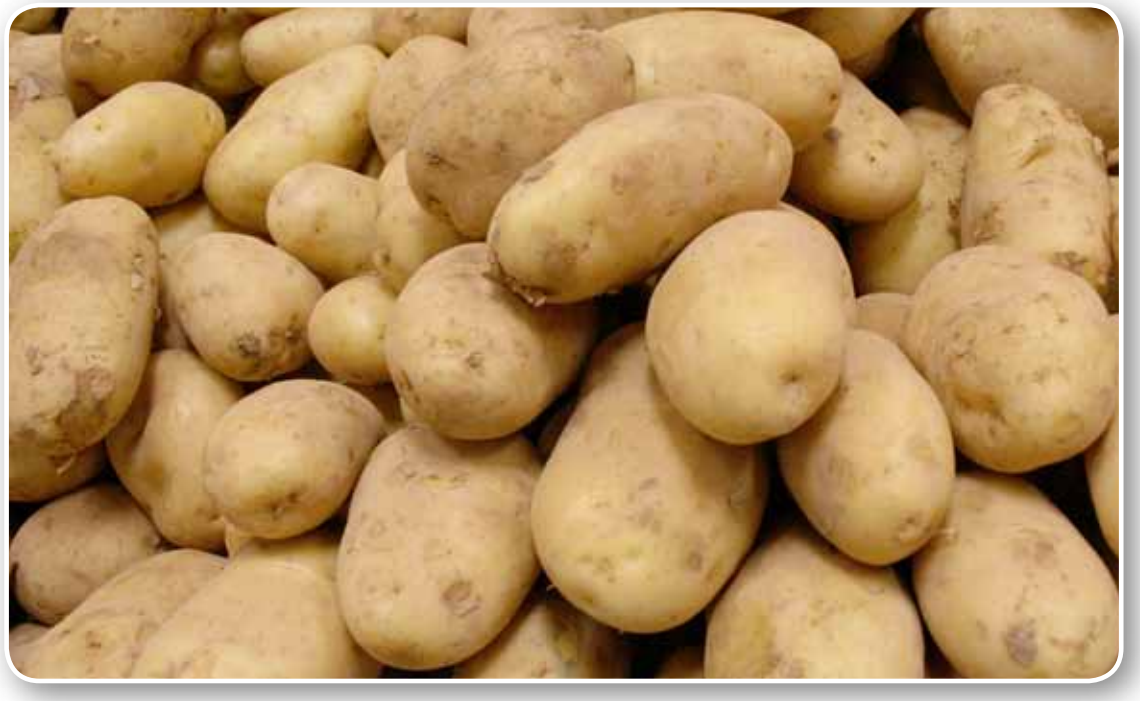
الشكل(١-١٥): الجذر الفرعي المتضخّم.

ب **الساق**: تكون:

١. فوق سطح التربة، مثل: الهليون، كما في الشكل (١-١٦).

الشكل (١-١٦): الساق فوق سطح التربة.

٢. أو تحت سطح التربة، مثل: البطاطا، كما في الشكل (١-١٧).



الشكل (١-١٧): الساق تحت سطح التربة.

ج- الأوراق: تستعمل:

١. قواعد الأوراق المنظّمة، مثل: البصل، والثوم، والكرّاث، كما في الشكل (١-١٨).

الشكل (١-١٨): قواعد الأوراق المنظّمة.

٢. أو الأوراق العريضة، مثل: الخسّ، والملفوف، والكرفس (يؤكل عنق الورقة فقط)، والسبانخ، والملوخيّة، والهندباء، والبقدونس، كما في الشكل (١-١٩).

الشكل (١-١٩): الأوراق العريضة.

د **الجزء الزهري غير الناضج، مثل**: القرنبيط، والبروكلي، والأرضي شوكي، كما في الشكل (١–٢٠).

الشكل (١–٢٠): الجزء الزهري غير الناضج.

هـ **الثمرة**: تستعمل:

١. غير ناضجة، مثل: البازيلاء، والفاصولياء، والفول، واللوبياء، والخيار، والكوسا، والباميا، والباذنجان، والذرة الحلوة، والفلفل، والفقّوس، كما في الشكل (١-٢١).

الشكل (١-٢١): الثمرة غير الناضجة.

٢. أو ناضجة، مثل: الشمّام، والبطّيخ، والقرع، والبندورة، والفلفل، كما في الشكل (١-٢٢).

الشكل (١-٢٢): الثمرة الناضجة.

نشاط (١-٦)

ما الجزء الذي يؤكل من الخضراوات الآتية:

البطاطا، والبطاطا الحلوة، والملفوف، والقرنبيط، والبندورة، والكوسا، والبطّيخ، والباميا، والجزر، والبقدونس؟

قضيّة للبحث

ابحث في المصادر المتاحة (كتب، أو مواقع إنترنت، ...، إلخ) عن طرق تقسيم أخرى للخضراوات، متضمّنًا تقسيم الخضراوات حسب:

١- استعمالها.

٢- طريقة الزراعة.

٣- تحملها للحموضة.

٤- تحملها للملوحة.

٥- عمق الجذور في التربة.

ثمّ اكتب تقريرًا بذلك، وناقشه مع زملائك ومعلّمك.

التقويم

١ – ما طرق تقسيم الخضراوات ؟

٢ – ما مزايا طريقة التقسيم النباتي؟ وما عيوبها؟

٣ – أي طرق تقسيم الخضراوات أكثر دقّة وعلميّة؟ وأيها ذات فائدة عملية؟ بين ذلك.

٤ – اذكر أسماء ثلاثة محاصيل خضراوات:

أ – شتوية شديدة التحمل للصقيع.

ب – صيفية شديدة الحساسية للصقيع.

جـ – تؤكل أوراقها.

ثالثًا تقسيم محاصيل الفاكهة

يقصد بتقسيم الفاكهة وضعها في مجاميع تتشابه أفرداها في صفة معيّنة أو أكثر؛ لتسهيل دراستها ، ومعرفة العلاقات التي تربط المحاصيل ببعضها. ونظرًا إلى أن عدد محاصيل الفاكهة المزروعة في العالم كبير؛ فقد أصبح من الضروري إيجاد نظام معيّن لتقسيمها. فما الأسس المتّبعة في تقسيم محاصيل الفاكهة؟

تتعدّد أسس تقسيم محاصيل الفاكهة، فمنها ما يتعلّق بالفترة التي تعمرّها الأوراق بشكل فعال على الأشجار قبل سقوطها الطبيعي، ومنها ما يعتمد التصنيف النباتي، أو نوع الثمار، أو المناخ الملائم لزراعتها.

إنّ تبنّي أيّ من تلك الأسس يتوقّف على الغرض من التقسيم. عمومًا، يمكن تقسيم أشجار الفاكهة إلى الأقسام الآتية:

١ طبيعة نمو الأشجار من حيث تساقط الأوراق دفعة واحدة وفي موسم محدّد.

تقسم أشجار الفاكهة إلى:

أ **أشجار الفاكهة متساقطة الأوراق** (Deciduous): وهذه الأشجار تتساقط أوراقها في نهاية فصل الخريف من كلّ عام، بحيث لا يبقى على الشجرة أيّ أوراق وتبقى كذلك لحين فصل الربيع التالي، مثل: التفّاح، والكمثرى، والسفرجل، والدرّاق، والكرز، والمشمش، واللوز، والجوز، والعنب، والتين، والرمان، والفستق الحلبي.

ب **أشجار الفاكهة دائمة الخضرة** (Ever green): وهذه الأشجار لا تسقط أوراقها جميعها في وقت محدّد من السنة، كما أنّ الأوراق لا تسقط دفعة واحدة، وقد يصل عمر الورقة إلى سنتين أو أكثر، مثل: الزيتون، والحمضيّات، والجوّافة، والإسكدنيا، والمانجو، والأفوكادو، ونخيل البلح، وغيرها.

تطبيقات

١- راقب أشجار الفاكهة المزروعة في مدرستك من حيث:

بقاء الأوراق شتاءً، ثمّ دوّن أسماءها منفصلة في مجموعتين؛ متساقطة الأوراق، ودائمة الخضرة.

٢- راقب بدء تفتّح براعم كلّ من الأشجار الآتية:

الزيتون، والعنب، والتفاح، والدراق، ثمّ دوّن ذلك للمقارنة بينها، واعرض بإشراف المعلّم النتائج أمام زملائك.

٢ التقسيم النباتي

يعتمد التقسيم النباتي على تقسيم أشجار الفاكهة فصائل (عائلات) ينتمي لكلّ منها جنس (Genus)، أو أكثر من أشجار الفاكهة. ويتبع كلّ جنس عدد من الأنواع (Species)، كما يتبع كلّ نوع عدد من الأصناف الزراعيّة (Cultivars). وبمعنى آخر، فإن لكل فاكهة اسمًا علميًّا (Scientific name) يتكوّن من كلمتين، تدلّ الأولى على اسم الجنس، وأمّا الثانية فتدلّ على اسم النوع. وحتى يكتمل الاسم العلمي، يتعيّن ذكر اسم الصنف بعد كتابة اسم النوع مباشرة، وبناء على ما تقدّم، يكتب الاسم العلمي للدرّاق، صنف ريدهافن (Red haven) على النحو الآتي: (Prunus persica cv. Red haven).

ومن شروط كتابة الاسم العلمي بالطريقة الصحيحة: أن يبدأ أول حرف في اسم الجنس بحرف كبير، كما في اسم الجنس (Prunus)، ويمكن الاستعاضة عن الخطّ المائل بوضع خطّ تحت الاسم، أما اسم النوع (persica) فيكتب جميعه بأحرف صغيرة؛ إمّا بحروف مائلة، وإمّا بوضع خطّ تحته. أمّا الحرفان (cv) فهما اختصار لكلمة صنف زراعي (Cultivated variety)، ووجودهما يعني اسم الصنف، وهو هذه الحالة ريدهايفن.

تطبيقات

١- إذا علمت أنّ صنف اللوز (Jordonello) ينتمي إلى النوع (amygdalus)، والجنس (Prunus)، فاكتب الاسم العلمي بطريقة صحيحة.

٢- دقّق النظر في الاسم العلمي للزيتون النبالي (Olea europaea L.c.v.Nabli)، ثمّ أجب عن الأسئلة الآتية:

أ - استنتج أسس كتابة الاسم العلمي بالطريق الصحيحة.

ب- ماذا يعني حرف (L) باللغة الإنجليزيّة؟ لِمَ يكتب بعد اسم النوع مباشرة؟ هل يكتب دائمًا؟

جـ- حرفا (cv) هما اختصار لكلمتين، ما هما؟

٣- إذا علمت أن صنف المشمش المستكاوي (Mistikawi) يتبع الفصيلة الوردية، والنوع (armeniaca)، والجنس (Prunus)، فاكتب الاسم العلمي للمشمش المستكاوي كتابة صحيحة.

٣ نوع الثمار

تقسم أشجار الفاكهة إلى مجموعات تخصّصيّة حسب نوع ثمارها، ومن أمثلة هذه المجموعات:

أ **اللوزيّات أو الفاكهة ذات النواة الحجريّة، التي تشمل:** الدرّاق، والبرقوق الأوروبي، والبرقوق الياباني، والكرز الحلو، والمشمش، واللوز، كما في الشكل (١-٢٣).

الشكل (١-٢٣): اللوزيّات أو الفاكهة ذات النواة الحجريّة.

ب **التفّاحيّات أو الفاكهة التفّاحيّة**، وتشمل: التفّاح، والكمثرى، والسفرجل، كما في الشكل (١-٢٤).

الشكل (١-٢٤): التفّاحيّات أو الفاكهة التفّاحيّة.

جـ **التوت، والتين،** كما في الشكل(١-٢٥).

الشكل (١-٢٥): التوت، والتين.

د **الجوزيّات أو ما يعرف بالثمار الهريّة**، وتشمل: الجوز بأنواعه المختلفة، والبندق، والفستق الحلبي، والكستناء، والبيكان، كما في الشكل (١-٢٦).

الشكل (١-٢٦): الجوزيّات.

هـ **العنبيّات**، وتشمل: الفراولة، والعلّيق (Brambles)، مثل: توت العلّيق (Raspberry)، والعلّيق الأسود (Blackberry)، والعنبيّة (Blueberry)، وعنب الثعلب (Gooseberry)، كما في الشكل (١–٢٧).

الشكل (١–٢٧): العنبيّات.

و **مجموعة الموز، وموز الجنّة** (Plantain)، كما في الشكل (١–٢٨).

الشكل(١–٢٨): مجموعة الموز.

ز **الحمضيّات**، وتشمل: أنواع الحمضيات كلّها، كالليمون، والبرتقال، والجريب فروت، والبوملي، والكلمنتينا، والمندلينا، والخشخاش، وغيرها، كما في الشكل (١–٢٩).

الشكل (١–٢٩): مجموعة الحمضيّات.

ح **مجموعة الكاكي** (Kaki)، **والرمّان**، **والعناب**، كما في الشكل (١–٣٠).

الشكل (١–٣٠): مجموعة الكاكي (Kaki)، والرمّان، والعنّاب.

ط **مجموعة الجوّافة، والبابايا، والأناناس**، كما في الشكل (١–٣١).

الشكل (١–٣١): مجموعة الجوّافة، والبابايا، والأناناس.

٤ تقسيم أشجار الفاكهة حسب المناخ الملائم لنموّها وإثمارها

تنتشر زراعة الأنواع المختلفة من أشجار الفاكهة في العديد من مناطق العالم، والمناخ يحدّد توزيعها؛ فالأشجار متساقطة الأوراق ينحصر توزيعها ما بين خطّي العرض ٣٠ درجة شمالًا إلى ٥٠ درجة جنوبًا. وتقع ضمن الخطّين ٣٠ و ٥٠ درجة في كلّ من المناطق الباردة، والمعتدلة الباردة، والمعتدلة الدافئة، وهي مناطق زراعة الأشجار متساقطة الأوراق.

أمّا أشجار الفاكهة دائمة الخضرة، فتنحصر زراعتها في المناطق الاستوائيّة ـ التي تنحصر ما بين مداري السرطان والجدي، وشبه الاستوائيّة.

بناء على ما تقدم، يمكن تقسيم أنواع الفاكهة المختلفة حسب المناخ الملائم لزراعتها إلى:

أ. **فاكهة المناطق المعتدلة الباردة:** تشمل أصناف التفّاح، والكمثرى، والعنب الأمريكي، والعنبيّات، والبرقوق، والبندق، والكرز.

ب. **فاكهة المناطق المعتدلة الدافئة:** تشمل أصناف الدرّاق، والنكتارين، والمشمش، وبعض أصناف السفرجل، والعنب الأوروبي، واللوز.

جـ. **فاكهة المناطق الاستوائيّة:** تشمل الموز، والأناناس، والمانجو، والبابايا، والقشطة.

د. **فاكهة المناطق شبه الاستوائيّة:** تشمل الموز، والأناناس، والمانجو، والبابايا، والقشطة.

هـ. **فاكهة المناطق تحت الاستوائيّة:** وضعت أصناف هذه الفاكهة في مجاميع على النحو الآتي:

١. دائمة الخضرة ذات الحساسيّة لدرجات الحرارة المنخفضة التي تقل عن ثماني درجات مئويّة، وتشمل: الجوّافة، والحمضيّات.

٢. دائمة الخضرة التي تتحمّل درجات الحرارة المنخفضة في حدود الصفر المئوي أو دونه بقليل، مثل: الزيتون، والإسكدنيا.

أسئلة الوحدة

١– اذكر الأسس التي بني عليها تقسيم محاصيل الفاكهة.

٢– أيّ تقسيمات الفاكهة يخدم المزارع عمليًّا ؟ولماذا؟

٣– كيف تقسم أشجار الفاكهة حسب المناخ الملائم لنموّها وإثمارها؟

٤– يعتمد علماء النبات على التقسيم النباتي للفاكهة في عملهم، علّل ذلك.

٥– اذكر أسماء ثلاثة محاصيل لكلّ من:

أ – الفاكهة ذات النواة الحجريّة.

ب – الجوزيّات.

جـ – فاكهة المناطق الاستوائيّة.

د – فاكهة المناطق المعتدلة الدافئة.

هـ – فاكهة المناطق شبه الاستوائيّة.

الوحدة الثانية

إنشاء بساتين الفاكهة وخدمتها

- كيف يؤثّر التخطيط الجيد في نجاح زراعة بساتين الفاكهة؟

البستان: مساحة من الأرض الزراعيّة المستوية أو غير المستوية والمزروعة بالنباتات البستانيّة من صنف واحد أو عدّة أصناف؛ زراعة كثيفة أو غير كثيفة، ومحاطة بسياج يحميها. ولما كانت بساتين الفاكهة تعمّر لتصل في المتوسط إلى عشرين عامًا، فإنّ اتخاذ قرارات غير سليمة خاصّة اختيار الموقع سيكون مكلفًا لصاحب البستان، وقد درست أثر المناخ والتربة في نجاح زراعة نباتات الفاكهة المختلفة في المستوى الأول، لكنّ هنالك أمورًا أخرى غاية في الأهميّة تؤثّر في نجاح زراعة بساتين الفاكهة، وهذا ما ستعرفه بعد دراستك هذه الوحدة.

سؤال: ما عناصر التخطيط الجيّد لإنشاء بساتين الفاكهة؟

يتوقّع منك بعد دراسة هذه الوحدة أن:

- توضّح الأمور الواجب مراعاتها عند إنشاء بساتين الفاكهة.
- توضّح الخطوات المتّبعة في تهيئة الأرض لزراعة غراس الفاكهة.
- تتعرّف أنظمة تخطيط بساتين الفاكهة (الرباعيّة، والخماسيّة، والكنتوريّة).
- تقارن بين نظم تخطيط البساتين من حيث المزايا والعيوب.
- تحسب عدد الأشجار التي يمكن زراعتها في الدونم الواحد في النظام الرباعي.
- تتعرّف عمليات الخدمة التي تحتاج إليها بساتين الفاكهة (ريّ، وتسميد، وحراثة، وعزق، وتقليم، ومقاومة الآفات ومكافحتها).
- تبيّن الإجراءات المتّبعة في حماية بساتين الفاكهة من الصقيع.
- تقدّر القيمة التنظيميّة والجماليّة لنظم تخطيط البساتين.
- تخطّط بستان فاكهة بالطريقة الرباعيّة.
- تجهّز الحفر لزراعتها بغراس الفاكهة.
- تزرع غراس الفاكهة في الأرض الدائمة.
- تجري عمليات الخدمة اللازمة لبساتين الفاكهة (ريّ، وتسميد، وحراثة، وعزق، وتقليم، ومقاومة الآفات ومكافحتها).

أولاً الأمور الواجب مراعاتها عند إنشاء بساتين الفاكهة

عند البدء في التنفيذ العملي لإنشاء بساتين الفاكهة، هناك عدّة أمور يجب أخذها بعين الاعتبار؛ لما لها من أهميّة في نجاح زراعة بساتين الفاكهة، وتشمل:

١ اختيار الموقع

أ **عوامل المناخ**: يجب دراسة العوامل المناخيّة للمنطقة من حيث درجات الحرارة، والرطوبة، والأمطار، وحركة الرياح، وإمكانيّة حدوث الصقيع، ومعرفة ساعات السطوع الشمسي، وكميّة الضوء الناتج عنها، وملاءمتها لمحصول الفاكهة المراد زراعته.

سؤال ؟ **بيّن أثر عوامل المناخ في نجاح زراعة بساتين الفاكهة .**

ب **التربة**: يجب دراسة خواصّ التربة الفيزيائيّة والكيميائيّة والبيولوجيّة، وتحديد خواصها، وبالتالي اختيار الأنواع، والأصناف، والأصول الملائمة للزراعة في هذه التربة.

جـ **ماء الريّ**: يجب دراسة المصادر المتوافرة من مياه الريّ اللازمة للبستان، فضلاً عن تقدير جودة هذه المياه، ومدى احتوائها على الأملاح الضارّة أو العناصر السامّة.

د **توافر الأسواق**: يجب مراعاة توافر الأسواق اللازمة لتصريف منتوجات البستان من الثمار، وكذلك سهولة المواصلات من البستان وإليه، وتحاشي المناطق المعروفة بكثرة الأوبئة والآفات الزراعيّة.

هـ **الظروف الاقتصاديّة والاجتماعيّة في المنطقة**: توافر العمالة المدرّبة لإجراء العمليات الزراعيّة بالبستان، وكذلك توافر الآلات الزراعيّة، والأسمدة، والأشتال، وذوق المستهلك كلّها من الأمور التي تحدّد نجاح زراعة البساتين.

و **تكلفة الإنشاء**: يجب دراسة تكاليف الإنشاء الخاصّة بالبستان من حيث ثمن الأرض، وتكاليف إعداد التربة للزراعة، وشراء الشتلات، بالإضافة إلى حساب تكاليف المنشآت التي يجب توافرها، مثل: المخازن، وغيرها (إعداد دراسة جدوى اقتصاديّة للمشروع).

٢ اختيار الأصناف

يجب اختيار الأصناف التي تلائم ظروف المنطقة والتي يمكن تسويقها.

٣ الزراعة

يجب العناية بتحديد أماكن زراعة الأشجار وترتيبها في البستان، ويتوقّف اختيار المسافات بين الأشجار على عدد من العوامل، مثل: الحجم النهائي للأشجار حسب الصنف الذي تمّ اختياره، والأصل المستخدم، وخصوبة التربة، ونظام الزراعة، ونظام الريّ، كما يجب معرفة احتياجاتها من عمليات الخدمة المختلفة وذلك حسب النوع أو الصنف المراد زراعته، وحسب ظروف الخدمة، سواء كانت يدويّة أو آليّة.

٤ زراعة مصدّات الرياح و الأسيجة

من الضروري إحاطة البستان وحماية نباتاته بأشجار من مصدات الرياح، وهي أشجار خشبيّة متينة مستديمة الخضرة تزرع في الجهات التي تهبّ منها الرياح؛ لحماية أشجار الفاكهة من الأضرار الميكانيكيّة والفسيولوجيّة التي تسبّبها الرياح للنمو الخضري، والزهري، والثمري. تزرع هذه المصدات في صفوف متعامدة مع اتجاه الرياح؛ على ألّا تزيد المسافة بين الأشجار في الصف الواحد على ١,٥ – ٢م. ونظرًا إلى أن مقدرة المصد على الحماية تنحصر في مسافة تقدّر بنحو (٣ – ٥) أمثال ارتفاعه، لذلك فإنّه من الضروري تكرار زراعة صفوف المصدات في البستان بحيث تكون المسافة بين الصفوف من ٦٠ – ١٠٠م. ومن أمثلة الأشجار المستخدمة كمصدات للرياح: الكازورينا، والكافور، والسرو، كما في الشكل (٢–١).

الشكل (٢–١): مصدات الرياح.

أمّا الأسيجة، فتستخدم لحماية البستان من اعتداء الإنسان والحيوانات ؛ إذ تحاط بساتين الفاكهة ببعض النباتات الشوكيّة التي تزرع على مسافات متقاربة لتتداخل أفرعها وبذلك تعمل كسياج مانع لحماية البستان.

وفي ما يأتي أهمّ الشروط الواجب توافرها في نباتات الأسيجة:

أ مستديمة الخضرة.

ب سريعة النمو.

جـ يجب أن تحتوي على أشواك كثيرة.

د جذورها سطحيّة وغير متعمّقة.

هـ ألّا تصاب بالأمراض والآفات حتى لا تنتقل إلى أشجار الفاكهة.

ثانيًا تهيئة الأرض لزراعة غراس الفاكهة

يفضل تهيئة الأرض قبل موسم زراعي من موعد زراعة الغراس في البستان، حيث يمكن البدء بتهيئة الأرض في الصيف، وقد يمتدّ ذلك حتى فصل الشتاء. وإذا كانت الأرض المنوي إنشاء بستان فاكهة عليها مزروعة بأحد محاصيل الخضراوات أو المحاصيل الحقليّة، فإنّه يفضّل إزالة بقايا المحصول، وحراثتها، ثمّ زراعة محصول بقولي، ومن ثمّ حرث الأرض. وقد يستخدم محراث تحت التربة الذي يصل عمق ٦٠–١٠٠سم، وذلك لتفكيك طبقات تحت التربة المتماسكة إن وجدت.

وتشمل تهيئة الأرض العمليات الآتية:

١– إزالة الحجارة الكبيرة.

٢– تسوية الأرض قدر الإمكان، لتسهيل العمليات الزراعيّة المستقبليّة، مثل: إنشاء شبكات الريّ والصرف.

٣– إضافة السماد البلدي المختمر في فصل الخريف قبل سقوط الأمطار؛ بنثره إمّا يدويًّا، وإمّا آليًّا وبمعدّل(١,٥–٣) طن للدونم الواحد، ومن ثمّ حراثة الأرض؛ لخلط السماد بالتربة تمهيدًا لاستقبال الأمطار، وقد تروى الأرض مباشرة بعد نثر السماد إذا سمحت الظروف بذلك.

٤- تقسيم الأرض قطعًا، بمساحات تعتمد على درجة ميل الأرض، حيث يزداد عدد القطع وتصغر مساحتها كلما زاد انحدار الأرض.

٥- تحديد الطرق الرئيسة بعرض أربعة إلى ستة أمتار، والطرق الفرعيّة بعرض مترين إلى ثلاثة أمتار، وتحديد الجهات المنوي زراعة مصدات الرياح فيها.

تذكر

يتمّ تقسيم أرض البستان قطعًا، بمساحات تعتمد على درجة ميل الأرض؛ إذ يزداد عدد القطع وتصغر مساحتها كلما زاد انحدار الأرض.

ثالثًا نظم زراعة أشجار الفاكهة في البستان

هناك عدّة نظم تتّبع لزراعة أشجار الفاكهة في البستان الدائم، هي: الرباعيّة (المربّعة)، والمستطيلة، والخماسيّة، والسداسيّة، والكنتوريّة، والأسيجة أو ما يعرف بالجدر الشجريّة. يختلف استخدام هذه النظم تبعًا لنوع الأشجار، والظروف المناخيّة، ومسافة الزراعة بين الأشجار، وسهولة مكافحة الآفات وكفاءتها، وإجراء العمليات الزراعيّة، ومن أهمّ النظم المتّبعة لغرس أشجار الفاكهة في البستان:

١ النظام المربّع

يُعدّ أكثر نظم تخطيط بساتين الفاكهة شيوعًا، وفي هذا النظام تتساوى المسافات بين الأشجار في الصفّ الواحد والصفوف الأخرى، وهي سهلة التنفيذ والخدمة وخاصّة عند استخدام المكننة الزراعيّة، وتناسب أغلب أنواع أشجار الفاكهة. تُحدّد مواقع الأشجار في هذا النظام كما يأتي:

أ تشكّل أرض البستان على هيئة مربّع أو مستطيل، ولنفرض أنّه (أب ج د).

ب يؤتى بحبل عليه علامات ظاهرة من القماش الملوّن بحيث تكون المسافة بين العلامة والأخرى هي البعد المطلوب لغرس الأشجار عليه.

ج يمدّ الحبل على الضلعين الأفقيين (أ ب)، (ج د)، وتدقّ أوتاد عند العلامات.

د يمدّ الحبل طوليًّا بين كلّ وتدين متقابلين على الضلعيـــن (أ ب)، (ج د)، وتدقّ أوتاد عند العلامات، وبهذا يتمّ تحديد مواقع الأشجار داخل الشكل المربّع.

هـ تعيين مواقع الأشجار خارج هذا الشكل، بمدّ مواقع صفوف الأشجار الطوليّة والعرضيّة على استقامتها، ثمّ تعيين المواقع حسب طول المسافة. ويبين الشكل (٢–٢) هذا النظام.

الشكل (٢–٢): نظام زراعة الأشجار بالطريقة الرباعيّة.

تُعدّ هذه الطريقة أسهل الطرق و أكثرها استعمالًا لسهولة تنفيذها، وسهولة إجراء العمليات الزراعيّة في البستان، مثل: الري، والعزق، والحصاد، والخدمة الآلية؛ إذ يمكن إجراؤها بسهولة في أي اتجاه، كذلك تتساوى المسافة التي تشغلها كلّ شجرة. ويمكن معرفة عدد الأشجار اللازمة للمساحة بسهولة بالمعادلة الآتية:

$$\text{عدد الأشجار} = \frac{\text{المساحة (بالدونم)}}{\text{مربّع المسافة بين الشجرة والأخرى}}$$

تخطيط البستان بالطريقة الرباعيّة

التمرين (٢-١)

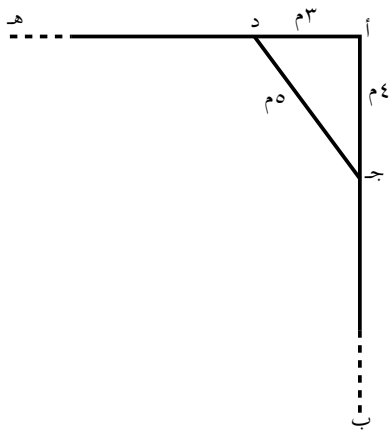
النتـاجـــــات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- تحدّد أول خطّ (خطّ الأساس) لغراس الفاكهة.
- تعمل زاوية قائمة على الأرض حسب نظرية فيثاغورس.
- تخطّط بستان فاكهة بالطريقة الرباعيّة.
- تحدّد مواقع الغراس في البستان.

المواد المستخدمة والأدوات والتجهيزات

* أوتاد خشبيّة. * مطرقة. * حبال من النايلون. * شريط قياس (متر).

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
١- حدّد بعد أول خطّ غراس فاكهة عن مصدات الرياح، ويفضّل أن يكون على بعد مساو لنصف مسافة الزراعة. ٢- دقّ وتدًا خشبيًّا في إحدى زوايا القطعة، بحيث يكون بعيدًا عن خطّي مصدات الرياح المجاورين (متران من كلّ اتجاه)، وليكن رقم هذا الوتد(أ). ٣- دقّ الوتد (ب) بالطريقة نفسها في الجهة المقابلة. ٤- صل بين الوتدين (أ، ب) بوساطة حبل. ٥- خذ شريط القياس، وثبّت صفره ورقم (١٢م) على الوتد(أ). ٦- خذ رقم (٤م) من الشريط، وثبّت على الحبل (أ ب) وتدًا عنده، ولفّ الشريط حول النقطة (ج). ٧- خذ رقم (٩م) من الشريط، وامسكه بين أصابعك، وشدّ الشريط لتتكوّن عند الرقم (٩) نقطة جديدة هي (د)، ثمّ ثبّت عندها وتدًا، ليتشكّل مثلث قائم الزاوية حسب نظرية فيثاغورس. انظر الشكل (١).	 الشكل (١) : عمل زاوية قائمة.

٨- صل (أ د)، ثمّ مدّه على استقامته بحبل أو حتى نهاية القطعة في (هـ) التي تبعد نصف مسافة الزراعة عن خطّ مصدّ الرياح.

٩- كرّر العمليّة نفسها في النقطة (ب) لتصل إلى النقطة (و).

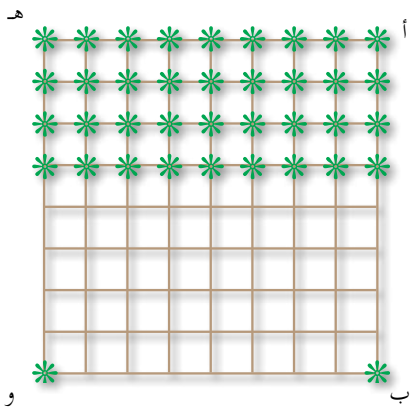
١٠- صل (هـ و) فيتكوّن في القطعة مستطيل أو مربّع، وتأكّد أنّ كلّ ضلعين متقابلين متساويان.

١١- ثبّت أوتادًا على الخطّ (أ هـ) حسب مسافات الزراعة.

١٢- ثبّت أوتادًا على الخطّ (ب و) حسب المسافة نفسها.

١٣- صل بين كلّ نقطتين متقابلتين بحبل، فتتكوّن لديك خطوط متوازية.

١٤- حدّد مواقع الغراس على تلك الخطوط المتوازية بوساطة أوتاد حسب مسافات الزراعة. انظر الشكل (٢).



الشكل(٢): تحديد مواقع زراعة الأشتال.

٢ النظام المستطيل

يشبه النظام الرباعي في التنفيذ ويختلف عنه في أنّ المسافة بين الخطوط أكبر من المسافة بين النباتات؛ أي لا تتساوى المسافات بين النباتات المتجاورة من الجهات جميعها الأمر الذي يشجّع النمو في اتجاه واحد، و تمتاز هذه الطريقة بوجود مسافات متّسعة بين صفوف الأشجار تسمح بمرور الآلات ووسائل النقل الميكانيكيّة دون إتلاف فروع الأشجار و جذورها، ويتّبع هذا النظام في حالات خاصّة، هي:

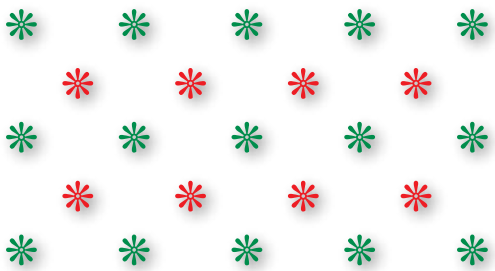
أ عندما يراد استخدام آلات ميكانيكيّة في خدمة المزرعة.

ب عندما تربّى الأشجار بأنواع محدّدة من طرق التربية، كتربية العنب على الأسلاك، والتفّاحيّات على شكل حرف (Y). ويبيّن الشكل (٢–٣) الزراعة بالنظام المستطيل.

الشكل (٢–٣): نظام زراعة الأشجار بالطريقة المستطيلة.

٣ النظام الخماسي

يزرع البستان بالطريقة الرباعيّة، وفي مركز كلّ مربّع تزرع شجرة خامسة، وهذه الشجرة غالبًا ما تكون مؤقّتة وتزال عندما تبدأ الأشجار في التزاحم. ويزيد عدد الأشجار بهذه الطريقة على الأشجار بالطريقة الرباعيّة. ومن عيوب هذه الطريقة: صعوبة الخدمة الميكانيكيّة للبستان. ويبيّن الشكل (٢ – ٤) هذا النظام.



الشكل (٢–٤): نظام زراعة الأشجار بالطريقة الخماسيّة.

٤ النظام الكنتوري

أكثر نظم زراعة بساتين الفاكهة استخدامًا في الأردن؛ لأنّ معظم الأراضي المزروعة بأشجار الفاكهة تقع في المناطق المرتفعة، والتلال، والمناطق ذات الميول. وفيه تزرع الأشجار على الميول الطبيعيّة الموجودة دون تعديل، مع إقامة منشآت الريّ لكل صنف وحده، أو لكلّ منسوب متساوٍ

وحده، ويفضّل في هذه الطريقة الريّ على خطوط تمرّ بجوار صفوف الأشجار الكنتوريّة، وتغذّى هذه الخطوط من الخطوط الرئيسة للريّ عن طريق عمل فتحات لكلّ خطّ أو خطّين، ويستخدم هذا النظام في المنطقة الجنوبيّة من المملكة لزراعة بعض أشجار الفاكهة، مثل: اللوز، والمشمش، وغيرها نظرًا إلى الطبيعة الجبليّة لبعض هذه المناطق، والاقتصاد في نفقات تسوية التربة مع الاحتفاظ بقدرة الأشجار وكفاءتها الإنتاجيّة، ويكون عدد الأشجار في كلّ حوض غير منتظم بسبب خضوعه للتضاريس الطبيعيّة للتربة. ويبيّن الشكل (٢–٥) هذا النظام.

الشكل (٢–٥): نظام زراعة الأشجار بالطريقة الكنتوريّة.

٥ الزراعة المكثّفة

ما المقصود بالزراعة المكثّفة؟

يقصد بالزراعة المكثّفة زراعة أشجار الفاكهة بحيث تكون المسافة بين الشجرة والأخرى في الخطّ الواحد قصيرة ممّا يسمح بزراعة أعداد كبيرة من الأشجار. ولإتمام الزراعة المكثّفة، يشترط في تنفيذها استخدام طرق تربية خاصّة، كما هو الحال في نظام الأسيجة أو ما يعرف بالجدر الشجريّة، واستخدام الأسلاك والدعائم، بالإضافة إلى استخدام الأصول المقزّمة أو نصف المقزّمة، وتوافر الأراضي الخصبة. ويظهر الشكل (٢– ٦) إحدى طرق الزراعة المكثّفة، لاحظ اقتراب الغراس من بعضها في الخطّ الواحد (السياج).

الشكل (٢-٦): نظام زراعة الأشجار بالطريقة المكثّفة.

مهارات البحث والاتصال

ابحث في كتب الفاكهة، أو الإنترنت عن مميّزات طرق تخطيط البستان وعيوبها السابق دراستها، ثم اعرض ما تتوصّل إليه بوساطة برمجيّة العروض التقديميّة (Power point)، وناقشه مع زملائك.

رابعًا تجهيز الحفر وزراعتها بغراس الفاكهة

بعد الانتهاء من عملية تخطيط البستان وتحديد الأماكن لزراعة غراس الفاكهة، تُعدّ حفر الزراعة يدويًّا أو آليًّا قبل الزراعة بشهر أو شهرين، وتعرّض لأشعة الشمس، ولجمع مياه الأمطار، وهذا يعني أنّه يمكن إجراء الحفر بداية الشتاء (شهري تشرين الآخر، وكانون الأول)، بحيث يكون عمق الحفرة (٥٠ سم)، وقطرها (٤٠-٥٠ سم). ولضمان تحديد مواقع الغراس تحديدًا صحيحًا، تستخدم لوحة الغرس (Planting board)؛ وهي قطعة خشبيّة لها ثلاث فتحات (فتحة وسطى، وفتحتان جانبيّتان)، وظيفتها المحافظة على استقامة خطّ زراعة الأشتال عند غرسها.

فكّر

لِمَ يجب المحافظة على استقامة خطّ زراعة الأشتال؟

تجهيز الحفر لزراعتها بغراس الفاكهة

التمرين (٢-٢)

النتـاجـــــات

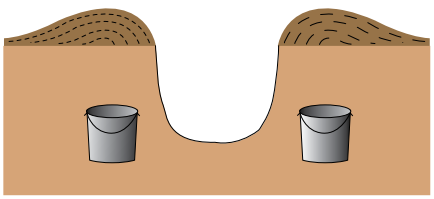
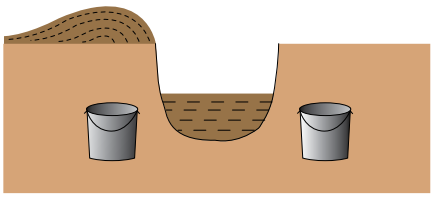
يتوقّع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

– تحدّد أماكن حفر الزراعة باستخدام لوحة الغرس.

– تجهّز حفرًا لزراعتها بغراس الفاكهة.

الموادّ المستخدمة والأدوات والتجهيزات

* فأس. * مجرفة. * سماد بلدي مختمر. * لوحة غرس. * أوتاد. * مطرقة.

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١– حدّد أماكن الحفر، مستعينًا بلوحة الغرس. انظر الشكل (١). أ ـ ضع لوحة الغرس بحيث يدخل الوتد (مكان الشجرة) في الشقّ الأوسط لها. انظر الشكل (٢). ب ـ دقّ وتدين في الشقّين الجانبيين. جـ ـ انزع الوتد الأوسط. ٢– احفر باستخدام الفأس والمجرفة (كما يمكن الحفر آليًّا) حفرة مركزها الوتد الأوسط (المخلوع). انظر الشكل (٣). ٣– ضع كميّة التراب السطحيّة الناتجة من الحفر في جهة، وذلك لخصوبتها مقارنة بالتربة الأعمق. ٤– استمرّ في الحفر لعمق (٤٠ – ٥٠ سم)، وضع نواتج الحفر في الجهة المقابلة لنواتج الحفر السفليّة. ٥– تحقّق ـ بعد إتمام الحفر ـ أنّ أبعاد الحفرة طولاً وعرضًا وعمقًا تتراوح ما بين (٤٠– ٥٠ سم). ٦– ضع كميّة التراب السطحيّة في قاع الحفرة، ثمّ كميّة السماد البلدي المخصّصة، واخلطها جيدًا. انظر الشكل (٤).	 الشكل (١): لوحة الغرس. الشكل (٢): الوتد الأوسط يحدد مكان الشجرة.  الشكل (٣).  الشكل (٤).

زراعة غراس الفاكهة

التمرين (٢-٣)

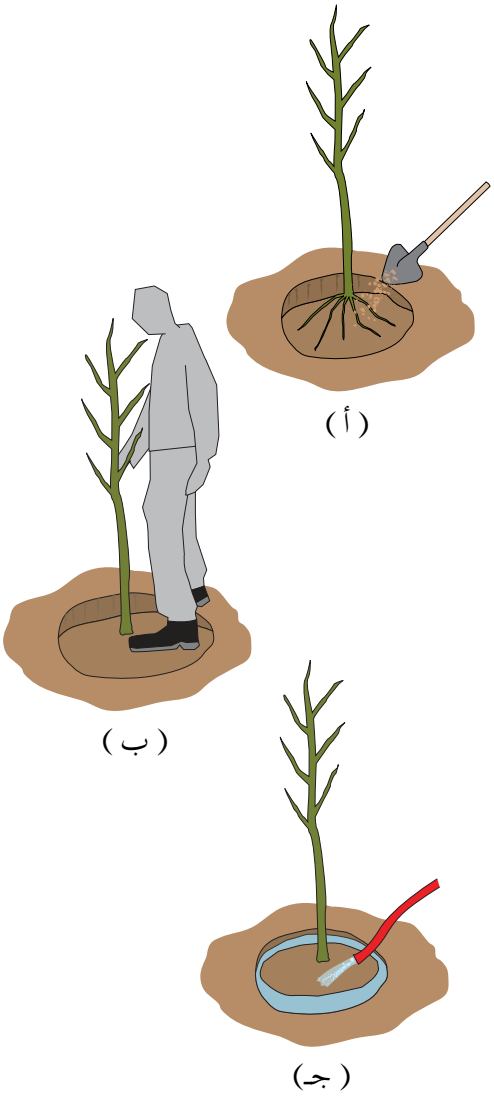
النتـاجـــــات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- تحدّد الموعد المناسب لزراعة الغراس.
- تجهّز الغراس للزراعة.
- تزرع غراس الفاكهة.

الموادّ المستخدمة والأدوات والتجهيزات

* لوحة الغرس. * مجرفة. * غراس متنوّعة من نباتات الفاكهة.

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١- حضّر الغراس المراد زراعتها. ٢- قلّم الجذور تقليمًا خفيفًا بحيث يكون هناك توازن بين المجموعين: الخضري، والجذري. ٣- حرّك خليط السماد البلدي والتربة الموجودة في قاع الحفرة. ٤- ضع لوحة الغرس بحيث يدخل الوتدان في شقّيها الجانبيين. ٥- ضع الغرسة قائمة في مكانها المناسب في الحفرة بحيث يكون الساق في شقّها الأوسط. وعند زراعة الغراس المطعّمة يجب أن يتراوح ارتفاع الغراس في منطقة التطعيم عن سطح الأرض بين (١٠-١٥ سم) على الأقل؛ حتى لا تتعفّن المنطقة أو تخرج جذورًا من الطعم، وأن يكون الطعم معاكسًا لاتجاه الرياح السائدة في المنطقة. انظر الشكل (أ). ٦- اردم التراب حول الغرسة بالتدريج حتى تمتلئ الحفرة. ٧- اضغط التربة حول الشتلة بالأرجل مع شدّها إلى أعلى قليلاً لتأخذ وضعها الطبيعي، وتزيد من ثباتها، ولتخليص التربة من الفراغات الهوائيّة التي قد تكون نتجت من الزراعة. انظر الشكل (ب). ٨- اروِ الأشتال بعد الزراعة مباشرة. انظر الشكل (جـ).	 (أ) (ب) (جـ)

خامسًا خدمة بساتين الفاكهة

توجد خدمات ضروريّة تقدم لبساتين الفاكهه، ويمكن إيجازها بما يأتي:

١ الريّ

يُعدّ ريّ البستان إحدى عمليات الخدمة الزراعيّة المهمّة، خاصّة في المناطق شبه الجافّة والجافّة؛ لنقص معدّل سقوط الأمطار السنوي فيها، لذلك يجب تعويض التربة بكميّات ملائمة من المياه عن طريق الريّ التكميلي بإحدى الطرق الآتية:

أ **الريّ السطحي**: غمر التربة بالماء حيث يتدفّق ماء الريّ على سطح الأرض ويغطّيها، ويراعى في ريّ أشجار الحمضيّات بهذه الطريقة تكويم التراب حول سيقانها لمنع انتشار الأمراض الفطرية. وغالبًا ما يتّبع الريّ السطحي عند وجود القلويّة والأملاح في التربة حتى يتمّ إصلاحها بالغسيل وإضافة الجبس الزراعي.

ب **الريّ الرذاذي**: يضاف الماء إلى التربة بهذه الطريقة على صورة رذاذ باستخدام رشّاشات، تنقل المياه إليها بوساطة أنابيب، وقد تكون هذه الأنابيب ثابتة تحت سطح التربة أو متحرّكة فوقه، وتستخدم مضخّات لدفع الماء في الرشّاشات حسب المسافة المطلوبة.

جـ **الريّ بالتنقيط**: يُعدّ الريّ بالتنقيط إحدى الطرق الحديثة في ريّ بساتين الفاكهة؛ إذ تعطي هذه الطريقة أعلى إنتاج ممكن باستعمال أقلّ كميّة من مياه الريّ. وفكرة الريّ بالتنقيط مبنيّة على أساس إضافة الماء إلى منطقة المجموع الجذري للشجرة مدّة طويلة بمعدّل (٣–٤) لترات من الماء في الساعة بوساطة نقّاطات.

يراعى في ريّ أشجار الفاكهة معرفة احتياجاتها الفعليّة من المياه والمدّة الزمنيّة اللازمة لإضافة الماء، فريّ الأشجار الصغيرة غير المثمرة يختلف عن ريّ الأشجار الكبيرة المثمرة. كما يجب ريّ الأشجار قبل فترة التزهير إذا لم يكن هطل الأمطار في فصل الشتاء كافيًا، ويجب توخّي الحذر في فترة التزهير والعقد، وزيادة كميّة المياه المضافة في فترة نمو الثمار واكتمال نضجها. ويتمّ تقدير احتياجات الأشجار إلى الريّ بوساطة خبرة المزارع، أو باستخدام جهاز تقدير الرطوبة النسبيّة المسمّى تنشيوميتر (Tensiometer).

ريّ بساتين الفاكهة

التمرين (٢-٤)

النتـاجـــــات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- تروي بستان الفاكهة ريًّا سطحيًّا بالأحواض أو المصاطب.
- تشاهد بستان فاكهة مرويًّا بالتنقيط.
- تشاهد بستانًا مرويًّا بالرشّاشات.

الموادّ المستخدمة والأدوات والتجهيزات

* مجارف. * أمشاط. * حبال. * أوتاد. * مصدر ماء.

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة

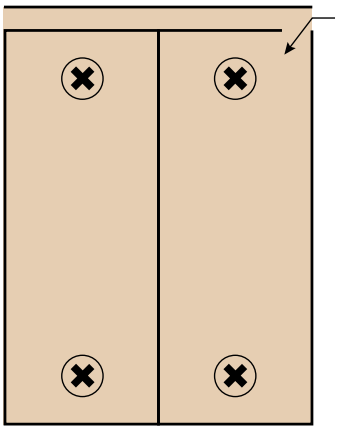
أولاً: الريّ السطحي.

١- الريّ بالأحواض

أ - اعمل حوضًا حول كلّ شجرة (أو عدّة أشجار) يتناسب مع حجم الشجرة وانتشار جذورها، مع ملاحظة ضرورة إبقاء كميّة من التراب محيطة بالساق. انظر الشكل (١).

ب- صل بين هذه الأحواض ومصدر الماء بقناة ريّ.

جـ- اغمر الحوض بالماء، ثمّ انتقل إلى الأحواض الأخرى.

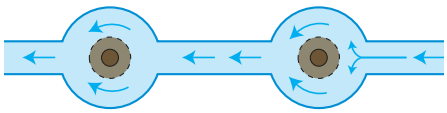


الشكل (١): ريّ أشجار الفاكهة بالأحواض.

٢- الريّ بالخطوط

أ - اعمل خطًّا أو قناة للماء تمرّ بصفّ الأشجار أو جواره. انظر الشكل (٢) .

ب- مرّر الماء في تلك الخطوط بالتدريج حتى تتشرّبه.



الشكل (٢): ريّ أشجار الفاكهة بالخطوط.

٣- الريّ بالمصاطب

أ - اعمل مصاطب عرضها (١م) تقريبًا، بحيث تكون الأشجار في وسطها.

ب- اروِ الأرض خارج المصاطب بغمرها بالماء.

زيارة ميدانيّة

١- زر إحدى مزارع الفاكهة التي تتّبع نظام الريّ بالرشّاشات، ولاحظ نوع شبكة الريّ، ونوع الرشّاشات وارتفاعها، وعدد الأشجار التي يخدمها الرشّاش الواحد، وطريقة ضغط الماء في الرشّاشات، وتوزيع الماء في المزرعة، ومدى انتشار الأعشاب فيها.

٢- زر إحدى مزارع الفاكهة التي تتّبع نظام الريّ بالتنقيط، ولاحظ نوع الأنابيب المستخدمة، وكيفيّة مدّ شبكة الريّ، وكيفية وصول الماء إلى النباتات، ومدى انتشار الأعشاب فيها، والجهد والوقت المبذولين في الريّ، ومصدر قوّة ضغط الماء، وملحقات نظام الريّ بالتنقيط.

٢ التسميد

يقصد به تزويد التربة بعنصر أو مجموعة من العناصر الغذائيّة (عضويّة، أو معدنيّة) على صورة سماد؛ لتعويض النقص في خصوبتها الناتج عن استهلاك النباتات البستانيّة كلّ عام لمقادير معيّنة من العناصر الغذائيّة الموجودة فيها. وتقسم الأسمدة المستخدمة في تسميد بساتين الفاكهة إلى قسمين، هما:

أ **الأسمدة العضوية المتحلّلة**: تتكوّن من مخلّفات النباتات، أو الحيوانات، أو خليط منها، وبقاياها، ومن أهمّها: السماد البلدي، والدم المجفّف، وبقايا الأسماك، وأوراق النبات. تعمل الأسمدة العضويّة على تحسين صفات التربة الطبيعيّة، وزيادة قابليّة العناصر المختلفة للامتصاص من قبل النباتات، فضلاً عن احتوائها على غالبية العناصر الغذائيّة اللازمة لنمو أشجار الفاكهة وإثمارها. وتضاف الأسمدة العضويّة عادة في نهاية فصل الخريف.

ب **الأسمدة الكيميائيّة**: مخصّبات صناعيّة كيميائيّة تضاف إلى الأراضي الزراعيّة؛ لتزويد النباتات بعنصر أو أكثر من العناصر المعدنيّة، وذلك على صورة بسيطة بها نيتروجين (N)، أو فسفور(P)، أو بوتاسيوم (K)، أو على صورة مركّبة من أكثر من عنصر سمادي، وهي سهلة الامتصاص من قبل جذور النباتات وأوراقها.

تضاف هذه الأسمدة بإحدى الطرق الآتية:

١. نثر السماد يدويًّا أو آليًّا بين صفوف أشجار الفاكهة، أو وضع الكميّة المطلوبة من السماد في الحفر حول سيقان الأشجار، ومن ثمّ خلطها بالتربة لتغطيتها.

٢. تحضير محاليل سماديّة بتراكيز معينّة، أو شراء أسمدة بصورة محاليل مركّزة أو مخفّفة، يمكن رشّها على الأشجار كما هو الحال في استخدام اليوريا، وبعض العناصر التي تحتاج إليها النباتات بكميّات قليلة، مثل: سلفات الخارصين، وفي هذه الحالة يفضّل رشّ الأسمدة الورقيّة بعد قطف الثمار.

تختلف مواعيد إضافة الأسمدة الكيميائيّة في المملكة باختلاف المناطق الجغرافيّة؛ ففي المناطق المرتفعة والمطريّة التي تعتمد على مياه الأمطار، فإنّ التسميد يتمّ في أواخر فصل الشتاء وأوائل فصل الربيع، أمّا في المناطق الغوريّة في وادي الأردن وفي المناطق المرتفعة التي تعتمد على الريّ التكميلي، فإنّ التسميد يبدأ مع نهاية فصل الشتاء ويستمّر حتى منتصف الصيف.

ج **الأسمدة الخضراء**: ويقصد بها زراعة بذور بعض النباتات البقوليّة الحوليّة في أرض البستان، كالبرسيم بأنواعه، والحلبة، والعدس، والترمس، والفول، وبعد نموّها خضريًّا يتمّ قلبها في التربة بالحراثة أو العزق قبل إنتاجها للبذور، فتعمل على رفع نسبة النيتروجين في التربة.

٣ الحراثة والعزق

إثارة سطح التربة وتنعيمها وتحسين تهويتها باستخدام الحيوانات والمحاريث البلديّة أو الجرّارات الزراعيّة، وتحرث بساتين الفاكهة في الأراضي المرتفعة من المملكة مرّتين في السنة: الأولى في فصل الخريف؛ استعدادًا لاستقبال مياه الأمطار، والتخلّص من بقايا الأعشاب الصيفيّة، والحراثة الثانية في فصل الربيع بغرض التخلّص من الأعشاب. أمّا في المناطق الغوريّة والمناطق المرتفعة التي تعتمد على الريّ التكميلي، فهنالك حرثة ثالثة في فصل الصيف.

فكّر

يراعى عند الحراثة في المنحدرات أن يكون اتجاه الحراثة باتجاه متعامد مع ميل التربة، باتباع خطوط الكنتور، أمّا في الأراضي المستوية، فيراعى أن تكون الحراثة باتجاهين متعامدين بين صفوف الأشجار وخلالها.

٤ التقليم

يُعدّ التقليم إحدى العمليات الزراعيّة المهمّة التي تجرى في بساتين الفاكهة، وسوف تتعرّفه بالتفصيل في الوحدة الثالثة.

٥ مكافحة الآفات

للأشجار في بساتين الفاكهة مجموعة من المنافسين (المتطفلون) تؤثّر فيها بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، مما يقلّل من إنتاجيّة الأشجار؛ نظرًا إلى تأثر المجموع الخضري والمجموع الجذري. وتكافح هذه الآفات بطرق سيتمّ تعرّفها بالتفصيل في المستوى الثالث.

٦ الحماية من الصقيع

تتعرّض بساتين الفاكهة في بعض السنوات (وبخاصّة متساقطة الأوراق) في المناطق المرتفعة من المملكة للصقيع المتأخّر أو ما يعرف بالصقيع الربيعي؛ إذ تكون الأشجار قد أنهت طور السكون الفسيولوجي. ويؤدي هذا الصقيع إلى الإضرار بالبراعم الزهريّة عندما تكون على وشك التفتّح أو في مرحلة التفتّح الكامل، مما ينعكس سلبًا على محصول الأشجار في تلك السنة، كما تتعرّض بساتين الحمضيّات والموز في المناطق الغوريّة خلال فصل الشتاء للصقيع محدثًا أضرارًا بالغة فيها.

ولحماية بساتين الفاكهة من الصقيع، يلجأ المزارعون إلى عدّة طرق، مثل: إشعال النيران، أو التدخين الكثيف بحرق الحطب والأعشاب الجافة، أو الريّ الرذاذي في ليلة حدوث الصقيع، أو استخدام المدافئ ، وفي بعض البلدان تستخدم مراوح كبيرة لتحريك الهواء حول الأشجار.

أسئلة الوحدة

١- وضّح اثنين من المعايير الواجب مراعاتها عند إنشاء بساتين الفاكهة.

٢- يتوقّف اختيار مسافات الزراعة بين الأشجار على عدد من العوامل. اذكر ثلاثة منها.

٣- وضّح خطوات تهيئة الأرض لزراعة غراس الفاكهة.

٤- قارن بين طريقتي تخطيط البستان بالنظام المربّع والنظام الكنتوري من حيث: المميّزات، والعيوب.

٥- يرغب مزارع في زراعة قطعة من الأرض مساحتها خمسة دونمات بأشجار الفاكهة بالطريقة الرباعيّة. احسب عدد الأشجار اللازمة. علمًا أنّ مسافة الزراعة بين الأشجار، هي (٤م x ٤م).

٦- قارن بين طريقتي الريّ السطحي والريّ بالتنقيط من حيث: التكلفة الماليّة، والجهد المبذول في عملية الريّ، وكميّة الماء المستخدمة، ووجود الأعشاب.

٧- بيّن الإجراءات التي يتّبعها المزارعون لحماية بساتين الفاكهة من أضرار الصقيع.

الوحدة الثالثة

تقليم أشجار الفاكهة وتربيتها

- كيف نستطيع تحديد الطريقة المناسبة لتربية أشجار الفاكهة وتشكيلها؟

تقليم النباتات وتربيها علم وفن يختصّ بقطع جزء أو أجزاء من النبات، بهدف تغيير شكله، والتأثير في نموّه، وإزهاره، وإنتاجه، ومعالجة أمراضه؛ بالتخلصّ من الأفرع المصابة، والمكسورة والمتشابكة، وإعطائه الشكل المطلوب الذي يختلف عن شكل النبات الطبيعي لو ترك ينمو على طبيعته الأصليّة. ويعدّ التقليم إحدى العمليات الرئيسة التي تجرى على أشجار الفاكهة، وفي بعض أنواع الفاكهة يكون هو المحدّد الأول في الإنتاج الجيّد من الثمار ذات الجودة التسويقيّة العالية. والتقليم مهارة مكتسبة تكتسب بالتمرين، والخبرة، ومعرفة الأسس العلميّة لإجرائه. أما تربية النبات، فتهدف إلى بناء هيكل قوي للأشجار في المراحل الأولى من حياتها، وقد تستمرّ هذه العمليّة من ثلاث إلى خمس سنوات، وذلك حسب نوع النبات، وطريقة التربية المتّبعة. وسوف نتعرّض في هذه الوحدة لهاتين العمليتين المهمّتين بشيء من التفصيل.

يتوقّع منك بعد دراسة هذه الوحدة أن:

- توضّح أهداف تقليم أشجار الفاكهة.
- تقارن بين أنواع تقليم الفاكهة من حيث الموعد، والطريقة، والأغراض.
- تتعرّف طبائع إزهار كلّ من اللوزيات، والتفاحيّات، والحمضيّات وإثمارها.
- تعرّف كلاًّ من الدوابر الثمريّة، والبراعم البسيطة، والبراعم المختلطة، والبراعم الجانبيّة.
- تتعرّف أهميّة كلّ من أنواع التقليم الآتية: تقليم الزراعة، وتقليم التربية، والتقليم الإثماري، والتقليم التجديدي، والتقليم العلاجي.
- تتعرّف طرق تربية أشجار الفاكهة، مثل: الهرميّة، والمحور العمودي، والمحور المركزي، والسياجيّة، والرأسيّة، والقصبيّة، والكردونيّة، والزاحفة، والمعرّشات.
- تحدّد مواعيد إجراء التقليم لكلّ نوع من الأنواع الرئيسة لأشجار الفاكهة.
- تصف طرق خفّ الأزهار والثمار في بساتين الفاكهة.
- تجري تقليم الزراعة لأشتال الفاكهة.
- تميّز طبائع حمل البراعم الثمريّة لأنواع أشجار الفاكهة المختلفة.
- تجري التقليم التشكيلي (التربية) لأشجار الفاكهة.
- تقلّم الأشجار المثمرة تقليمًا إثماريًّا.

أولاً التقليم

يُعدّ التقليم إحدى العمليات الزراعيّة المهمّة التي تجرى في بساتين الفاكهة، ويعرّف بأنّه العلم والفن الذي يختصّ بإزالة أو تقصير بعض الأجزاء من الأشجار؛ بهدف تغيير شكلها، والتأثير في نموها وإزهارها، وتحسين إنتاجيّتها، ومعالجة أمراضها، واستئصال الجافّ والمكسور منها، وتسهيل دخول الضوء والهواء لقلبها، ممّا يسهّل إجراء عمليات الخدمة الأخرى، مثل: مكافحة الآفات، وقطف الثمار.

١ أهداف التقليم

هناك عدّة أهداف لتقليم أشجار الفاكهة يمكن إجمالها بما يأتي:

أ. تكوين جذع قوي للشجرة محاط بأفرع رئيسة موزّعة توزيعًا جيدًا حوله.

ب. التحكّم في إنتاجيّة الشجرة عن طريق تشجيع تكوين فروع مثمرة وتحديد عددها، ممّا يعمل على تحسين حجم الثمار وجودتها.

جـ. تنظيم الحمل السنوي للأشجار، والتغلّب على ظاهرة تبادل الحمل أو المعاومة.

د. تحسين نفاذ الضوء داخل الشجرة مما ينعكس إيجابًا على جودة الثمار.

هـ. توزيع مناطق الإثمار لتشمل محيط الشجرة، ممّا يحسّن من جودة الثمار.

و. تسهيل مكافحة الحشرات والأمراض عن طريق فتح وسط الشجرة، ممّا يزيد من وصول المبيدات إلى الأجزاء الداخليّة منها.

ز. إزالة الأجزاء المصابة أو الميّتة من الأشجار.

ح. حفظ الأشجار على ارتفاع مناسب لجمع الثمار بسهولة.

فكّر

كيف يؤثّر التقليم في تحسين جودة الثمار لأشجار الفاكهة؟

٢ أنواع التقليم

لا توجد أنواع محدّدة للتقليم، ولكن يمكن تحديد نوع التقليم من حيث موعد إجرائه، وكيفيّة إجرائه، وشدّته، والغرض من إجرائه، والكمية المزالة، وموقعه في الشجرة. وتاليًا تفصيل هذه الأنواع:

أ من حيث موعد إجرائه

١. تقليم شتوي: ينفّذ وقت سكون العصارة في أواخر الخريف، وبعد سقوط الأوراق خلال فصل الشتاء، ويجري غالبًا على الأشجار المتساقطة الأوراق.

٢. تقليم صيفي: يجري في الصيف أثناء نشاط الأشجار، وذلك خلال عمليات تربيتها بالنسبة للأشجار الصغيرة، أو بغرض توجيه النمو الخضري للأشجار المثمرة عن طريق إزالة الفروع غير المرغوب فيها، أو السرطانات، أو أثناء عمليات خفّ الأزهار أو الثمار.

٣. تقليم مستمر: يقصد به إزالة الفروع الجافّة، والمكسورة، والمصابة بآفات وأمراض في أيّ وقت.

ب من حيث كيفيّة إجرائه

١. تقليم تقصير: وفيه تقصّر الفروع بإزالة أجزائها الطرفيّة، كما في الدرّاق، أو تقصير قصبات العنب الطويلة.

٢. تقليم خفّ: وفيه تزال الأفرخ أو الفروع المتوسّطة السمك إزالة كاملة من مناطق اتصالها بأكبر الفروع سنًّا، كما في التفّاح.

ج من حيث الغرض منه

١. تقليم تربية: يجري لتكوين الهيكل الأساسي للأشجار، ولإعطائها الشكل المرغوب. ويجري على الأشجار الصغيرة خلال السنوات الأولى من حياتها، ويستمّر حتى بداية الإثمار.

٢. تقليم إثماري: يجري على الأشجار الكبيرة المثمرة، والغرض منه تنظيم الأثمار وتوزيعها على الأشجار توزيعًا جيّدًا، والحصول على محصول مناسب ذي صفات جودة عالية، ويشمل إزالة النموّات غير المرغوب فيها، وحتى يكون التقليم الإثماري صحيحًا، فإنّ معرفة طبائع حمل الأزهار والثمار لأشجار الفاكهة ضروري.

٣. التقليم التجديدي: يجرى عندما يضعف إثمار الأشجار ونموّها الخضري، فتقلم في

الشتاء تقليمًا جائرًا، ويشمل إزالة الفروع الثانويّة والرئيسة الكبيرة، ممّا يدفع الأشجار في فصل الربيع إلى إعطاء نمو خضري قوي وكبير، معيدًا لها حيويتها ونشاطها.

٤. تقليم علاجي: يجرى بغرض إزالة الأجزاء المصابة أو الميّتة من الأشجار.

د من حيث الكميّة المزالة

١. تقليم خفيف: يقتصر على إزالة جزء قليل من الأفرخ أو الفروع الرفيعة.

٢. تقليم متوسّط: يقتصر على إزالة جزء من الأفرخ المتوسّطة السمك التي لا يزيد سمكها على نصف بوصة و يصل ثلث الأطوال.

٣. تقليم جائر: وفيه يزال عدد كبير من الفروع السميكة المكوّنة للهيكل الرئيس للشجرة.

هـ من حيث الموقع

١. تقليم قمّة النبات: يجرى بغرض إزالة أيّ جزء من المجموع الخضري أو الثمري للأشجار ممّا ينمو فوق سطح الأرض.

٢. تقليم جذور: يجري عن طريق إزالة جزء من المجموع الجذري للأشجار أو تقليمه؛ بهدف تحديد انتشار الجذور، وزيادة انتشار الجذور السطحيّة.

فكّر

وضّح أسباب اختلاف كيفيّة التقليم ضمن النوع الواحد من الأشجار من جهة، وبين الأنواع المختلفة من جهة أخرى.

قضيّة للبحث والمناقشة

١- حدّد أهمّ الأخطاء الشائعة في التقليم.

٢- بين أثر هذه الأخطاء في بساتين الفاكهة، ثمّ ناقش ما تتوصّل إليه مع زملائك ومعلمك.

تطبيقات

زر بالتعاون مع أفراد مجموعتك بستان المدرسة، وسجّل أسماء خمسة أنواع من الأشجار على الأقل، وحدّد نوع التقليم المناسب لكلّ نبات من حيث: موعد إجراء التقليم، وطريقة إجرائه، والغرض منه، والكمية المزالة من النبات، والجزء الخاضع للتقليم من النبات، ثم اعرض ما تتوصّل إليه أمام طلبة الصف.

٣ العوامل التي تؤثر في التقليم

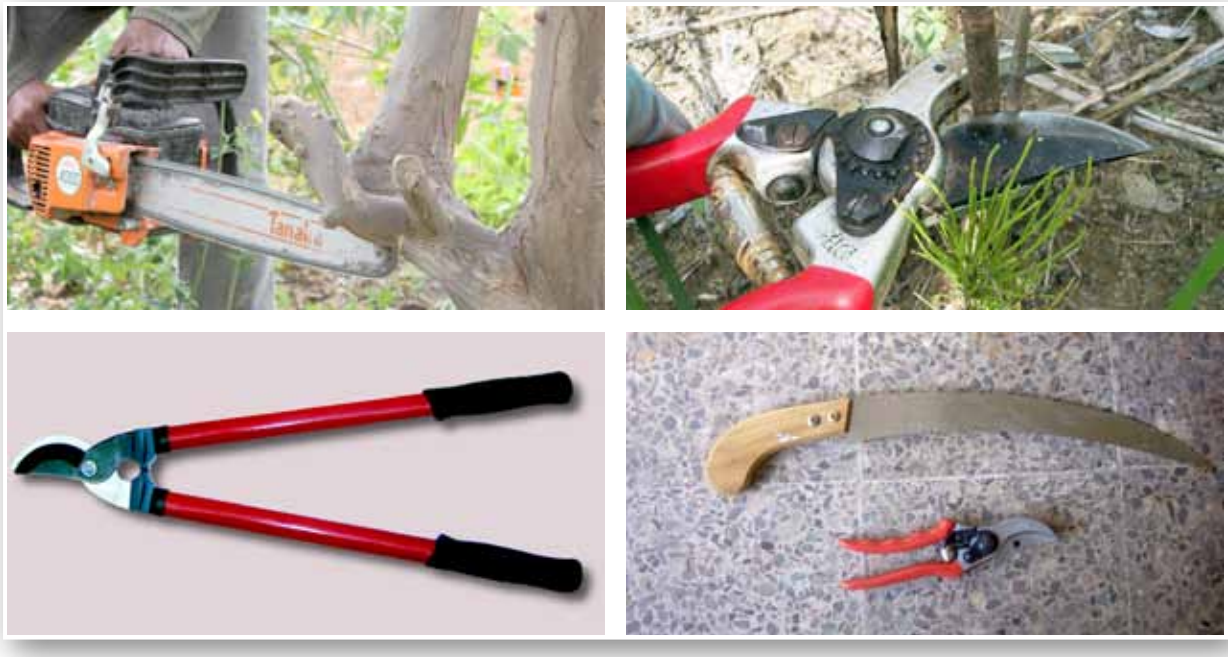
لتحقيق الأهداف المرجوّة من إجراء عملية التقليم، يجب معرفة العوامل التي تؤثّر فيه وفهمها، وهي عوامل إمّا تتعلّق بالنبات، مثل: الأصول النباتيّة المستخدمة (مقصّرة أو منشّطة)، واختلاف الخواصّ البيولوجيّة والفسيولوجيّة والوراثيّة للنبات، وإمّا عوامل خارجيّة، مثل: العوامل المناخيّة، والموقع الجغرافي، ونوع الأسمدة، وعوامل التربة، ونفقات التقليم، وتوافر العمالة المدرّبة.

مهارات البحث والاتصال

ابحث في الإنترنت، والمصادر المختلفة عن أثر العوامل المتعلّقة بالأصول النباتيّة، والخواصّ البيولوجيّة، والفسيولوجيّة، والوراثيّة للنبات، والمتعلّقة بالبيئة (المناخ، والموقع الجغرافي، والتربة)، في عملية تقليم التفّاح، ثمّ قدّم عرضًا تقديميًّا بذلك أمام زملائك.

٤ أدوات التقليم

نستخدم في عملية التقليم أدوات مختلفة باختلاف الاستخدام، مثل مقصّ التقليم العادي، ومقصّ الأسيجة النباتيّة، ومقصّ تقليم الفروع العالية، ومقصّ تقليم الفروع الغليظة، ومناشير التقليم، والبلطة، وقاطفات الثمار، كما في الشكل (٣-١).



الشكل (٣-١): بعض أدوات التقليم.

تقليم الزراعة لأشتال الفاكهة

التمرين (٣-١)

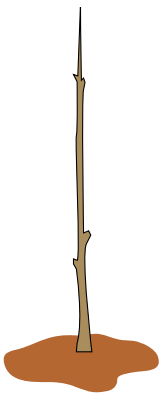
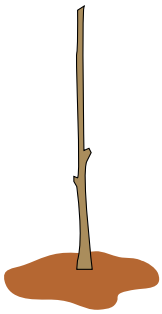
النتـاجـــــات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- تقصّ الساق إلى الارتفاع المطلوب.
- تختار الفروع الرئيسة لنباتات الفاكهة عند زراعة الغراس.
- تقصّر الفروع المختارة.

المواد المستخدمة والأدوات والتجهيزات

* مقصّ تقليم.

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١- قصّ الأشتال بعد زراعتها إلى ارتفاع (٥٠-٨٠ سم) انظر الشكل (أ). ٢- أزل البراعم عن الجزء السفلي من الساق إلى ارتفاع (٣٠سم) عن سطح الأرض. ٣- اختر (٣ -٤) فروع جانبيّة (إن وجدت)، موزّعة توزيعًا مناسبًا على الساق، وقصّرها لتكون الفروع الرئيسة في المستقبل. انظر الشكل (ب). ٤- أزل باقي الفروع بقصّها من منطقة خروجها من الساق.	 (أ) قبل التقليم.  (ب) بعد التقليم.

فكّر

يكون القصّ على برعم جيّد متّجهًا إلى الجهة الغربيّة أو الجهة المواجهة للرياح عند قصّ الأشتال بعد زراعتها إلى ارتفاع (٥٠ - ٨٠ سم). علّل ذلك.

التقليم التشكيلي (التربية) لأشجار الفاكهة

التمرين (٣-٢)

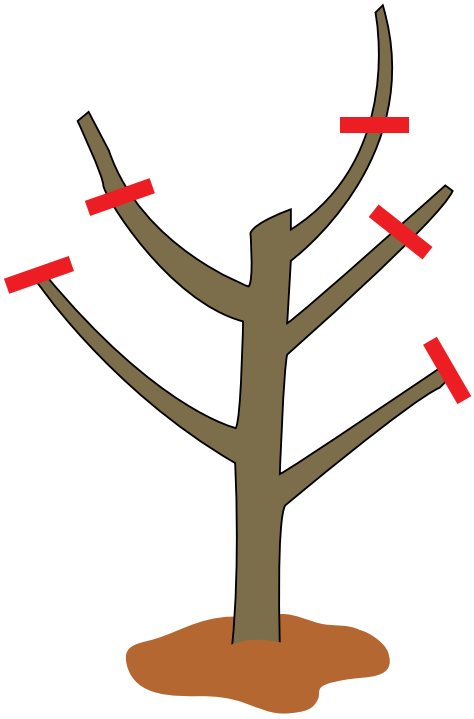
النتـاجـــــات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- تختار الفروع الرئيسة لنباتات الفاكهة.
- تقلّم نباتات الفاكهة لبناء هيكلها.

الموادّ المستخدمة والأدوات والتجهيزات

* مقصّات تقليم.
* عجينة تغطية الجروح (ماستك).

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
أولاً: نباتات الفاكهة التي مضى على زراعتها سنة واحدة: ١- أزل أيّ فروع على الساق الرئيسة غير تلك التي تمّ اختيارها وقت الزراعة، وإذا لم تكن قد اخترت هذه الفروع فاختر (٣ -٤) فروع قويّة موزّعة على الساق. انظر الشكل (١). وفي حالة التربية الهرميّة، يتمّ اختيار الغصن الذي سيكون في منزلة القائد الوسطي للشجرة، ويجب أن يكون هذا الغصن امتدادًا طبيعيًّا لساق الشجرة إلى أعلى. ٢- قصّر الفروع المختارة إلى النصف تقريبًا، وأزل الباقي منها، ثمّ ضع عجينة تغطية الجروح مكان الفروع السميكة. كذلك قصّ القائد الوسطي في حالة التربية الهرميّة فوق برعم مكان القصّ السابق. ٣- اختر على كلّ فرع رئيس (٢-٣) فروع ثانويّة، بحيث تكون موزّعة توزيعًا مناسبًا، وأزل ما عداها، ثمّ قصّرها.	 الشكل (١): طريقة التربية الكأسيّة.

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
ثانيًا: نباتات الفاكهة التي مضى على زراعتها سنتان: ١- اختر على كلّ فرع من الفروع الثانويّة (٢- ٣) فروعًا جديدة، وقصّرها، وأزل ما عداها. انظر الشكل (ب). ٢- أزل الفروع الثانويّة غير المختارة، بحيث يكون القصّ مستقيمًا ومن منطقة نموه من الفرع الرئيس. ٣- حافظ على القائد الوسطي بتقصيره واختيار التفرعاّت الثانويّة عليه في حالة التربية الهرميّة.	

فكّر

عند إجراء التقليم لتربية أشجار الفاكهة، يجب ألّا يقلّ ارتفاع الفرع الرئيس عن ٣٠ سم عن سطح التربة، وتزال الفروع الأخرى غير المرغوبة إزالة تامّة. علّل ذلك.

التقليم الإثماري لأشجار الفاكهة

التمرين (٣-٣)

النتـاجـــــات

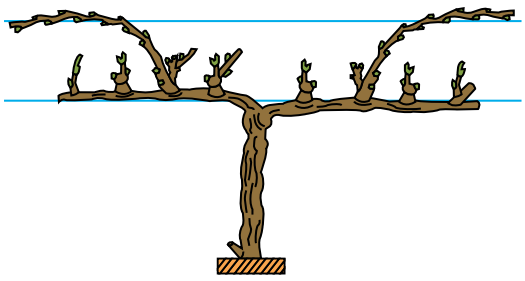
يتوقّع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- تحدّد الموعد المناسب للتقليم الإثماري لأشجار الفاكهة.
- تقلّم أشجار الفاكهة المثمرة.
- تميّز بين أنواع التقليم الإثماري لأشجار الفاكهة.

الموادّ المستخدمة والأدوات والتجهيزات

* مقصّات تقليم. * منشار تقليم. * سلم مزدوج (سيبة). * عجينة تقليم (ماستك).

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
بعد تحديد طبيعة حمل الثمار، قلّم الأشجار تقليمًا إثماريًّا مع مراعاة تقليم التقصير في الأشجار التي تحمل البراعم جانبيًّا، انظر الشكل (أ)، والخـفّ إذا كانت تحمل البراعم طرفيًّا. انظر الشكل (ب). **أولاً: تقليم اللوزيات:** ١- أزل الفروع المتشابكة والمتّجهة إلى داخل الشجرة. ٢- قصّر الفروع المتّجهة إلى الأعلى، أو الخارج، أو أسفل الشجرة؛ للمساعدة على تكوين دوابر ثمريّة جديدة في البرقوق، والمشمش، والكرز. ٣- أزل عددًا أكبر من النموّات التي عمرها سنة في الدرّاق والنكتارين؛ لأنّهما غزيرا الحمل. ٤- أزل الفروع التي تحمل دوابر ثمريّة عمرها يزيد على (٥) سنوات. ٥- ابتعد قليلاً عن الشجرة، ولاحظ الشكل العامّ لها، وأزل أو قصّر الفروع التي لا تتناسب مع الشكل العامّ.	 (أ) تقليم التقصير.

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
ثانيًا: تقليم الأشجار دائمة الخضرة، مثل الزيتون، والحمضيات: ١– قصّر بعض الفروع التي عمرها سنة. ٢– أزل النموّات الواقعة تحت منطقة التطعيم، وكذلك السرطانات. ٣– أزل الفروع المتشابكة، والجافة، والمكسورة، والمصابة. ٤– افتح قلب شجرة الزيتون. **ثالثًا: تقليم أشجار التين:** أزل الفروع المتشابكة، والجافّة، والمكسورة، والمريضة فقط، حيث لا يتّبع نظام معيّن في تقليم أشجار التين. **رابعًا: تقليم العنب:** ١– حدّد طبيعة الحمل في الصنف المراد تقليمه. ٢– قصّر القصبات إلى دوابر ثمريّة قصيرة يحتوي كلّ منها على (٤–٥) براعم (عيون) في الأصناف التي براعمها القاعديّة في القصبة خصبة (مثمرة). أمّا في الأصناف التي براعمها القاعديّة غير خصبة، فتقصّر القصبات إلى دوابر ثمريّة طويلة يحتوي كلّ منها على (١٠–١٥) برعمًا. ٣– حافظ على الفروع في التربية الرأسيّة، وحاول أن تجد أخرى نامية عليها لتقصيرها إلى برعم واحد (يسمّى دابرة استبداليّة). ٤– حافظ على الكردونات في التربية الكردونيّة. انظر الشكل (٢). ٥– حافظ على القصبات، وبدّل القديمة منها بأخرى جديدة. ٦– أزل أيّ نموّات على الساق غير المرغوب فيها، إضافة إلى النموّات التي تخرج من تحت سطح الأرض، خاصّة الأصل البري.	 (ب) تقليم الخف. الشكل(١): أنواع التقليم.  الشكل(٢): كردون العنب.

فكّر

ما الأهداف التي يجب أن يحقّقها التقليم الإثماري؟

٢ طبائع الإزهار في أشجار الفاكهة والإثمار

ترتبط عملية التقليم ارتباطًا وثيقًا بكيفيّة نموّ أصناف النباتات المعمّرة، وطبيعة إزهارها، وإثمارها، وكثيرًا ما يعزى الفشل في بساتين الفاكهة إلى التقليم الخاطئ، بسبب عدم دراية المقلّم بطبيعة نموّ الأشجار، وبطبائع حمل الأزهار والثمار في الأشجار المراد تقليمها. حيث إنّ طبيعة النمو في الأشجار تختلف من صنف إلى آخر؛ فهناك أصناف نموّها قائم، وأخرى نموّها منتشر، ولكلّ قسم طريقته الخاصّة في التقليم. ففي الحالة الأولى، يحاول المقلّم الحدّ من انتشار قمّة الشجرة؛ للمساعدة على تكوين نموّات جانبية. أمّا في الحالة الثانية، فيقلّل من انتشار الفروع؛ للمساعدة على تكوين أفرع قائمة.

توجد أيضًا علاقة كبيرة مهمّة بين طريقة التقليم وطبيعة حمل البراعم الزهريّة في أشجار الفاكهة؛ فبعض الأشجار تحمل معظم محصولها على فروع عمرها سنة، وبعضها يحمل على دوابر ثمريّة، ولكلّ منهما طريقته الخاصّة في التقليم. وقبل تعرّف طبائع حمل الأزهار والثمار في أشجار الفاكهة، لا بدّ من الإشارة إلى بعض المصطلحات الخاصّة بطبائع الإزهار والإثمار التي تشمل:

أ **الخشب المثمر**: يقصد به فرع عمره سنة، كما في الدرّاق، والزيتون.

ب **الدوابر الثمريّة**: يقصد بها الفروع القصيرة السميكة نسبيًّا، التي تعمّر عادة من ثلاث إلى خمس سنوات، كما في التفاح، والكرز.

جـ **البراعم الطرفيّة**: البراعم التي توجد في أطراف الفروع.

د **البراعم الجانبيّة**: البراعم التي توجد على طول الفرع عند العقد.

هـ **البرعم البسيط**: البرعم الذي ينتج عن نموّه فرع خضري أو نموّ زهري (زهرة أو مجموعة أزهار تعرف بالعنقود الزهري).

و **البرعم المختلط**: البرعم الذي ينتج عن نموّ فرع خضري ونموّ زهري (فرع يحمل براعم زهريّة، وبراعم خضريّة) في آن واحد.

ولكلّ نوع من أنواع الفاكهة ولكلّ صنف من أصنافها طبيعة إزهار وإثمار خاصّة به، وقد تتشابه بعض أنواع الفاكهة وأصنافها في طبيعة الإزهار والإثمار، ويبين الجدول (٢–٦) أنواع الفاكهة، وطبائع إزهارها وإثمارها.

الجدول (٣–١): طبائع الإزهار في بعض أنواع الفاكهة والإثمار.

نوع الفاكهة	نوع البرعم الزهري	مكان وجوده	عدد الأزهار المتكوّنة من البرعم الواحد
اللوز، والمشمش	بسيط	جانبيًّا على دابرة ثمريّة، وأحيانًا على أغصان عمرها سنة.	زهرة
الكرز الحامض	بسيط	جانبيًّا على دوابر وأغصان عمرها سنة.	(٣ – ٥)
الكرز الحلو	بسيط	جانبيًّا على دابرة ثمريّة، وأحيانًا جانبيًّا عند قاعدة نموّات عمرها سنة.	(٣ – ٥)
الدرّاق، والنكتارين	بسيط	جانبيًّا على أغصان عمرها سنة.	زهرة
البرقوق	بسيط	جانبيًّا على دابرة ثمريّة، وأحيانًا جانبيًّا على أغصان عمرها سنة.	(٢ – ٣)
التفّاح، والأجاص	مختلط	قميًّا على دابرة، وأحيانًا جانبيًّا على أغصان عمرها سنة.	(١ – ٥)
السفرجل	بسيط	جانبيًّا، وأحيانًا طرفيًّا على أغصان عمرها سنة.	١
الكمثرى	مختلط	طرفيًّا على دوابر وأغصان عمرها سنة.	(١ – ٥)
التين	بسيط	المحصول الربيعي على أغصان عمرها سنة، والمحصول الصيفي على النموات الموسميّة.	–
العنب	مركّب	جانبيًّا على أغصان عمرها سنة.	عنقود زهري
الجوز، والبيكان	بسيط	أزهار مذكّرة جانبيًّا على نموّات عمرها سنة. أزهار مؤنّثة قميًّا على النموّات الموسميّة.	عدد كبير من الأزهار المذكرة، ومن (٢ – ٣) مؤنّثة
الإسكدنيا	بسيط	قميًّا على أغصان عمرها سنة.	١٥
الزيتون	بسيط	جانبيًّا على أغصان عمرها سنة.	عنقود زهري (١٢–١٨)
الحمضيّات	بسيط مختلط	جانبيًّا وقميًّا على أغصان دفع النمو الأخير وعلى النموات الموسميّة.	(١ – ٨)
الجوّافة	مختلط	طرفيًّا على فروع يقلّ عمرها عن سنة.	(١ – ٣)
نخيل البلح	بسيط	تحمل مباشرة على الساق الرئيس من براعم في آباط الأوراق.	عناقيد زهرية مذكّرة أو مؤنثة حسب جنس الشجرة
الرمّان	مختلط	جانبيًّا على دوابر يزيد عمرها على سنة (خشب قديم).	(٢ – ٣)
الكاكا	مختلط	جانبيًّا على فروع حديثة التكوين.	الأزهار المذكّرة، وعناقيد الأزهار المؤنّثة مفردة

مهارات البحث والاتصال

ابحث في الإنترنت والمصادر الأخرى عن تركيب أجزاء نباتي المشمش والعنب، موضّحًا طبائع النموّ الخضري والإزهار والإثمار، ومستعينًا بالصور التوضيحيّة، ثمّ اعرض باستخدام برمجيّة (Powr Point) ما تتوصّل إليه أمام زملائك.

نشاط (٣-١)

بالتعاون مع أفراد مجموعتك، اجمع عينات نباتيّة تحوي خشبًا مثمرًا، ودوابر ثمريّة، وبراعم طرفيّة، وبراعم جانبيّة، وبراعم بسيطة، وبراعم مختلطة، وذلك في أثناء زيارتك بستان المدرسة أو بساتين أخرى، ثمّ اعرضها على طلبة الصف، مع التوضيح.

تمييز طبائع حمل البراعم الثمريّة لأشجار الفاكهة

التمرين (٣-٤)

النتـاجـــــات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- تميّز بين حمل الثمار على دوابر ثمريّة أو فروع عمر سنة.
- تحدّد أماكن حمل الثمار في أنواع اللوزيّات، والعنب، والتين.
- تحدّد طريقة التقليم حسب طبيعة الحمل.
- تميّز بين البراعم الثمريّة والخضريّة.

المواد المستخدمة والأدوات والتجهيزات

* فروع مزهرة لأنواع اللوزيّات المختلفة (لوز، ومشمش، ونكتارين، ودرّاق، وكرز حلو، وبرقوق)، والعنب، والتين، ونباتات الفراولة.

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١- احصل على فروع مزهرة أو على وشك الإزهار لأنواع الفاكهة الآتية: لوزيّات (لوز، ومشمش، ونكتارين، ودرّاق، وكرز حلو، وبرقوق)، والعنب، والتين، ونباتات الفراولة.	(١)
٢- افحص كلّ فرع وحده، ودوّن في دفترك الصفات التي تميّز البراعم الزهريّة لكلّ نوع **من حيث**:	
أ - موقع البرعم الزهري على الفرع: طرفيٌّ أم جانبيٌّ.	
ب- موقع البرعم الزهري على الدابرة: طرفيٌّ أم جانبيٌّ. انظر الشكل (١).	(٢)
جـ- طبيعة النموّ الناتج من تفتّح البرعم إذا كان زهريًّا (برعم بسيط)، أو نموًّا خضريًّا وزهريًّا (برعم مختلط).	
د - عدّد الأزهار الناتجة من تفتّح البرعم الزهري.	
٣- تفحّص فروع الدرّاق والنكتارين، انظر الشكل (٣)، **ولاحظ**:	
أ - وجود (١-٣) براعم عند العقد على طول الفرع الذي عمره سنة.	(٣)

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
ب– البرعم الأوسط (الذي يكون مدبّبًا نوعًا ما) برعم خضري وأصغر من البرعمين الجانبيين.	حمل الأزهار جانبيًّا.
جـ– ينتج من تفتّح البرعم الجانبي زهرة واحدة محمرّة.	
د – البرعم الطرفي في فرع الدرّاق برعم خضري ينتج من تفتّحه نموّ خضري.	
٤– تفحّص فروع الكرز الحلو، انظر الشكل (١)، **ولاحظ**:	(١)
أ – وجود الدوابر على طول الفرع الذي عمره سنتان على الأقل.	
ب– البراعم الجانبيّة متزاحمة في الدابرة، وهذه البراعم هي براعم زهريّة ينتج من تفتّحها نورات بيضاء.	(٢)
جـ– البرعم الطرفي في الدابرة خضري، وينتج من تفتّحه نموّ خضري.	
د – البراعم في قاعدة الفرع الذي عمره سنة تختلف عن البراعم التي تعلوها، فهذه البراعم القاعديّة زهريّة يمكن أن تتفتّح عن نورات، كما في الدوابر.	(٣)
	(٤)

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
٥- تفحّص فروع اللوز، والمشمش، والبرقوق، انظر الشكل (٣-٩)، **ولاحظ**: أ - وجود الدوابر على طول الفرع الذي عمره سنتان على الأقل. ب- أنّ طبائع الحمل في الأنواع المذكورة تشبه إلى حدّ كبير ما تمّ ذكره في الكرز الحلو مع وجود الاختلافات الآتية: × البرعم الزهري في البرقوق ينتج من تفتّحه (٢-٣) زهرات بيضاء لا تشكّل في مجموعها نورة، كما في الكرز. × البرعم الزهري في اللوز والمشمش ينتج من تفتّحه في العادة زهرة واحدة بيضاء مشوبة بالحمرة.	 (١) (٢)
٦- تفحّص فروع (قصبات) العنب، انظر الشكل (٤)، **ولاحظ**: أ - وجود برعم مركّب عند العقد على طول القصبات (الفروع الطوليّة)، وقد سمّي بذلك لأنه ينتج من تفتّحه ثلاثة فروع في العادة، إلاّ أنّه في الغالب يتفتّح عنه نموّ خضري قوي، خاصة الجزء الأوسط من البرعم المركب. ب- أنّ النموّ الخضري الجديد الناتج من تفتّح البرعم المركّب يحمل عناقيد العنب. جـ- أنّ البراعم القاعديّة في القصبة هي التي ينتج منها العناقيد الثمريّة. د- أنّ الحمل في العنب يكون جانبيًّا على فروع (قصبات) عمرها سنة، وأنّه عند التقليم تقصّر القصبة إلى أربع عقد (عيون).	 (٣) (٤)

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
٧– تفحّص فروع التين، انظر الشكل (١)، **ولاحظ**: أ – وجود ثمار على طول الفرع الذي عمره سنة، ويتضّح أنّ الحمل في التين المسمّى دافور يكون جانبيًّا على الفروع التي عمرها سنة. ب– وجود ثمار على طول الفرع الذي عمره أقلّ من سنة (فرع النموّ الحالي)، كما يتضّح أنّ الحمل في التين (المحصول الثاني) جانبي أيضًا على فروع عمرها أقلّ من سنة.	 الشكل (١)
٨– تفحّص نباتات الفراولة، انظر الشكل (٢)، **ولاحظ**: أ – أنّ البرعم الزهريّ في الفراولة يحمل جانبيًّا في إبط الورقة في المنطقة المسمّاة تاج النبات. ب– أنّه تنتج نورة من تفتّح البرعم الزهري.	 الشكل (٢): طبيعة الحمل في الفراولة.

التقويم

١- يَعُدّ كثير من المزارعين تقليم الأشجار عمليّة غير ضروريّة، ويتركون الأشجار على حالها؛ سواء أكانت حديثة الزراعة أم مثمرة. برأيك، ما الآثار والنتائج التي ستنعكس سلبًا على بساتين هؤلاء المزارعين بعد مرور سنوات قليلة؟

٢ – بيّن الأمور التي يجب معرفتها ومراعاتها قبل إجراء عملية تقليم الأشجار؛ لضمان نجاح هذه العملية، وتحقيق الأهداف المرجوّة منها.

ثانيًا التربية

تعرّف تربية النبات بأنّها عملية بناء هيكل أساسي للأشجار في مراحل حياتها الأولى التي قد تستمرّ من ثلاثة أعوام إلى خمسة حسب نوع النبات، وطريقة التربية المتّبعة، وبعبارة أشمل، فإنّ عملية التربية تعني إجبار النباتات على اتخاذ أشكال معيّنة قد تخالف أشكالها الطبيعيّة التي تأخذها لو تركت دون هذه العملية. وتختلف التربية عن التقليم في أنّها تعتني أساسًا بالشكل والتكوين الهيكلي النباتي، في حين يعتني التقليم وظيفيًّا بمستوى النشاط الحيوي للأشجار.

١ أهداف التربية

تحقّق تربية أشجار الفاكهة في مراحل نموّها الأولى أهدافًا عدّة، أهمّها:

أ. بناء هيكل قوي لأشجار الفاكهة يمكّنها من تحمّل ثقل الثمار، ومقاومة العوامل الجوية غير الملائمة، كالرياح.

ب. توزيع السطح المثمر على الأشجار بطريقة تسهم في تحسين جودة الثمار، وتخلّل الضوء لقلب الأشجار.

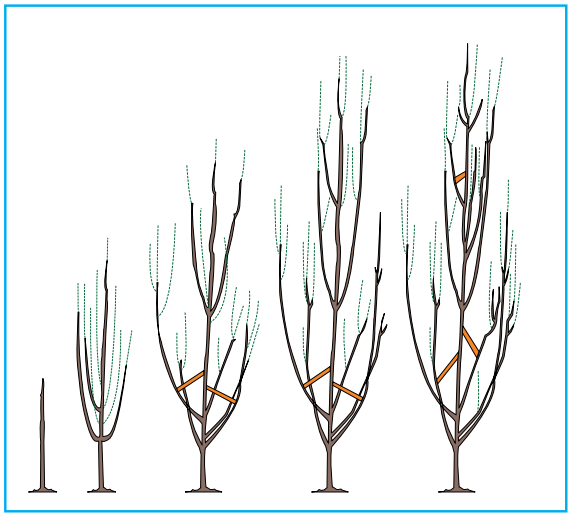
جـ. إعطاء الشكل المناسب للخدمة بحيث يتكيّف مع عمليات الخدمة بأقلّ التكاليف.

د. تسهيل نشر المبيدات أو الأسمدة، وزيادة الفعالية في مقاومة الآفات التي قد تصيب الأشجار.

٢ طرق التربية

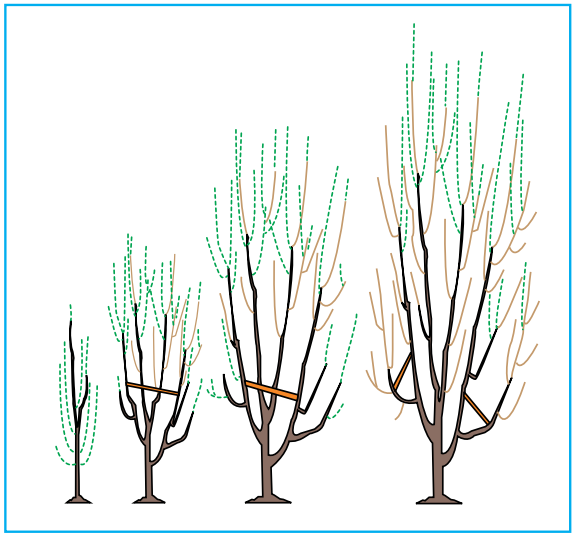
أ **طريقة التربية بالشكل الطبيعي**: وفي هذه الطريقة، تترك الأشجار تنمو بطبيعتها دون التدخّل في تغيير شكلها، ما عدا إزالة الفروع المتزاحمة، والمتشابكة، والجافة، والمكسورة، والمصابة. تناسب هذه الطريقة أشجار الفاكهة التي تصل حجومها درجة كبيرة، مثل: المانجو، والجوز.

ب **طريقة التربية بالشكل الهرمي، كما في الشكل (٣-٢)**: وفي هذه الطريقة، تربّى على المحور الرئيس فروع جانبيّة متبادلة تتّسع المسافات بينها من الأسفل وتضيق من الأعلى، بحيث تأخذ الأشجار الشكل المخروطي، وقد قلّ استخدام هذه الطريقة الآن، علمًا أنّها كانت تُطبّق على أشجار الحمضيّات والمانجو.

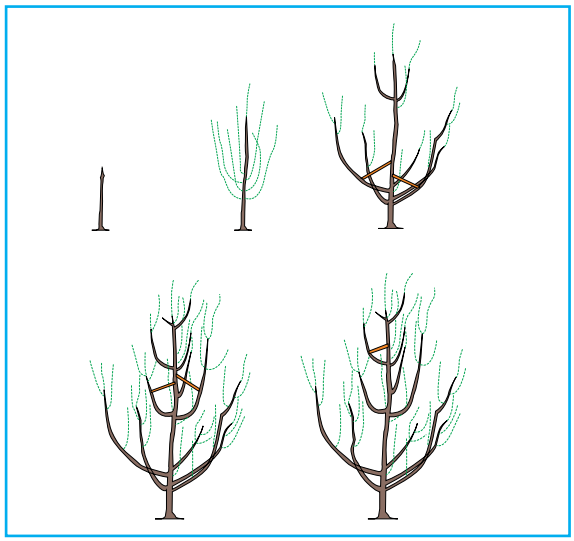


الشكل (٣-٢): الشكل الهرمي.

ج **طريقة التربية بالشكل الكأسي، كما في الشكل (٣-٣)**: وفيها تربّى ساق قصيرة أول عام بطول ٨٠ سم، وينتخب عليها في العام الثاني (٣-٤) فروع رئيسة، موزّعة حول الجذع بزاوية مقدارها ٤٥ درجة، ثمّ تترك لتنمو عليها فروع جانبيّة يزال منها المتشابك والمتّجه إلى قلب الشجرة؛ ليصبح شكل الشجرة كالكأس، وتتّبع هذه الطريقة في التفّاحيّات واللوزيّات.



الشكل (٣-٣): طريقة التربية بالشكل الكأسي.



الشكل (٣–٤):القائد الوسطي المحور.

د **طريقة التربية بالشكل القائد الوسطي المحور، كما في الشكل (٣–٤)**: تجمع هذه الطريقة مزايا كلّ من التربية الهرميّة والتربية بالشكل الكأسي، وتتّبع هذه الطريقة في أغلب أشجار الفاكهة متساقطة الأوراق، والفكرة في هذه الطريقة هي التربية على أساس توزيع الفروع الخارجيّة على الفرع الرئيس توزيعًا حلزونيًّا.

هـ **الطرق الحديثة في تربية أشجار الفاكهة، كما في الشكل (٣–٥)**: ظهرت حديثًا طرق غير تقليديّة في تربية أشجار الفاكهة تتناسب مع نموّ الفروع، أو ظروف البيئة المناخيّة والاقتصاديّة، حيث تربّى كروم العنب بصور مختلفة، مثل: التربية الكردونيّة، والقصبيّة، والرأسيّة، والمعرّشات. وتعتمد الطرق الحديثة على تدعيم الجذوع أو حمل الفروع الرئيسة على دعامات، كالأسلاك، والقوائم، والتكاعيب. وقد استخدمت حديثًا طريقة التربية على شكل حرف (Y)، وخصوصًا في التفّاحيّات واللوزيّات.

الشكل (٣–٥): إحدى طرق تربية العنب.

سؤال

وضّح مميّزات طريقة التربية الكردونيّة للعنب وعيوبها.

نشاط (٣-٢)

ابحث في الإنترنت والمصادر المختلفة عن صور لبساتين، أو أشجار، أو شجيرات تمّ تشكيل هيكلها الأساسي باستخدام طرق التربية (الطبيعيّة، والهرميّة، والكأسيّة، والقائد الوسطي، وعلى الأسلاك، وعلى المعرّشات والقوائم)، ثمّ اعرضها على لوحة داخل الصف.

٣ العوامل التي تؤثّر في طرق التربية

هناك ثلاثة عوامل أساسيّة تتحكّم في اختيار طريقة التربية المناسبة وتؤثّر فيها، وهي:

أ الظروف البيئيّة.

ب الصنف، وطبيعة نموّه وإزهاره وحمله الثمار.

ج نوع الأصل المستخدم (مقصّر، أو منشّط).

نشاط (٣-٣)

اذكر أمثلة على أشجار الفاكهة التي اختيرت طرق التربية المناسبة لها اعتمادًا على طبيعة المناخ، والصنف، ونوع الأصل المستخدم، ثم ناقش نتائج ما تتوصّل إليه مع زملائك ومعلمك.

٤ خفّ الأزهار والثمار

خفّ الأزهار: إزالة بعض الأزهار، أو الثمار، أو العناقيد الزهريّة والثمريّة (عنب، ونخيل)؛ بهدف التقليل من عدد الثمار المتكوّنة، ومن ثمّ تحسين صفاتها التسويقيّة، وعادة يجرى الخفّ قبل تفتّح الأزهار، أو العناقيد الزهريّة (النورات في العنب)، أو بعد التفتّح والعقد بإزالة الثمار أو العناقيد الثمريّة، كما يجرى في عراجين البلح. والخفّ نوعان:

أ يدوي: يجرى باليد، وهو مكلف.

ب كيميائي: يجرى باستخدام موادّ كيميائيّة، كالأكسينات.

خفّ ثمار الفاكهة يدويًّا

التمرين (٣-٥)

النتـاجـــــات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- تحدّد الموعد المناسب لخفّ ثمار الفاكهة يدويًّا.
- تخفّ أزهار الفاكهة وثمارها يدويًّا.

الموادّ المستخدمة والأدوات والتجهيزات

* أشجار فاكهة مختلفة.

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١- أزل نصف الثمار الموجودة على الأشجار باليد بعد أسبوعين تقريبًا من عقدها، بحيث تكون عملية الخفّ موزّعة على أنحاء الشجرة جميعها. ٢- خفّ ١/٣ ثمار عن عدد من الأشجار وبالطريقة والوقت نفسيهما.	 عملية قطاف ثمار الفاكهة

أسئلة الوحدة

١– اذكر أهداف تقليم الأشجار المثمرة .

٢– قارن بين تقليم التقصير وتقليم الخفّ من حيث كيفيّة الإجراء.

٣– وضّح بالأمثلة تأثير معرفة أو عدم معرفة طبائع الإزهار والإثمار لأشجار الفاكهة في نجاح عملية التقليم .

٤– وضّح المقصود بكلّ من الآتي:

أ – دابرة ثمريّة.

ب– برعم طرفي.

جـ– برعم جانبي.

د – برعم مختلط.

٥– هل تحتاج أشجار الفاكهة جميعها إلى تقليم تجديدي؟ وضّح ذلك بالأمثلة.

٦– ما العوامل التي تحدّد اختيارك إحدى طرق تربية أشجار العنب (المعرّشات، أو الكردونيّة، أو الزاحفة) دون غيرها ؟

٧– بيّن أهميّة التقليم الصيفي لأشجار الفاكهة .

٨– وضّح كيفيّة خفّ أزهار أشجار الفاكهة وثمار ها يدويًّا وكيميائيًّا.

الوحدة الرابعة

زراعة الخضراوات وخدمتها

- كيف ننتج الخضراوات بالطرق الحديثة؟

تُعدّ الخضراوات محصولًا مهمًّا وفرعًا رئيسًا من فروع البستنة، وتتميّز بأن لها عائدًا ماليًا جيدًا، فضلًا عن فوائدها الغذائية التي لا يمكن الاستغناء عنها في حياتنا.

تطوّرت زراعة الخضراوات من الزراعة في الحديقة المنزليّة إلى مزارع كبيرة متخصّصة، ممّا كان له أثر في تحسين مستوى المعيشة للمزارع، وتحقيق الأمن الغذائي للمواطن، كما قامت صناعات متعدّدة على الخضراوات ممّا كان لها الأثر الكبير في الحدّ من البطالة.

وقد أسهم تعددّ طرق الزراعة وأساليبها وتطوّرها في المجالات جميعها في زيادة الإنتاج وتقليل كلفته.

أيّ الطرق أفضل لزراعة الخضراوات؟ ماذا نقصد بالزراعة المحميّة ؟ كيف تتمّ عمليات الخدمة لمحاصيل الخضراوات ؟ ما بدائل استخدام مبيدات تعقيم التربة ؟ هذه الأسئلة وغيرها ستتمكّن من الإجابة عنها بعد دراستك هذه الوحدة.

يتوقّع منك بعد دراسة هذه الوحدة أن:

- توضّح خطوات تحضير الأرض لزراعة الخضراوات المكشوفة والمحميّة.
- تتعرّف طرق زراعة الخضراوات.
- تتعرّف عمليات الخدمة اللازمة لمحاصيل الخضراوات المكشوفة والمحميّة.
- تبيّن أهميّة الزراعة المحميّة.
- تتعرّف منشآت الزراعة المحميّة (بيوت بلاستيكيّة، وزجاجيّة، وأنفاق بلاستيكيّة)، ومواصفاتها.
- تتعرّف بدائل المثيل بروماید عند تعقيم تربة البيوت البلاستيكيّة.
- تحضّر الأتلام، والأحواض، والمصاطب، وتزرعها ببذور الخضراوات، وأشتالها، وأبصالها.
- تغطّي المصاطب بالبلاستيك الأسود (الملش).
- تجري عمليات الخدمة للمحاصيل الخضريّة المكشوفة (ترقيع، وخفّ، وتسميد، ورشّ، ...،إلخ).
- تجهّز الأنفاق والبيوت البلاستيكيّة لزراعة الخضراوات.
- تستخدم بدائل المثيل بروماید عند تعقيم تربة البيوت البلاستيكيّة.
- تسلّق الخضراوات، وتقلّمها في البيوت المحميّة.

أولاً خطوات تحضير الأرض لزراعة الخضراوات المكشوفة والمحمية

يُعدّ الماء العامل الأساسي والمحدّد لزراعة الخضراوات. وأهمّ مصدر للماء هو مياه الأمطار التي تغذي المياه السطحيّة والمياه الجوفيّة. ويتمّ إنتاج الخضراوات في المملكة بأسلوبين، هما: الزراعة المكشوفة، والزراعة المحميّة.

تنتشر زراعة الخضراوات في المملكة في المناطق الآتية: الأغوار، والشفاغوريّة، والمرتفعات، والبادية، والسهول. وتُعدّ المرتفعات والسهول الأماكن التي يمكن زراعة الخضراوات فيها اعتمادًا على مياه الأمطار، ويُطلق على هذا النوع من الزراعة اسم الزراعة المطرية. أمّا المناطق الأخرى، فتعتمد اعتمادًا كليًّا على الري ويطلق عليها الزراعة المرويّة؛ سواء كانت زراعة مكشوفة أو محميّة.

يمكن تعريف الزراعة المكشوفة بأنّها إنتاج محاصيل الخضراوات بزراعتها في الحقل المكشوف.

وتُعدّ الزراعة المحميّة أحد الأساليب المتطوّرة لإنتاج بعض محاصيل الخضراوات؛ إذ تتميّز بإنتاج محاصيل الخضراوات في غير موعدها.

تكامل منهجي

تُعدّ الزراعة المحميّة أحد الأساليب المتطوّرة في الزراعة. ابحث في تعريف الزراعة المحميّة في كتاب الإنتاج النباتي، المستوى الأول، ثمّ اعرض ما تتوصّل إليه من معلومات، وناقشه مع زملائك.

يمكن تعريف عملية إعداد الأرض لزراعة الخضراوات بتهيئة مرقد (مكان) ملائم لإنبات البذور، وتقاوي الزراعة، ونموّ البادرات.

قضيّة للمناقشة

بين فوائد تهيئة المرقد الجيد لزراعة البذور والتقاوي.

تتضمّن عمليّة تحضير الأرض للزراعة العديد من العمليات، هي:

١ الحراثة

عمليّة أساسيّة لتحضير المرقد الجيّد باستخدام أدوات الحراثة المناسبة، وتحرث التربة عندما تكون نسبة الرطوبة فيها مناسبة ويطلق عليها عندئذٍ اسم التربة المستحرثة أو الموفرة.

فكّر

لم لا تحرث التربة عندما تكون رطبة أو جافّة ؟

هل تعلم ؟

تُعدّ التربة صالحة للحراثة في حال أخذ كميّة من التربة على عمق ١٠سم والضغط عليها براحة اليد، ثمّ رميها على الأرض لمعرفة مدى تماسكها.

تحقّق الحراثة عدّة فوائد، منها:

أ إثارة الطبقة السطحيّة للتربة وتفكيكها، كما في الشكل (٤-١).

ب التخلّص من بقايا المحصول السابق.

جـ خلط السماد البلدي المختمر.

الشكل (٤-١): حراثة التربة بوساطة الجرّار الزراعي.

تكامل منهجي

ابحث في كتاب الإنتاج النباتي، المستوى الأول عن الفوائد الأخرى التي تحقّقها الحراثة، ثمّ ناقشها مع زملائك ومعلمك.

إنّ تحضير التربة للزراعة يجب أن يفضي إلى تربة ذات صفات مناسبة، وأهمّ هذه الصفات:

- تربة خصبة تحتوي على كميّة مناسبة من الموادّ العضويّة المختمرة.
- الخلوّ من الآفات، والأمراض، وبذور الأعشاب، والشوائب.
- القوام المناسب.
- التهوية والصرف الجيدان.
- احتواؤها على نسبة أملاح مناسبة وخالية من العناصر الضارّة.

نشاط (٤-١)

شارك زملاءك في فحص تربة حديقة مدرستك لتتبيّن مدى صلاحيتها للحراثة.

ومن الأمور التي يجب مراعاتها عمق الحراثة، ويعتمد ذلك على عدّة عوامل، منها:

أ **نوع التربة**: تحرث التربة الرمليّة والخفيفة حراثة سطحيّة، في حين تحرث التربة الطينيّة حراثة عميقة.

فكّر

لِمَ تحرث التربة الرمليّة والخفيفة حراثة سطحيّة، في حين تحرث التربة الطينيّة حراثة عميقة؟

ب **نوع المحصول**: تحرث التربة في المحاصيل ذات الجذور المتعمّقة بصورة أعمق من المحاصيل ذات الجذور السطحيّة.

نشاط (٤-٢)

اذكر مثالين على أنواع الخضراوات ذات الجذور المتعمّقة، ومثالين آخرين على الجذور السطحيّة.

ج **وقت الحرث**: إذا كانت الأرض ستزرع بعد الحرث مباشرة، فيجب حرثها في وقت قريب من الزراعة.

٢ التنعيم والتمشيط وتسوية الأرض

تتمّ هذه العمليّة بعد الحراثة مباشرة لاحتواء سطح التربة على كتل ترابيّة كبيرة وقد تترك مدّة يومين؛ لتعريض التربة لأشعّة الشمس.

تكامل منهجي

ابحث عن معدّات الحراثة التي تستخدم في عملية التنعيم والتمشيط والتسوية، بمراجعة كتاب الإنتاج النباتي، المستوى الأول، ثمّ اعرض ما تتوصّل إليه من معلومات، وناقشه مع زملائك.

فكّر

لِمَ يفضّل ترك التربة ليومين بعد الحراثة، ثمّ تتمّ بعدها عملية التنعيم والتمشيط؟

٣ تعقيم التربة

تُطبق هذه العمليّة في الزراعة المحميّة (البيوت البلاستيكيّة) ولدى زراعة بعض أنواع الخضار في الزراعة المكشوفة، مثل: زراعة البطّيخ، والشمّام. وهي تُعدّ عمليّة ضروريّة لمقاومة أهمّ آفات التربة الزراعيّة. وستدرس في هذه الوحدة لاحقًا بدائل استخدام مبيدات تعقيم التربة ببرومايد الميثايل.

قضيّة للبحث

تستخدم عمليّة تعقيم التربة لمكافحة آفات التربة الزراعيّة. ابحث عن أهمّ الآفات المنتشرة في التربة باستخدام المصادر المعرفيّة المتاحة (كتب، أو شبكة الإنترنت، ...،إلخ)، ثمّ اعرض بوساطة برمجيّة العروض التقديميّة ما تتوصّل إليه من معلومات، وناقشها مع زملائك.

٣ تقسيم الأرض

تقسّم الأرض لزراعة الخضراوات حسب نوع المحصول، وطريقة الري إلى أتلام، أو مصاطب، أو أحواض يتمّ من خلالها إنتاج الخضراوات فيها.

التقويم

١- اذكر خطوات إعداد الأرض للزراعة.

٢- وضّح أهميّة حراثة التربة لتهيئة مرقد ملائم.

٣- **علّل:**

أ - يجب عدم حراثة التربة وهي رطبة.

ب- تعتمد حراثة التربة على عمق الجذور.

٤- ما المقصود بالأرض المستحرثة؟

ثانيًا طرق زراعة الخضراوات

تشمل هذه المرحلة زراعة المحاصيل الخضريّة بالطرق المختلفة، ويمكن تعريف طريقة الزراعة أنّها عملية وضع تقاوي الخضراوات في التربة، سواء كانت هذه التقاوي بذورًا، أو أشتالاً، أو أجزاء خضريّة (درنات، وأبصال، وكورمات، وخلفات)؛ إذ يتمّ تهيئة الظروف البيئيّة الملائمة للإنبات واستمرار النبات في النموّ ، وتزرع محاصيل الخضراوات بالطرق التالية:

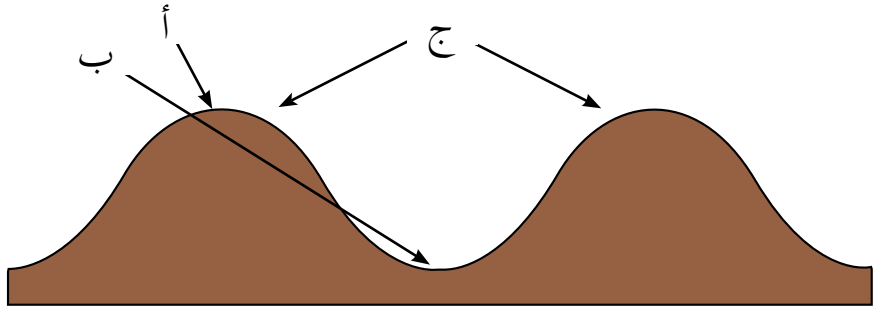
نشاط (٤-٣)

شارك زملاءك في مناقشة مجموعات العمل في مايخصّ أسماء الخضراوات التي تزرع بالبذور، أو بالأجزاء الخضريّة.

١ زراعة البذور مباشرة في الحقل

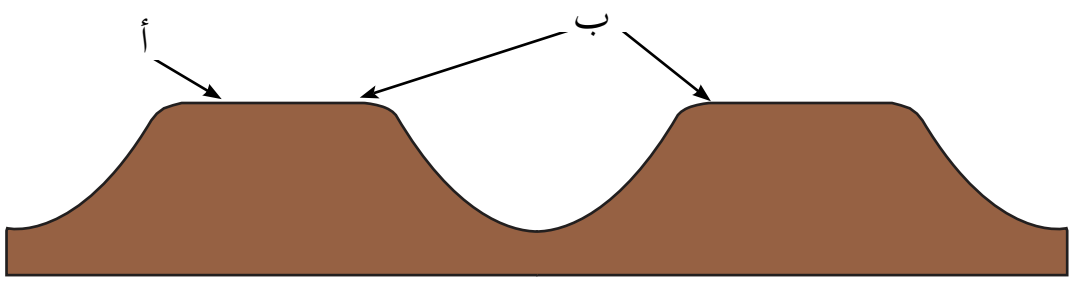
تختلف طريقة زراعة البذور حسب نوع المحصول، وطريقة الريّ المتّبعة، وتزرع البذور بإحدى الطرق الآتية:

أ **الزراعة في أثلام:** يتكوّن الثلم من الظهر، وهو الجزء المرتفع، والبطن، وهو القاع، وجانبي الخطّ، ويسميّان الريشتين، كما في الشكل(٤–٢)؛ إذ تتمّ الزراعة في الثلث العلوي من الثلم في الريشتين، أو في ريشة واحدة. ومن مزايا الأثلام: انتظام نموّ النباتات وتجانسها.



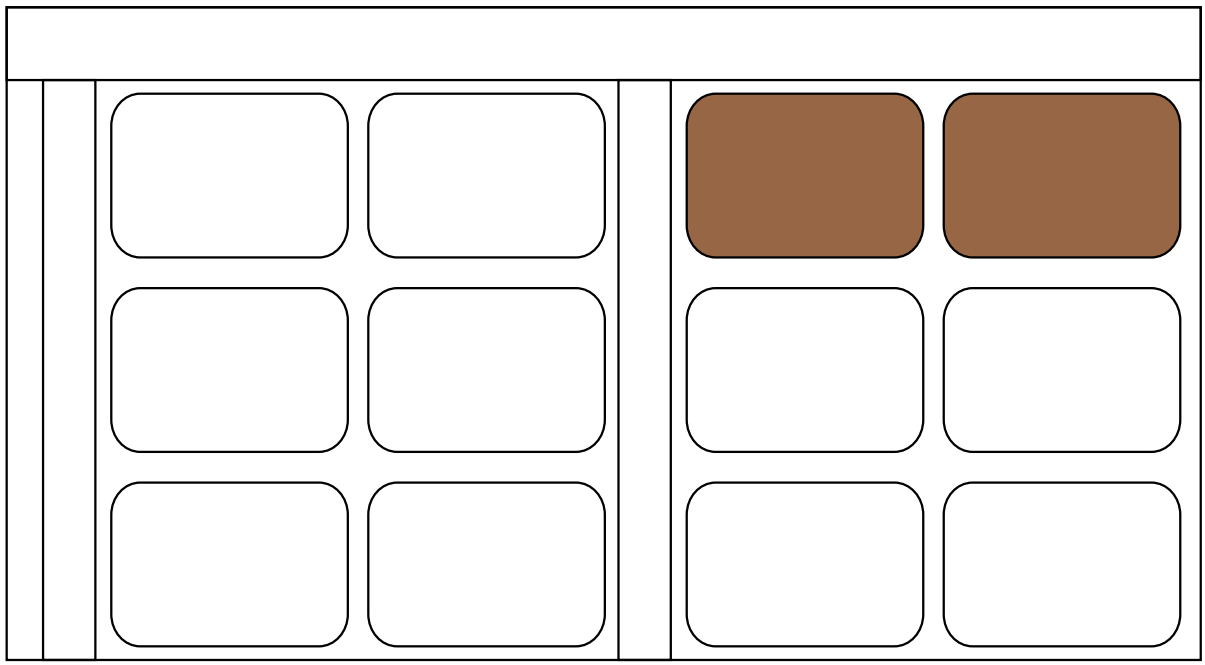
الشكل (٤–٢): أثلام: أ – الظهر. ب – البطن . ج – الريشتان (مكان الزراعة).

ب **الزراعة في المصاطب:** ثلمان تمّ ردم قمّتيهما بعضهما على بعض؛ لتصبح قمّة المصطبة منبسطة وأعرض على نحو أكثر من الثلم، وتتمّ الزراعة في المناطق المشار إليها بالنقطة (ب) في الشكل (٤–٣) أدناه. أما أهميّة المصطبة، فهي تخفيف تركيز الأملاح في منطقة الجذور، وصرف الماء الزائد.



الشكل (٤–٣): مصاطب: أ – مركز المصطبة. ب – مكان الزراعة.

ج الزراعة في أحواض: تقسم الأرض بعمل حدود (بتون) لفصل الأحواض عن بعضها، وتكون الأحواض مربّعة الشكل أو مستطيلة بمساحة (١×١)م أو (١×٢)م، وتتمّ الزراعة في الأحواض بطريقتين؛ نثر البذور، أو الزراعة في سطور داخل الحوض، كما في الشكل (٤-٤).



الشكل (٤-٤): أحواض الزراعة.

ولأنّ بذور الخضراوات تختلف بحجومها، فإن عمق زراعتها يعتمد على العوامل الآتية:

١. حجم البذور: يكون عمق الزراعة (٣-٤) أضعاف حجم البذرة.

٢. نوع التربة: تكون الزراعة في التربة الرملية أعمق من التربة الطينيّة.

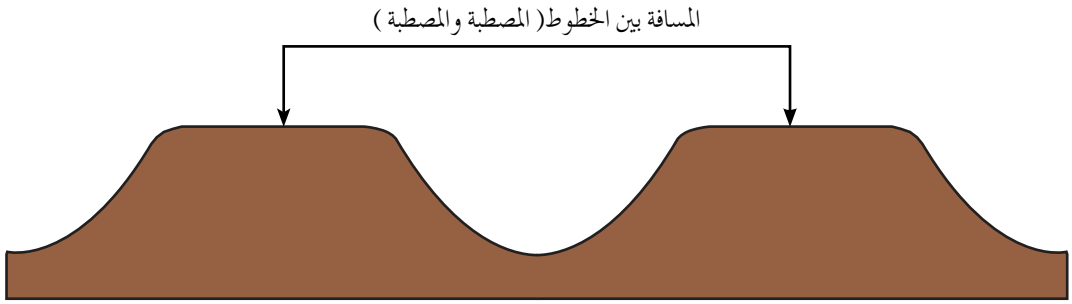
فكّر

لِمَ تكون الزراعة في التربة الرمليّة أعمق منها في الطينيّة؟

٣. درجة الحرارة السائدة: تزرع البذور في الجوّ الحارّ على عمق أكثر منه في الجوّ البارد والمعتدل.

٤. توافر الرطوبة في التربة: تزرع البذور في الزراعة المعتمدة على الأمطار (الزراعة المطريّة) أعمق أكثر منه في الزراعة المرويّة.

تزرع النباتات أيضًا على أبعاد تسمّى مسافات الزراعة، ويقصد بها المسافة بين النباتات على الخطّ والمسافة بين الخطوط، كما في الشكل (٤-٥).



الشكل (٤–٥): المسافة بين الخطوط (المصطبة).

مهارات البحث والاتصال

تتوقّف مسافات الزراعة لمحاصيل الخضراوات على عدّة عوامل. ابحث في أهمّ العوامل التي تحدّد مسافات الزراعة باستخدام المصادر المعرفيّة المتاحة (كتب، أو شبكة الإنترنت، ...،إلخ)، ثمّ اعرض بوساطة برمجيّة العروض التقديميّة ما تتوصّل إليه من معلومات، وناقشها مع زملائك.

نشاط (٤–٤)

ناقش زملاءك في تحديد مسافات الزراعة الخاصّة بمحاصيل الخضراوات الرئيسة.

ومن خلال تحديد مسافات الزراعة، فإنّه يمكن تحديد كميّة التقاوي اللازمة لزراعة وحدة مساحة كما في المعادلة الآتية:

$$\text{عدد النباتات في الدونم} = \frac{\text{مساحة الدونم (١٠٠٠)م٢}}{\text{المساحة التي يشغلها النبات الواحد (م٢)}}$$

٢ زراعة الأجزاء الخضريّة والأشتال في الحقل

يُطلق على عمليّة نقل الأشتال (الناتجة من زراعة البذور) من المشتل، سواء كان المشتل أحواضًا أو صواني تشتيل، وزراعتها في الأرض الدائمة، اسم التشتيل، كما في الشكل(٤–٦).

يجب مراعاة الأمور الآتية عند التشتيل:

أ. جاهزية الأرض للزراعة.

ب. توافر الحجم المناسب للأشتال.

جـ. التأكّد أنّ الأشتال تمّ تقسيتها وأقلمتها.

د اختيار درجة الرطوبة المناسبة للأشتال، سواء أكانت في المشتل، أم في صواني التشتيل.

هـ زراعة الأشتال في الصباح الباكر أو مساءً.

و زراعة الأشتال بوجود الماء في التربة.

(أ): صينية شتل. (ب): مشتل.

الشكل (٤-٦).

مهارات البحث والاتصال

تُعدّ عمليّة تقسية الأشتال أو أقلمتها إحدى العمليّات المهمّة في التشتيل. ابحث في أهميّة هذه العمليّة باستخدام المصادر المعرفيّة المتاحة (كتب، أو شبكة الإنترنت، ...،إلخ)، ثمّ اعرض بوساطة برمجيّة العروض التقديميّة ما تتوصّل إليه من معلومات، وناقشه مع زملائك.

التقويم

١- اذكر الحالات التي يجري فيها تعميق زراعة البذور. ولماذا؟

٢- اذكر خمسة محاصيل خضراوات تزرع في أحواض، وخمسة أخرى تزرع في مصاطب.

٣- ما الأمور الواجب مراعاتها عند التشتيل ؟

٤- لِمَ يجب زراعة الأشتال في الصباح الباكر أو مساءً؟

تحضير الأثلام وزراعتها

التمرين (٤-١)

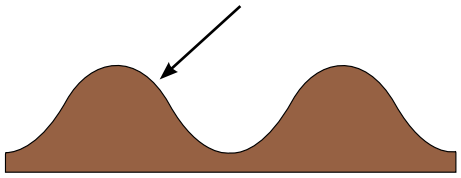
النتـاجـــــات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- تجهّز أثلامًا للزراعة.
- تزرع الأثلام بالبذور والتقاوي.

الموادّ المستخدمة والأدوات والتجهيزات

* مجارف. * أمشاط. * حبال. * أوتاد. * أداة حفر لجور الأشتال. * بذور خضراوات. * أشتال. * درنات. * أبصال.

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١- احرث الأرض عندما تكون التربة موفرة، ثمّ نعّمها وسوّها. ٢- حدّد مكان الأثلام، مستخدمًا الحبال والأوتاد حسب مسافات الزراعة، ونوع المحصول. ٣- شقّ بطن الأثلام باستخدام المجرفة بحيث تكون قمة الثلم أسفل الحبل، كما في الشكل (٤-١). ٤- نعّم الريشة التي سيتمّ الزراعة فيها بالمشط. ٥- اغلق نهايات الأثلام. ٦- ازرع البذور الجافّة في الثلث العلوي من الثلم في التربة الجافّة، ثمّ اروِ الأثلام. أمّا البذور الرطبة (المنقوعة في الماء قبل ٢٤ ساعة)، فتزرع في أثلام رطوبتها مناسبة. ٧- ازرع الأشتال في أثلام مرويّة مسبقًا، وافتح حفرة في بطن الثلم بأداة حفرالجور، كما في الشكل (٤-٢)، ثمّ ضع الشتلة بحيث تكون الجذور متجهة إلى أسفل، واضغط عليها في أثناء الريّ. ٨- ازرع الأبصال في الثلث العلوي للثلم بحيث تكون جذورها إلى أسفل، واروِ الثلم إذا كانت التربة جافة. أمّا إذا كانت رطبة، فانتظر حتى تنبت. ٩- ازرع درنات البطاطا بعمل حفر بعمق (١٢-١٥) سم، وغطّ الدرنات بالتربة، واروها مباشرة.	مكان زراعة البذور والأشتال والأبصال.  الشكل (١): أثلام. الشكل (٢): أداة حفر الجور. الشكل (٣): أثلام مجهزة بوساطة الثلامة.

التمرين (٤-٢)

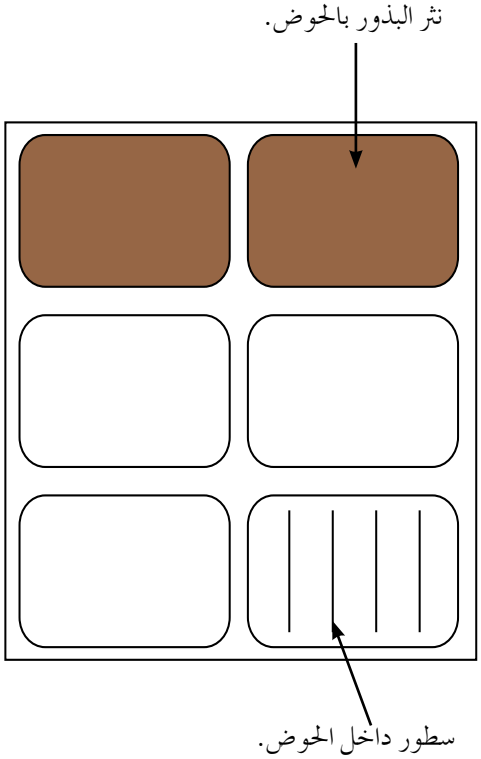
النتـاجـــــات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- تجهّز حوضًا للزراعة.
- تزرع الحوض بالبذور بطريقتي النثر والتسطير.

الموادّ المستخدمة والأدوات والتجهيزات

* مجارف. * أمشاط. * حبال. * أوتاد. * بذور خضراوات.

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١- اخلط السماد البلدي المختمر مع إعداد التربة للزراعة. ٢- حدّد الأحواض باستخدام الحبال والأوتاد على مسافات (١×١) م أو (١×٢) م. ٣- ارفع أكتاف الأحواض بعد سحب الكتل الترابيّة بوساطة المشط، وادعم الأكتاف من التربة الخارجيّة للحوض. ٤- امسح سطح التربة، واعمل على تسوية الحوض. ٥- ازرع الحوض بطريقة النثر، وانثر البذور بشكل منتظم، ثمّ انكش الحوض بأسنان المشط دون تحريك للتربة. ٦- ازرع الحوض بطريقة التسطير؛ بتحديد مسافات الزراعة داخل الحوض بنحو ١٥ سم بين السطور باستخدام يد المشط؛ لفتح السطور داخل الحوض، كما في الشكل (٤-٤). ٧- انثر البذور داخل السطور بانتظام؛ ثمّ اقلب المشط على ظهره، وامسح السطور لتغطية البذور، كما في الشكل (٤-٤). ٨- اروِ الأحواض ريًّا هادئًا.	 الشكل (١): أحواض.

التمرين (٤-٣)

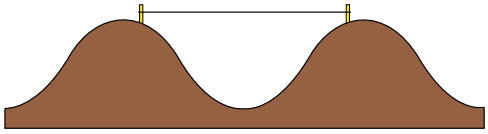
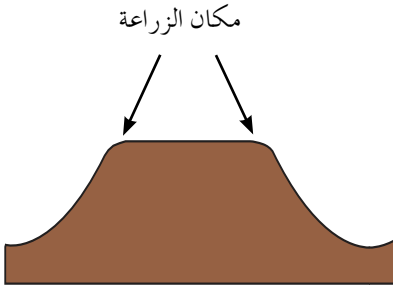
النتاجـــــات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- تجهّز المصاطب للزراعة.
- تزرع المصاطب بالبذور وأشتال الخضراوات.

الموادّ المستخدمة والأدوات والتجهيزات

* مجارف. * أمشاط. * حبال. * أوتاد. * بذور. * أشتال خضراوات.

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١- جهّز الأرض للزراعة. ٢- حدّد منطقة المصاطب بالحبال والأوتاد. ٣- اعمل أثلامًا بأبعاد (٨٠-١٠٠) سم، كما في الشكل (٤-٥). ٤- سوِّ المنطقة بين الثلمين لتشكّل المصطبة، كما في الشكل(٤-٦). ٥- ازرع البذور على جانبي المصطبة، كما في الشكل (٤-٦)، حسب مسافات الزراعة للمحصول إذا كان الريّ المستخدم ريًّا سطحيًّا. ٦- اروِ بعد الزراعة مباشرة. ٧- ازرع الأشتال في المكان المخصّص في المصطبة بوجود الماء. أمّا في حال استعمال الريّ بالتنقيط، فتزرع الأشتال بجانب أنابيب الريّ بالتنقيط مع وجود الماء.	 الشكل (١): أثلام.  الشكل (٢): مصطبة.

ثالثًا خدمة محاصيل الخضراوات المكشوفة والمحميّة

تشمل هذه الخدمة العمليات التي تتمّ خلال الفترة من ظهور البادرات بعد الزراعة إلى الجني، وأهمّها:

١ الترقيع

إعادة زراعة الجور الغائبة التي فشل إنبات البذور فيها، أو تلك التي فقدت الأشتال فيها بعد التشتيل. ويجب أن يتمّ الترقيع بعد أسبوع أو أسبوعين من الزراعة.

ناقش

ما الأسباب التي قد تؤدّي إلى فشل الإنبات أو موت النبات؟

٢ الخفّ

إزالة النباتات الزائدة في الجور التي ينمو فيها أكثر من نبات واحد عند الزراعة، ويجب عدم التأخير في الخفّ الذي يتمّ قبل الريّ، ويمكن الاستفادة من النباتات التي تقبل التشتيل باستخدامها في الترقيع عند إجراء الخفّ.

٣ العزق

تفكيك الطبقة السطحيّة للتربة بين النباتات وحولها، وذلك بهدف:

أ. التخلّص من الأعشاب.

ب. سدّ الشقوق في التربة.

جـ. تهوية التربة، وتكويم التراب حول سيقان النباتات.

ابحث وناقش

ما فائدة سدّ الشقوق في التربة عند إجراء عملية العزق؟

تتمّ عملية العزق عدّة مرّات في الموسم، وهي عمليّة مكلفة ماديًّا، وتؤثّر في نموّ النباتات وجودة المحصول، ولذلك فقد استخدمت وسائل جديدة تقلّل من تكلفة عملية العزق، منها استخدام البلاستيك الأسود (الملش)، كما في الشكل (٤ –٧)، حيث يساعد على:

أ منع نموّ الأعشاب التي تحجب الضوء عنها.

ب رفع درجة حرارة التربة؛ ليزيد من إنبات البذور، ويبكّر في الإنتاج.

جـ حفظ الرطوبة في التربة، ومنع تبخر الماء.

د المحافظة على نظافة الثمار، وعدم تعريضها لملامسة التربة.

الشكل (٤ –٧): الملش الأسود.

مهارات البحث والاتصال

توجد استعمالات أخرى للبلاستيك الأسود (الملش) في الزراعة. ابحث في ذلك باستخدام المصادر المعرفيّة المتاحة (كتب، أو شبكة الإنترنت، ...،إلخ)، ثمّ اعرض بوساطة برمجيّة العروض التقديميّة ما تتوصّل إليه من معلومات، وناقشها مع زملائك.

٤ الريّ

يُعدّ الريّ إحدى العمليات الزراعيّة الضروريّة لنجاح زراعة الخضراوات، التي تمدّ التربة بكميّات كافية من الماء، حيث تختلف احتياجات النباتات إلى الريّ حسب العوامل الآتية:

أ **نوع المحصول**: تختلف من نبات إلى آخر؛ فالقرعيّات، والبصل، والبندورة مثلاً تتحمّل الجفاف بعكس الخسّ، والسبانخ.

ب **نوع التربة**: تحتاج الأراضي الخفيفة (الرمليّة) إلى كميّات مياه أكثر من الأراضي الثقيلة (الطينيّة).

تكامل منهجي

راجع كتاب البيئة والموارد الزراعية، المستوى الأول، ثمّ بيّن أسباب حاجة الأراضي الرمليّة إلى كمّيات مياه أكثر من الأراضي الطينيّة.

جـ **الظروف الجويّة**: من العوامل التي تسرع في فقد المياه من التربة والنبات: الرياح، والحرارة المرتفعة. وعليه، فإن اختلاف الظروف الجويّة يوثّر في الريّ.

د **عمر النبات**: كلّما زاد النبات في العمر وكبر حجم مجموعه الخضري زادت حاجته إلى ماء الريّ.

هـ **كثافة الزراعة**: كلّما زادت كثافة الزراعة زادت الحاجة إلى الريّ، علمًا أن الزيادة، أو النقصان، أو عدم الانتظام في الريّ يوثّر في نمو النباتات، وجودة الثمار، وكميّة المحصول.أمّا أفضل موعد لريّ الخضراوات، فهو في الصباح الباكر، أو بعد الظهر.

حلّ المشكلات

إن زيادة الريّ، أو النقصان فيه، أو عدم انتظامه يؤثّر سلبًا في المحصول. ابحث عن هذه الأضرار باستخدام المصادر المعرفيّة المتاحة (كتب، أو شبكة الإنترنت، ...،إلخ)، ثمّ اعرض ما تتوصّل إليه من معلومات، وناقشها مع زملائك، مقترحًا حلولًا لذلك.

من علامات حاجة النباتات إلى الريّ:

- بطء نموّ النبات.
- تشقّق التربة.
- ذبول الأوراق المؤقّت.

ومن طرق الريّ المستعملة في الخضراوات ما يأتي:

أ **الريّ السطحي**: تستخدم هذه الطريقة في حالة الزراعة في أحواض، وأثلام، ومصاطب؛ حيث يمرّر الماء من القنوات الرئيسة إلى القنوات الفرعيّة في الحقل.

ب **الريّ بالتنقيط**: يُعدّ أكثر الطرق انتشارًا، وتستخدم فيها أنابيب خاصّة يوجد داخلها نقّاطات على مسافات ثابتة، يخرج الماء منها بصورة قطرات صغيرة متلاحقة.

ج **الريّ بالرشّاشات**: تستخدم في المناطق الواسعة وخاصّة في المناطق الصالحة للزراعة في البادية، وهناك أشكال متعدّدة من الرشّاشات، كما في الشكل (٤-٨).

الشكل (٤-٨): أنواع من الرشّاشات.

٥ التربية والتقليم

يقتصر استخدام هذه الخدمة على الزراعة المحميّة داخل البيوت البلاستيكيّة، ومحاصيل البندورة، والخيار، والشمام، والفاصولياء؛ إذ يربّى النبات على ساق واحدة، وتزال الفروع الجانبيّة، كما تناسب هذه الخدمة النباتات ذات النموّ غير المحدود، كما في الشكل (٤-٩).

وتستخدم أصناف بذور هجينة غالية الثمن في هذه العملية التي تمتاز بما يأتي:

أ محصول وفير بزيادة تصل (٥–١٠) أضعاف إنتاج المحصول العادي.

ب نظافة الثمار.

ج زراعة مكثّفة.

هـ إجراء عمليات الخدمة من رشّ الثمار وقطفها بسهولة.

هل تعلم ؟

البذور الهجينة: بذور أُنتِجت صناعيًّا جرّاء التلقيح الخلطي بين صنفين مختلفين من النوع نفسه، وتمتاز بإنتاجيّتها العالية، ومقاومتها بعض الأمراض.

الشكل (٤–٩): الزراعة في البيوت المحميّة.

٦ التسميد

إحدى عمليات الخدمة الرئيسة للنباتات التي يضيف فيها المزارع الأسمدة إلى التربة. وعادة ما يتم ذلك قبل إعداد الأرض للزراعة، وفي أثناء نموّ النبات حسب الحاجة، ونوع السماد.

تقسم الأسمدة إلى نوعين:

أ **السماد العضوي**: مخلّفات الحيوانات من روث الطيور، وهي تضاف إلى التربة بعد تخمّرها.

ب **الأسمدة الكيميائيّة**: مركّبات كيميائيّة تضاف إلى التربة قبل إعداد الأرض للزراعة، أو بعد

الزراعة، وعادة ما يطلق عليها اسم (N،P،K)، **ومن أمثلة هذه الأسمدة:**

١. الأسمدة النيتروجينيّة (N): تمتاز بسهولة ذوبانها وفقدانها بمياه الريّ؛ حيث تضاف بعد الزراعة، وعلى فترات في بداية النموّ الخضري، وفي أثنائه.

٢. الأسمدة الفوسفاتيّة (P): تضاف عند إعداد الأرض للزراعة؛ بسبب قلّة انتقالها وحركتها.

٣. الأسمدة البوتاسيّة (K): تضاف عند إعداد الأرض للزراعة؛ بسبب قلّة انتقالها وحركتها، مثل الأسمدة الفوسفاتيّة.

ومن الطرق المستخدمة حاليًا، إضافة الأسمدة الكيميائيّة سريعة الذوبان مع الريّ، من خلال آلة التسميد (السمّادة) المرتبطة بشبكة الريّ، كما في الشكل (٤–١٠).

الشكل (٤–١٠): السمّادة.

٥ مكافحة الآفات

وهي من العمليات الأساسيّة لنجاح زراعة الخضراوات؛ حيث إنّ الآفات تسبّب أضرارًا كبيرة للنباتات ممّا يخفّض الإنتاج ونوعيّته، لذلك تهدف هذه العملية إلى القضاء على المسبّبات المرضيّة التي ستدرسها لاحقًا في الوحدة السادسة.

التقويم

١- وضّح أهمّية كلّ من الترقيع، والخفّ.

٢- لِمَ تضاف الأسمدة الفوسفاتيّة والبوتاسيّة عند إعداد الأرض للزراعة؟

٣- يُعدّ استخدام الملش الأسود أحد بدائل عملية العزق، اذكر فوائده.

٤- وضّح كيف تؤثّر الظروف الجويّة في ريّ نباتات الخضراوات.

تغطية المصاطب بالبلاستيك الأسود (الملش)

التمرين (٤-٤)

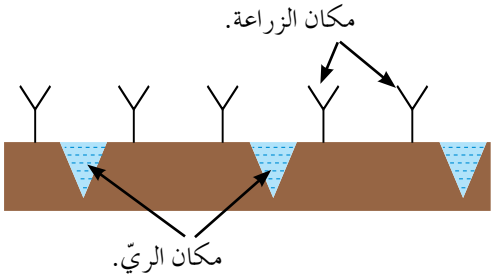
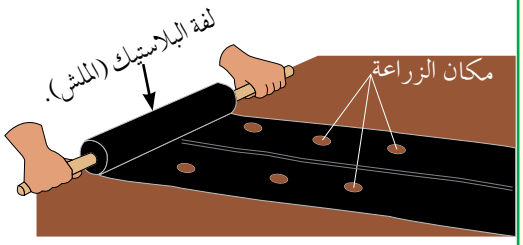
النتـاجـــــات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- تحضّر مصاطب للزراعة.
- تمدّ أنابيب الريّ بالتنقيط.
- تبسط البلاستيك الأسود على المصاطب.

الموادّ المستخدمة والأدوات والتجهيزات

* مجارف. * ملش أسود. * ماسورة طولها ١,٥ م. * أنابيب ريّ بالتنقيط.

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١- جهّز المصاطب، وابسط عليها أنابيب الريّ بالتنقيط حسب حاجة كلّ مصطبة، واشبكه مع الخط الرئيس للماء، كما في الشكل (٤-٧).	 الشكل (١): مخطّط للمصاطب.
٢- تأكّد من عمل النقّاطات من خلال ضخّ الماء في الأنابيب.	
٣- ابدأ ببسط الملش على المصاطب، بحمل اللفّة من قبل طالبين بوساطة الماسورة، وتثبيت آخر الملش من بداية المصطبة، واحرص على تغطية المصطبة بالكامل، كما في الشكل (٤-٨).	
٤- اطلب إلى طالبين آخرين ردم التراب على طرفي البلاستيك؛ لتثبيته بثقل التراب.	 الشكل (٢): بسط الملش.
٥- قصّ لفّة البلاستيك عند نهاية المصطبة، مع الحرص على أن يكون الملش ملامسًا لسطح المصطبة تمامًا.	

التمرين (٤-٥)

النتـاجـــــات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- ترقع الحفر الغائبة.
- تخفّ البادرات الزائدة.
- تعزق حقل الخضراوات.
- تسمّد الخضراوات.

الموادّ المستخدمة والأدوات والتجهيزات

* مجارف. * بذور. * أشتال خضراوات. * منكاش. * أسمدة كيميائيّة.

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة

١- الترقيع

أ - تفقّد الحفر الغائبة بعد أسبوع أو أسبوعين من الزراعة.

ب- ازرع الحفر الغائبة؛ إمّا بالبذور المنقوعة بالماء، وإمّا بالأشتال المزروعة المتبقيّة نفسها، ثمّ اروها.

٢- الخفّ

أ - أزل البادرات الزائدة في الجورة الواحدة، وأبق على البادرة القوية في الأثلام. أمّا في ما يخصّ الأحواض، فخفّف من النباتات المزروعة على دفعات.

ب- اروِ بعد الخفّ مباشرة.

٣- العزق

أ - اعزق الأثلام كلّما دعت الحاجة إلى ذلك، مع الانتباه للنباتات حتى لا تجرحها.

ب- كوّم التراب من الريشة المقابلة للريشة المزروعة؛ لتدعيم النبات.

جـ- اروِ بعد العزق مباشرة.

٤- التسميد

انثر السماد في بطن الثلم أو في الأحواض، مع عدم ملامسة النبات للسماد، ثمّ اروِ مباشرة، كما في الشكل (٤-٩).

الشكل (١): نثر السماد في بطن الثلم.

رابعًا الزراعة المحميّة ومنشآتها

يقصد بالزراعة المحميّة إنتاج بعض المحاصيل ذات العائد الاقتصادي الكبير، في منشآت خاصّة تغطّى بموادّ شفّافة تسمح بالاستفادة من الطاقة الشمسيّة، تسمّى البيوت المحميّة؛ بهدف حمايتها من التأثيرات السلبيّة للظروف الجويّة غير المناسبة.

ومن أمثلة المنشآت المحميّة: البيوت البلاستكيّة، والأنفاق البلاستيكيّة، والبيوت الزجاجيّة.

وللزراعة المحميّة أهميّة كبيرة تتمثّل بما يأتي:

١- إنتاج بعض المحاصيل في غير موسمها، وعلى مدار السنة.

٢- زيادة الإنتاجيّة، وتحسين النوعيّة مقارنة بالزراعة المكشوفة بمقدار (٥- ١٠) أضعاف، وذلك نتيجة:

أ- استعمال أصناف بذور هجينة عالية الإنتاج ومقاومة للأمراض.

ب- استعمال الأسمدة العضويّة والكيميائيّة.

جـ- تعقيم التربة.

د - مقاومة الآفات المختلفة.

هـ- استعمال الملش الأسود، وأنظمة الريّ الحديثة.

و - اتباع أعمال حقليّة حديثة، مثل: التربية والتقليم، وزيادة عدد النباتات.

٣- توفير أسواق ثابتة ومستمرّة بأسعار مجزية.

٤- تنظيم توزيع العمل على مدار السنة، والعمل في بيئة بعيدة عن التقلّبات الجويّة.

٥- إنتاج أشتال مبكّرة لزراعتها في الأراضي المكشوفة أو المحميّة.

٦- التبكير في الإنتاج.

٧- الاستعمال الأمثل لمدخلات الإنتاج وخاصّة المياه باستخدام أنظمة الريّ بالتنقيط.

مهارات البحث والاتصال

أدّى تطوّر الزراعة المحميّة إلى تطوّر صناعات أخرى. ابحث عن الصناعات المتعلّقة بالزراعة المحميّة باستخدام المصادر المعرفيّة المتاحة (كتب، أو شبكة الإنترنت، ...،إلخ)، ثمّ اعرض بوساطة برمجيّة العروض التقديميّة ما تتوصّل إليه من معلومات، وناقشها مع زملائك.

للبيوت المحميّة أنواع عدّة تختلف عن بعضها بعضًا من حيث: الحجم، والمساحة، والشكل، ونظام التدفئة، والتبريد، وشكل أسقفها، ونوع الغطاء المستعمل. ومن أنواع البيوت المحميّة:

١ البيوت الزجاجيّة (Glass houses)

يستخدم في إنشاء هياكلها الخشب، أو الحديد، أو الألمنيوم، وتغطّى بالزجاج الذي يسمح بدخول أكبر كميّة ممكنة من أشعّة الشمس الضروريّة لنموّ النبات، ويمكن تزويد هذه البيوت بأنظمة متطوّرة للتحكّم في التدفئة، والتبريد، والتهوية؛ إذ يسمح اتّساعها بإجراء العمليات الزراعيّة كلّها، ويمكن الاستعاضة عن الزجاج باستخدام مادّة الليف الزجاجي المدعوم بالبلاستيك (fiber glass)، كما في الشكل (٤-١١).

الشكل (٤-١١): بعض البيوت الزجاجيّة.

١ البيوت البلاستيكيّة (Plastic houses)

تستخدم في إنشاء هياكلها أنابيب (مواسير) معدنيّة مجلفنة، وتغطّى بالبلاستيك، وأهمّ أنواعها: البولي إثلين (polyethylene)، أو البولفينايل كلورايد (polyvinyl chloride)، ومن مميّزات هذه البيوت: انخفاض تكاليف إنشائها مقارنة بالبيوت الزجاجيّة، وقلّة استخدام أنظمة التحكّم في التبريد والتدفئة. أمّا عرض هذه البيوت، فيتراوح بين (٨–٩)م، وارتفاعها بين (٢,٦–٣)م، في حين يعتمد طولها على طريقة تقسيم قطعة الأرض، كما في الشكل (٤–١٢).

الشكل (٤ –١٢): بيت بلاستيكي.

نشاط (٤–٥)

شارك زملاءك في عمل جدول يتضمّن مقارنة بين البيوت الزجاجيّة والبلاستيكيّة من حيث: مواصفاتها، والمحاصيل التي تزرع فيها، وتكلفة إنشائها، وخدمتها.

٢ الأنفاق البلاستيكيّة

تشبه البيوت البلاستيكيّة في فكرتها ولكن بصورة مصغّرة، ويتراوح عرض النفق بين (١٠٠–١٢٠) سم، وارتفاعه بين (٤٠–٦٠) سم؛ أي بعرض مصطبة الزراعة. وتستخدم في

إنشاء هياكلها أسلاك حديد مجلفن بسمك (٥–٦) ملم، تثنى بشكل قوس، ويغرس كلّ طرف بجانب المصطبة، ويوجد بين كل قوس وآخر مسافة تتراوح بين (١,٥ –٣)م، في حين يتراوح طول النفق بين (١٥–١٨)م، ثمّ تغطّى هذه الأقواس بالبلاستيك الشفّاف؛ إذ يدفن طرف البلاستيك من جهة، ويثبّت الطرف الآخر بحجارة كلّ ٣م؛ ليتمّ رفعه في النهار للتهوية ويتمّ إغلاقه قبل غياب الشمس، كما في الشكل (٤–١٣). ويستخدم حاليًّا قماش من الشاش الأبيض؛ لتغطية الأنفاق، وذلك لحماية محاصيل نباتات البندورة والكوسا من الحشرات الناقلة للأمراض الفيروسيّة.

الشكل (٤–١٣): أنفاق بلاستيكيّة.

التقويم

١– وضّح كيف يتمّ إنتاج المحاصيل في البيوت المحميّة في غير موعدها.

٢– لِمَ يوضع الشاش الأبيض على الأنفاق بدلًا من البلاستيك؟

٣– لِمَ يرفع البلاستيك الذي تغطّى به الأنفاق خلال النهار؟

٤– اذكر خمسة محاصيل تزرع في البيوت البلاستيكيّة.

٥– من مزايا الزراعة في البيوت المحميّة التحكّم في مدخلات الإنتاج، وضّح هذه العبارة.

تجهيز البيوت البلاستيكيّة للزراعة بالخضراوات

التمرين (٤-٦)

النتـاجـــــات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- تجهّز أرض البيوت البلاستيكيّة لزراعتها.
- تزرع الأشتال والبذور.

الموادّ المستخدمة والأدوات والتجهيزات

* بيت من البلاستيك. * ملش أسود. * معدات حراثة. * أنابيب ريّ بالتنقيط. * سماد بلدي.

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١- قسّم أرض البيت إلى أحواض؛ لإدخال الماء في التربة لربصها.	
٢- انثر السماد البلدي داخل الأحواض، واخلطه بالتراب، ثمّ أدخل الماء فيها.	
٣- احرث الأرض عندما تصبح موفرة، ثمّ يتمّ تنعيمها وتسويتها.	
٤- قسّم أرض البيت البلاستيكي إلى مصاطب موزّعة بانتظام.	
٥- جهّز المصاطب.	
٦- مدّ أنابيب الريّ بالتنقيط، وتأكّد من صلاحيّة النقّاطات والأنابيب، كما في الشكل (٤-١٠).	
٧- ابسط الملش على المصاطب.	
٨- ابدأ عملية زراعة البذور أو الأشتال.	

الشكل (١): مدّ أنابيب الريّ.

تسلّق الخضروات وتقليمها في البيوت المحميّة

التمرين (٤-٧)

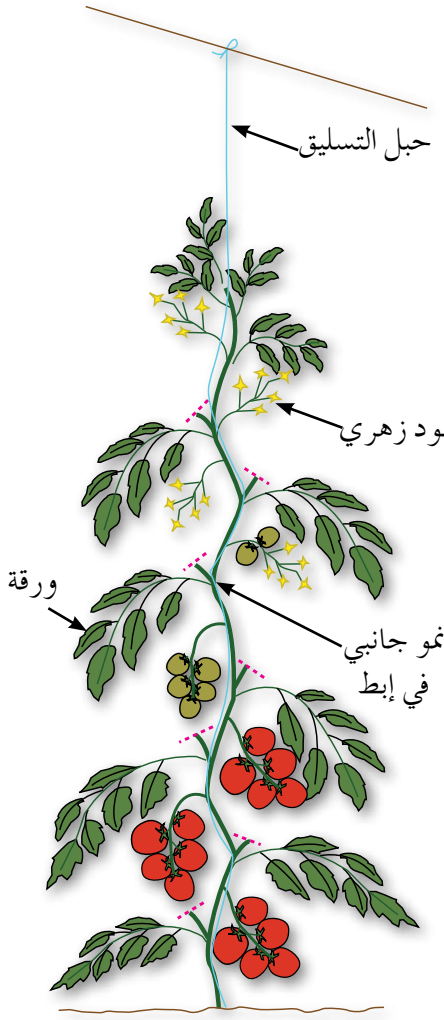
النتـاجـــــات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- تسلّق الخضراوات داخل البيوت المحميّة.
- تقلّم الخضراوات داخل البيوت المحميّة.

الموادّ المستخدمة والأدوات والتجهيزات

* خيط تسلّق. * مقصّ تقليم. * نبات بندورة. * أوتاد.

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١- ثبّت حبلاً (خيطًا) من أول المصطبة من الجهتين إلى آخر المصطبة بوساطة أوتاد. ٢- اربط حبل التسليق في حامل الحبال في أعلى البيت، وأنزله على كلّ نبتة بندورة، واربطه بالخيط السفلي الموجود على أطراف المصاطب، مراعيًا عدم الشدّ. ٣- لفّ ساق نبات البندورة على الخيط بكلّ هدوء عندما يصبح على النبات خمس أوراق، مراعيًا لفّ الحبل أسفل عقد الأوراق وليس العناقيد الزهريّة. ٤- ابدأ، باستخدام مقصّ التقليم، عملية التقليم؛ بإزالة النموّات الجانبيّة التي تنمـو في آباط الأوراق، كما في الشكل (٤ -١١). ٥- أجرِ العمليّة مرّتين في الأسبوع، وواصل إزالة البراعم الجانبيّة، وتجنّب لمس منطقة القمّة حتى لا تتضرّر. ٦- فكّ خيط التسليق من أعلى عندما يتعدّى النبات المنطقة العلويّة، وذلك بسحب النبات إلى أسفل، وتجريد النبات من المنطقة السفليّة من الأوراق، وثني الساق على الملش. ٧- كرّر العمليات جميعها مع المحافظة على النبات، ونفّذ عملية الرش بالمبيدات الفطريّة؛ لحماية مناطق القصّ من دخول الممرضات من خلالها.	 الشكل (١): تسلّق البندورة.

تمارين الممارسة

– نفّذ التمارين العملية الآتية بطريقة العمل الفردي، أو ضمن مجموعات صغيرة في المشغل، أو الحقل، أو حسب توجيهات المعلّم:

عنوان التمرين: جهّز أنفاقًا بلاستيكيّة.

عنوان التمرين: ازرع الأنفاق بالبذور والأشتال.

عنوان التمرين: سلّق نبات الخيار ، وقلّمه في البيت البلاستيكي.

اكتب خطوات العمل التي تتّبعها في تنفيذ كلّ تمرين عملي.

– قيّم تنفيذك لكلّ خطوة من خطوات العمل التي اتبعتها، وفق قائمة شطب محدّدة واضحة كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١			
٢			

خامسًا تعقيم البيوت البلاستيكية

تُعدّ الآفات الزراعيّة أحد أهمّ المشاكل التي تواجه الإنتاج الزراعي وخاصّة في الزراعة المكثّفة في البيوت المحميّة؛ إذ أسهمت بصورة مباشرة في انتشار الكثير من الآفات وبأعداد هائلة وضمن مساحات زراعيّة شاسعة. وللتغلّب على هذه المشكلة، استخدم المزارعون كميّات هائلة من المبيدات الزراعيّة ومعقّمات التربة للقضاء على الآفات الزراعيّة.

إنّ الاستخدام المكثّف للمبيدات والاعتماد عليها كليًّا، أدى إلى ظهور مشكلات صحيّة وبيئيّة خطيرة، منها: ظهور منبعثات هذه المبيدات في المنتوجات الزراعيّة، ومشاكل بيئيّة مختلفة، كارتفاع درجة حرارة الأرض، وتآكل طبقة الأوزون، وتلوّث المياه الجوفيّة، وقتل العديد من الكائنات الحيّة المفيدة للتربة.

تُعدّ مادّة بروميد الميثايل (مبيدات تعقيم التربة) أحد أكثر الموادّ خطرًا، التي حظر استخدامها وإنتاجها ضمن الاتفاقيّة الدوليّة التي عقدت في ڤيينا عام ١٩٨٥م. ومع ذلك، تُعدّ عملية تعقيم التربة للبيوت البلاستيكيّة إحدى العمليات الأساسيّة؛ لنجاح الزراعة فيها، والقضاء على الأمراض المستوطنة في التربة وخاصّة في منطقة الأغوار. أما في الوقت الحاضر، فقد استخدمت طرق بديلة وآمنة للإنسان والبيئة في تعقيم التربة، منها:

١ التعقيم الشمسي للتربة

ويقصد به استخدام الطاقة الشمسيّة في رفع درجة حرارة التربة إلى درجة تكفي قتل ممرضات التربة، أو إضعافها، وقتل بذور الأعشاب. تتمّ هذه العمليّة بتغطية التربة بشريحة بلاستيكيّة شفّافة، أو تغطية مصاطب الزراعة داخل البيوت البلاستيكيّة بالملش الأسود غير المثقّب، وريّ التربة للمحافظة على رطوبتها في أثناء عملية التعقيم، وتستمر عملية التعقيم مدّة تتراوح بين (٤–٦) أسابيع خلال أشهر الصيف الحار، وهي: تموز، وآب، وأيلول في منطقة غور الأردن.

مهارات البحث والاتصال

توجد فوائد أخرى لعملية التعقيم الشمسي للتربة. ابحث في ذلك باستخدام المصادر المعرفيّة المتاحة (كتب، أو شبكة الإنترنت، ...،إلخ)، ثمّ اعرض بوساطة برمجيّة العروض التقديميّة ما تتوصّل إليه من معلومات، وناقشها مع زملائك.

٢ التبخير الحيوي للتربة

ويقصد به إضافة السماد البلدي العضوي غير المختمر (الزبل) الرطب إلى التربة وخلطه بها، ثمّ تغطية التربة بالبلاستيك، وريّها ريًّا جيدًا على فترات لحين ارتفاع درجة حرارتها لدرجة قادرة على قتل أو إضعاف الممرضات في التربة. تستمرّ هذه العمليّة مدّة تتراوح بين (٢١–٢٨) يومًا. ويمكن استخدام هذه الطريقة في غور الأردن والمرتفعات.

فكّر

لِمَ يستخدم السماد البلدي (الزبل) الرطب دون تخمير في عملية التبخير الحيوي للتربة؟

٣ تطعيم أشتال الخضراوات

تقنية حديثة تستخدم في مكافحة ممرضات التربة، والتطعيم هو التحام جزأين من نباتين (أصل، وطعم) متجانسين في التركيب. تهدف هذه الطريقة إلى تطعيم المجموع الخضري لصنف له مجموع جذري ضعيف لا يتحمّل ممرضات التربة، على أصل له مجموع جذري قوي يتحمّل أمراض التربة ليكوّنا نباتًا واحدًا. ومن مميّزات هذه الطريقة: زيادة الإنتاجيّة، وفترة الإنتاج، وزيادة تحمّل النبات ملوحة التربة، وتحسين نوعيّة الثمار، وزيادة تحمّل النبات اختلاف درجات الحرارة.

مهارات البحث والاتصال

توسّعت عملية تطعيم أشتال الخضراوات. ابحث في طرق التطعيم باستخدام المصادر المعرفيّة المتاحة (كتب، أو شبكة الإنترنت، ...،إلخ)، ثمّ اعرض بوساطة برمجيّة العروض التقديميّة ما تتوصّل إليه من معلومات، وناقشها مع زملائك.

٤ الزراعة من غير تربة

عملية استخدام وسط غير التربة في الزراعة، كالصخور البركانيّة (التوف)، والرمل، والماء، والحصى، والبيتموس، والبرلايت، والصوف الصخري. وهي تقنية عالية يحتاج تطبيقها إلى خبرات وتدريب مكثفّين؛ بغية تزويد النباتات بالعناصر الغذائيّة عن طريق الريّ. ومن مميّزاتها: التخلّص النهائي من مشاكل التربة، والتوفير في كميّات استهلاك المياه بنسبة ٧٠٪.

قضيّة للبحث

توجد فوائد عدّة لعملية الزراعة من غير تربة. ابحث في هذه الفوائد باستخدام المصادر المعرفيّة المتاحة (كتب ، أو شبكة الإنترنت، ...، إلخ)، ثمّ اكتب تقريرًا بذلك، وناقشه مع زملائك ومعلّمك.

٥ الزراعة المباشرة للبذور

من العمليات القديمة التي كان يتّبعها المزارعون دون الحاجة إلى تشتيل البذور في المشتل؛ لأنّ الزراعة المباشرة للبذور في التربة تعطي بادرات ذات مجموع خضري وجذري قوي قادر على مقاومة العديد من آفات التربة، والحصول على إنتاج غزير بسبب زيادة العمر الإنتاجي للنبات.

فكّر

لِمَ تحتاج البذور المزروعة في التربة مباشرة إلى رشّها بالمبيدات الفطريّة؟

التقويم

١– ما الموعد المناسب لإجراء عملية التبخير الحيوي للتربة في الغور والمرتفعات ؟ ولماذا ؟

٢– قارن بين التعقيم الشمسي والتبخير الحيوي للتربة من حيث:

أ – المدّة اللازمة لعملية التعقيم.

ب – الموادّ المستخدمة في عملية التعقيم.

جـ – الأماكن التي تجري فيها العمليّة.

٣– لِمَ تُعدّ عملية زراعة البذور في التربة مباشرة أحد البدائل المستخدمة في عملية تعقيم التربة؟

٤– لِمَ تحتاج عمليّة الزراعة من غير تربة إلى تقنية عالية؟

٥– هل يماثل تطعيم أشتال الخضراوات تطعيم أشجار الفاكهة؟ فسّر إجابتك.

التمرين (٤-٨)

النتـاجـــــات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- تعقّم التربة بطريقة التعقيم الشمسي.
- تزرع البذور أو الأشتال.

الموادّ المستخدمة والأدوات والتجهيزات

* بيت من البلاستيك. * ملش أسود غير مثقّب. * معدّات حراثة. * أنابيب ريّ بالتنقيط. * سماد بلدي.

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١- احرث التربة، وأضف السماد البلدي، واربص التربة، وأعد حراثتها مرّة أخرى، ثمّ نعّمها وسوّها. ٢- جهّز مصاطب الزراعة. ٣- مدّ أنابيب الريّ بالتنقيط، وتأكّد من صلاحيّتها. ٤- ابسط الملش الأسود غير المثقّب فوق المصاطب، وأحكم عملية تثبيته، كما في الشكل(١). ٥- أدخل الماء كلّ (٦-٧) أيام مدّة ٢٠ دقيقة. ٦- واصل عملية الريّ إلى حين انتهاء عملية التعقيم مدّة تتراوح بين (٤٠- ٥٠) يومًا. ٧- اثقب الملش الأسود حسب مسافات الزراعة. ٨- ازرع البذور أو الأشتال.	 الشكل (١): تغطية المصاطب بالملش غير المثقّب.

زيارة ميدانيّة

تنفّذ المدرسة يومًا تدريبيًّا لطلبتها بالتعاون مع المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي؛ للتدرّب على الطرق البديلة لمبيدات تعقيم التربة (بروميد الميثايل)، وهي:

١– تطعيم أشتال الخضراوات.

٢– الزراعة من غير تربة.

تمارين الممارسة

– نفّذ التمارين العمليّة الآتية بطريقة العمل الفردي، أو ضمن مجموعات صغيرة في المشغل، أو الحقل، أو حسب توجيهات المعلّم:

عنوان التمرين: ازرع البذور في تربة البيوت البلاستيكيّة مباشرة.

عنوان التمرين: عقّم التربة بطريقة التبخير الحيوي.

عنوان التمرين: عقّم التربة شمسيًّا في حديقة المدرسة.

– اكتب خطوات العمل التي تتبّعها في تنفيذ كلّ تمرين عملي.

– قيّم تنفيذك لكلّ خطوة من خطوات العمل التي اتّبعتها، وفق قائمة شطب محدّدة واضحة كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١			
٢			

أسئلة الوحدة

١- لِمَ يُعدّ الماء العامل المحدّد لزراعة الخضراوات؟

٢- اذكر أسماء مناطق زراعة الخضراوات في المملكة الأردنية الهاشمية.

٣- اذكر فوائد الحراثة.

٤- اذكر خمسة محاصيل تزرع في مصاطب . ولماذا؟

٥- ما الاعتبارات التي تحدّد عمق زراعة بذور الخضراوات ؟

٦- وضّح العوامل التي تحدّد مسافات الزراعة في الخضراوات.

٧- يريد مزارع زراعة قطعة أرض مساحتها ٥ دونمات بأشتال البندورة، علمًا أنّ مسافات الزراعة بين الخطوط ١٥٠ سم، وبين الأشتال ٥٠ سم. احسب عدد الأشتال اللازمة للزراعة.

٨- لِمَ يتمّ الريّ بعد عملية الخفّ والترقيع مباشرة؟

٩- وضّح العوامل التي تحدّد احتياجات النبات للريّ .

١٠- قارن بين الريّ بالتنقيط والريّ السطحي من حيث:

أ -كميّة الماء المستخدمة.

ب-نموّ الأعشاب.

جـ-جودة المحصول.

١١- فسّر أسباب إضافة الأسمدة الفوسفاتيّة والبوتاسيّة في أثناء إعداد الأرض للزراعة.

١٢- لِمَ تستخدم بذور هجينة للزراعة المحميّة؟

١٣- لِمَ ينصح بزراعة البذور في التربة مباشرة دون تشتيل داخل البيوت المحميّة؟

١٤- ما مميّزات الزراعة من غير تربة؟

الوحدة الخامسة

حصاد الحاصلات البستانيّة، وإعدادها، وتجهيزها، وتخزينها، وتداولها

- كيف يجري حصاد الحاصلات البستانيّة، وإعدادها، وتجهيزها، وتخزينها، وتداولها؟

بعد زراعة المحاصيل المختلفة ورعايتها وخدمتها والعناية بها وإثمارها، تبدأ عمليات جمع الحاصلات البستانيّة وإعدادها وتجهيزها وتخزينها، وهي من العمليات الأساسيّة المهمّة التي تختلف من محصول إلى آخر، سواء كان المحصول من الخضراوات، أو الفاكهة، أو المحاصيل الحقليّة، وتعدّ محاصيل الفاكهة والخضراوات أكثر المحاصيل البستانيّة تأثّرًا بإهمال الاهتمام بالجمع والإعداد، وربّما يؤدي ذلك إلى تلفها السريع وفسادها.

تشير الدراسات الحديثة التي تمّت في العديد من مناطق العالم إلى أنّ نسبة عالية من الحاصلات البستانيّة قد تصل إلى ٢٥٪ تتلف قبل وصولها إلى المستهلك، وقد تصل إلى ٧٠٪ في دول العالم الثالث، ويكون هذا التلف ناتجًا عن تأخّر التسويق، وسوء التخزين، وعدم النقل بصورة سليمة، أو عدم توافر وسائل نقل جيّدة، وربّما يحدث ذلك نتيجة الإهمال في عمليات الجمع والإعداد والتخزين. لذا، لا بدّ من الحرص على توفير وسائل الحفظ المتقدّمة، وسرعة عملية النقل وتسهيلها.

سنتناول في هذه الوحدة الأساليب والتقنيّات الحديثة المستخدمة في طرق جمع الثمار، وتداولها، وإعدادها، وتجهيزها، وتعبئتها، وتغليفها بغرض التسويق المحلي، والتصدير للخارج، فضلًا عن طرق تخزينها المختلفة. كما سيكتسب الطالب المهارات والخبرات العمليّة في ما يخصّ طرق جمع الحاصلات البستانيّة وإعدادها وتخزينها.

فما العوامل التي يتوقّف عليها موعد جني الخضراوات والفاكهة؟ ما علامات (دلائل) القطف للحاصلات البستانيّة؟ ما طرق جمع الحاصلات البستانيّة وإعدادها وتخزينها؟ هذه الأسئلة وغيرها ستتمكّن من الإجابة عنها بعد دراستك هذه الوحدة.

يتوقّع منك بعد دراسة هذه الوحدة أن:

- تتعرّف العوامل التي يتوقّف عليها موعد جني الخضراوات والفاكهة.
- تصف مراحل إعداد محاصيل الخضراوات ومحاصيل الفاكهة للتسويق.
- تجري عمليات جني الخضراوات، وفرز ها، وتدريجها، وتعبئتها.
- تجري عمليات جني ثمار الفاكهة، وفرزها، وتدريجها، وتعبئتها.

أوّلاً جني الخضراوات وتجهيزها للتسويق

تختلف الحاصلات البستانيّة اختلافًا واضحًا من حيث نوعيّة الجزء الصالح للاستهلاك، ومرحلة النضج الواجب القطف عندها، وطبقًا لرغبة المستهلك.

فهناك حاصلات تقطف في مرحلة بداية تكوين السيقان، مثل: الإسبرجس، وأخرى عند تكوين الأوراق، مثل: الخسّ، والسبانخ، والجرجير، والكرفس، وأخرى عند تكوين مبادئ النورة الزهريّة، مثل: القرنبيط، والبروكلي، وأخرى قبل تكوين النورة الزهريّة، مثل: الخرشوف، أو عند بداية تكوين الثمار، مثل: الباميا، والخيار، وأخرى عند اكتمال نموّ الثمرة، مثل: الشمّام، وثمار أخرى تجمع عند النضج، مثل: البطّيخ، والبندورة.

يجب أن نفرّق بين مرحلتي اكتمال النموّ (Maturiy)، والنضج (Ripening).

اكتمال النموّ (Maturity): وصول الثمرة إلى الحجم الممثّل للصنف والنوع تحت ظروف منطقة الإنتاج، ولا تزداد الثمرة في الحجم بعد ذلك، ولكنّها تدخل في مراحل النضج.

النضج (Ripening): حدوث تغيّرات فسيولوجيّة وكيميائيّة داخل الثمرة التي اكتمل نموّها، مما يؤهّلها إلى بلوغ مرحلة النضج النهائيّة، ثمّ دخول الثمرة مراحل الشيخوخة والتدهور.

١ جني الخضراوات وعلامات النضج

يُعدّ جني الخضراوات في الوقت المناسب أحد أهمّ العمليات للحصول على منتج ذي جودة عالية، وفترة تخزين طويلة، وعرضة أقلّ للأضرار الناتجة عن الحصاد والتداول.

يقصد بالجني فصل الأجزاء التي تؤكل عن النبات؛ سواء أكانت ثمارًا، أم بذورًا، أم أوراقًا، أم أزهارًا، أم سيقانًا، بعد أن تصل إلى مرحلة النضج دون أن يؤثّر ذلك في كميّة الناتج وجودته.

يختلف طور النضج من محصول إلى آخر، ومن صنف إلى آخر، وكذلك الحال بالنسبة إلى المحصول الواحد، ويختلف طور النضج حسب البعد عن الأسواق، أو فترة التخزين المطلوبة للحصول على أسعار عالية. ويختلف طور النضج أيضًا باختلاف الظروف الجويّة، ووقت الحصاد، وذوق المستهلك. وتتراوح المدّة التي

تستغرقها عملية الزراعة حتى الحصاد بين ثلاثة أسابيع وخمسة أشهر تبعًا للمحصول والصنف، كما تتفاوت الفترة اللازمة لحدوث التلقيح في الإزهار وحتى النضج الاستهلاكي من محصول إلى آخر.

أ **علامات النضج**: تختلف علامات النضج من محصول إلى آخر، ومن صنف إلى آخر. ونظرًا إلى أن الجزء الذي يؤكل من الخضراوات قد يكون ثمارًا، أو أوراقًا، أو سيقانًا، أو جذورًا، أو أزهارًا؛ فإنه يصعب وضع علامات نضج عامّة.

وفي ما يأتي أهمّ العلامات التي يستعين بها المزارع لتحديد موعد الحصاد:

١. ظهور اللون المميّز للثمرة (للصنف)، ويمكن تقدير اللون بالعين المجرّدة، كالبندورة، كما في الشكل (٥-١).

الشكل (٥-١): ظهور اللون المميّز للثمرة.

٢. حجم ثمار الخيار، والكوسا، والباميا، والخضراوات الورقيّة، وغيرها، كما في الشكل (٥-٢).

الشكل(٥-٢):حجم الثمار.

٣. الشكل: كما في شكل أوراق الخسّ، والملفوف؛ فتغيّر شكلها والتفافها دليل على وصولها إلى مرحلة الجني، كما في الشكل (٥-٣).

الشكل(٥-٣): قطف ثمار الخضراوات.

٤. ذبول الأوراق، وتدلّيها، وجفافها، على النحو الظاهر في البصل، والثوم، والبطاطا، كما في الشكل (٥-٤).

الشكل (٥-٤): ذبول الأوراق، وتدلّيها، وجفافها.

٥. سهولة انفصال الثمرة عن العنق، على النحو الظاهر في ثمار الشمّام، كما في الشكل (٥–٥).

الشكل (٥–٥): سهولة انفصال الثمرة عن العنق.

٦. جفاف المحلاق القريب من عنق الثمار وموته، على النحو الظاهر في البطّيخ، كما في الشكل (٥–٦).

الشكل (٥–٦): جفاف المحلاق وموته.

٧. ظهور الرائحة المميّزة للثمار، على النحو الظاهر في الشمّام، كما في الشكل (٥–٧).

الشكل (٥–٧): ظهور الرائحة المميّزة للثمار.

٨. عمر الثمار؛ أي عدد الأيام من بداية مرحلة التزهير حتى بداية القطف. ويختلف هذا العمر باختلاف النوع والصنف، كما في الجدول (٥–١).

الجدول (٥–١): مواعيد نضج الخضراوات المزروعة تحت الظروف المناسبة.

المحصول	عدد الأيام التي تستغرقها عملية الزراعة حتى النضج في الأصناف	
	المبكّرة	المتأخّرة
فول	١٢٠	–
فاصولياء قصيرة	٤٨	٦٠
فاصولياء طويلة	٦٢	٦٨
ملفوف	٦٢	١٢٠
قرنبيط	٥٠	٩٥
جزر	٥٠	١٢٥
خيار	٤٠	٦٠
باذنجان	٥٠	٨٠
خسّ	٤٠	٦٠
شمّام	٨٥	٩٥
باميا	٩٠	١٥٠
بصل جاف	٩٠	١٥٠
بصل أخضر	٤٥	٦٠
بقدونس	٩٠	–
بازيلاء	٥٦	٧٥
فلفل	٦٥	٨٠
بطاطا	٩٠	١٢٠
فجل	٢٢	٣٠
سبانخ	٣٧	٤٥
كوسا	٤٠	٥٠
بندورة	٦٠	٩٠
لفت	٤٠	٧٥
بطّيخ	٧٥	٩٥

نشاط (٥-١)

تأمّل الجدول (٥-١)، ثمّ أجب عن الأسئلة الآتية:

١- رتّب المحاصيل تنازليًّا حسب المدّة التقريبيّة التي تحتاج اليها الأصناف المبكرة بدءًا بالزراعة وانتهاءً بالنضج الاستهلاكي.

٢- رتّب المحاصيل تصاعديًّا حسب المدّة التقريبيّة التي تحتاج اليها الأصناف الاستهلاكية بدءًا بالزراعة وانتهاءً بالنضج الاستهلاكي.

٣- ما المقصود بالنضج الاستهلاكي، وعمر الثمار؟

ب العوامل التي يتوقّف عليها موعد الجني:

يتوقّف موعد الجني بصورة عامّة على ما يأتي:

١. الصنف: حيث توجد أصناف مبكّرة، وأخرى متأخّرة.

٢. موعد الزراعة: فالتبكير في الزراعة يؤدي غالبًا إلى جني الثمار مبكّرًا.

٣. العوامل المناخيّة السائدة في أثناء فصل النمو: فمثلاً، الحرارة المرتفعة تسرّع في نضج الثمار.

٤. ذوق المستهلك: يقبل بعض المستهلكين على الثمار الناضجة جدًّا، في حين يقبل آخرون على المتوسّطة منها، وهكذا.

٥. قوام التربة: تعطي الزراعة في التربة الرمليّة إنتاجًا أبكر من الزراعة في التربة الطينيّة.

٦. بعد الأسواق وقربها: فكلّما بعدت الأسواق عن المزارع وجب قطف الثمار مدّة أطول دون التأثير في جودتها.

٧. توافر وسائل النقل والتخزين: تحفظ وسائل النقل والتخزين الجيّدة الثمار مدّة أطول دون التأثير في جودتها.

ج الشروط الواجب مراعاتها عند جمع الثمار:

١. جني الثمار بطريقة صحيحة: يجب المحافظة على الثمار من الخدش، والجرح، والكسر.

٢. وضع الثماربعد قطفها في عبوّات ملائمة: ويراعى تفريغها بطريقة لا تعمل على إتلافها، كأن لا تلقى على بعد من صناديق جمع الثمار.

٣. عدم تعريض الثمار ـ بعد قطفها ـ لأشعّة الشمس المباشرة: إذ يفترض إنشاء معرّشات مؤقّتة في أماكن متعدّدة من البستان، تجمع تحتها الثمار قبل تعبئتها في الأوعية الخاصّة بالتسويق. ولذلك، يفضّل أن تكون عملية جني الثمار في الصباح الباكر؛ لأنّ ارتفاع درجة حرارة الثمار يعمل على تلفها، نظرًا إلى ارتفاع معدّل تنفّسها.

٤. تجنّب قطف الثمار المصابة بأمراض، أو التالفة، أو المتعفّنة، أو المشوّهة، وعدم خلطها بالثمار الصالحة في أثناء عملية القطف؛ لأنّ ذلك يعمل على تعريض الثمار الصالحة للتلف.

٥. جمع الثمار عند مرحلة اكتمال النموّ أو النضج حسب النوع والصنف.

٦. جمع الثمار صباحًا بعد تطاير الندى.

٧. عدم الإضرار بأنسجة الثمرة بالضغط عليها أو خدشها.

٨. عدم السماح بسقوط الثمار على الأرض؛ لمنع تهشّمها أو جرحها.

٩. يفضل استخدام أدوات خاصّة، كمقصّات أو قاطفات ثمار بدل الجمع اليدوي.

١٠. يفضّل ترك جزء من العنق مع الثمرة لحمايتها من الجفاف والتلف.

د طرق الجني

هناك طريقتان لجني الخضراوات، هما:

١. الجني اليدوي: يتمّ جني محاصيل الخضراوات يدويًّا، كما في الشكل (٥–٨)؛ حيث ما تزال هي الطريقة العمليّة المتّبعة في معظم بلاد العالم، ويجب أن ينفّذ هذه العملية عمّال مدرّبون بأيدٍ مقصوصة الأظفار ونظيفة، ويفضّل لبس قفافيز، ونزع الثمار برفق حتى لا تتعرّض للتلف. ويتمّ الجمع بوضع الثمرة في راحة اليد، ثمّ تلفّ جهة اليمين برفق مع جذبها إلى أسفل، فتنفصل الثمرة، وتوضع بحرص في أوعية الجمع. تستخدم هذه الطريقة في جمع ثمار الخرشوف، والشمّام، والباميا، والباذنجان، والفلفل، والكوسا، والخيار.

الشكل (٥–٨): الجني اليدوي.

مزايا الجني اليدوي للثمار

- إمكانيّة الجمع أكثر من مرّة حسب مراحل القطف المطلوبة.
- تقليل نسبة التالف من الثمار لمراعاة عدم الخدش، والتجريح، والتهشيم.
- قلّة التكاليف قياسًا إلى الجمع الآلي للثمار خاصّة في الدول التي تنخفض فيها أجور الأيدي العاملة.

٢. الجني الآلي، كما في الشكل (٥–٩): قد يتمّ الجني آليًّا، ممّا يسهّل عملية الجمع، ويقلّل من تكاليفها، وتختلف طرق الجمع باختلاف المحصول؛ إذ يستخدم القطف الآلي والجمع كاملاً في المحاصيل الجذريّة، والدرنيّة، ومحاصيل الأبصال، كما قد تحصد البندورة التي تزرع للتصنيع آليًّا؛ حيث يقطّع المجموع الخضري والثمار باستعمال الآلة نفسها. وتتميّز الأصناف التصنيعيّة بنضج ثمارها في وقت واحد، إضافة إلى صفات أخرى تلائم الحصاد الآلي. ويقتصر القطف الآلي في المملكة على محصول البطاطا.

الشكل (٥-٩): الجني الآلي للخضراوات.

مزايا الجني الآلي للثمار وعيوبه

من مزايا الجني الآلي للحاصلات البستانيّة: سرعة الأداء، وإمكانيّة جمع المحصول كلّه مرّة واحدة. ويُؤخذ عليه حاجته إلى المهارة العالية، والصيانة المستمرة للأدوات والمعدات، وعدم قدرة الآلة على تمييز الثمار الصالحة للجمع من غيرها، فضلًا عن زيادة نسبة التالف من الثمار، وارتفاع تكاليف الإنتاج بصفة عامّة.

هـ تحضير مستلزمات القطف وأدواته، التي تشمل:

١. أوعية القطف التي ستجمع بها الثمار، كما في الشكل (٥–١٠): وهذه قد تكون مصنوعة من أقمشة خاصّة بصورة أكياس تُعلّق على كتف القاطف أو رقبته.

الشكل (٥–١٠): أوعية القطف.

٢. العبوّات الخاصة بجمع الثمار ونقلها إلى الأسواق: توجد أنواع مختلفة من العبوّات، كما في الشكل (٥-١١)، منها: ما يستعمل لجمع المحصول، أو نقل المنتوجات إلى الأسواق المحليّة، أو للتصدير الخارجي.

الشكل (٥-١١): عبوات خاصة بجمع الثمار ونقلها إلى الأسواق.

ومن العبوّات المستعملة:

- السلال: تستعمل لجمع المنتوجات.
- الأكياس: قد تكون من النايلون، وتستعمل لتعبئة البطاطا، والبصل، وغيرهما.
- الصناديق الخشبيّة: تكون بحجوم مختلفة، وتستعمل لثمار البندورة، والباذنجان، وغيرهما، وقد أصبح استعمالها في الوقت الحاضر محدودًا.
- صناديق البولسترين: تكون بحجوم مختلفة، وهي مصنوعة من البولسترين، ويكثر استعمالها لمختلف منتوجات الخضراوات.
- صناديق الكرتون: مصنوعة من الكرتون المقوّى، وتستعمل للمنتوجات التي لا يناسبها الشحن، مثل: الفلفل، والبندورة، وغيرهما.

الشروط الواجب توافرها في العبوّات:

- أن يكون حجمها مناسبًا، ويفضّل الحجم الصغير الذي يقلّل من تلف المنتوجات في أثناء الشحن، ويسهل تداولها.
- أن يكون شكلها نظيفًا وجذّابًا؛ لتسهيل عمليات التسويق.
- أن تكون متينة تتحمّل عمليات التداول، وقادرة على حماية المنتوجات داخلها.
- أن تسمح بالتهوية المناسبة، وذلك بوجود فتحات موزّعة على سطوح العبوّة جميعها.
- أن تكون خفيفة الوزن، ويسهل تداولها وترتيبها حتى تأخذ أصغر حيّز في أثناء الشحن.
- أن تكون رخيصة الثمن حتى لا ترفع من سعر المنتوجات.
- ألّا تتأثّر بالرطوبة أو بالبلل.
- أن تدلّ العبوّات على وزن المنتوجات، أو عدد الثمار، أو الرؤوس.
- أن تكون متوافقة مع متطلّبات السوق من حيث: الوزن، والشكل، والحجم.
- ألّا تحوي مادّة العبوّة موادّ ضارّة بالبيئة أو الإنسان.

٣. أدوات القطف، كما في الشكل (٥–١٢): مثل مقصّات التقليم، وسكاكين الجني.

الشكل (٥–١٢): بعض أدوات القطف.

قطف محاصيل الخضراوات

التمرين (٥-١)

النتـاجـــــات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- تميّز علامات قطف محاصيل الخضراوات.
- تقطف ثمار الخضراوات بطريقة صحيحة.

الموادّ المستخدمة والأدوات والتجهيزات

* مقصّ تقليم. * سكّين حادّة. * سلال.

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١- اقطف ثمار الفاصولياء، والفول، والبازيلاء، واللوبياء والفلفل، والباميا، والخيار باليد عند وصولها إلى الحجم المناسب وقبل تصلّب البذور.	
٢- اقطف ثمار البندورة بلفّها يدويًّا عند تلوّن معظم أجزاء الثمرة باللون الأحمر.	
٣- اقطف أقراص القرنبيط، بقصّ الساق بالسكّين أسفل القرص عندما يصل إلى الحجم المناسب، وقبل تفكّكه واصفراره، ثمّ أزل الأوراق عن القرص.	
٤- اقطف رؤوس الملفوف بقصّ الساق أسفل الرأس بالسكّين، بعد بلوغه الحجم المناسب وتصلّبه، ثمّ أزل الأوراق الخارجيّة عن الرأس.	
٥- قصّ أعناق ثمار البطّيخ عند وصولها إلى الحجم المناسب، وتلوّن جزء الثمرة الملامس لسطح التربة باللون الأصفر الفاتح، وجفاف المحلاق المجاور للثمرة.	
٦- قصّ أعناق ثمار الشمّام عند اصفرارها، وبدء ليونتها، واكتسابها الرائحة المميّزة.	

الشكل (١): قطف الثمار.

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
٧- اقطف السبانخ، والسلق، والبقدونس باليد، أو بقصّ الأوراق بسكّين عندما تصل إلى الحجم المناسب، ثمّ ضمّ الأوراق إلى بعضها بعضًا، واربطها بمطاط أو بخيط. ٨- اخلع محصول البطاطا بالمرشوكي، أو بالمحراث، أو بالآلات الخاصة، عند اصفرار الأوراق وجفافها، ثمّ نظف الدرنات من التراب. ٩- اخلع محصول البصل والثوم بالمرشوكي، أو بالمحراث، أو الآلات الخاصّة عند انحناء معظم النموّات الخضريّة للبصل، واترك الأبصال لتجفّ. ١٠- اخلع الفجل، واللفت، والجزر، والشمندر بالمرشوكي عندما تصل الجذور إلى الحجم المناسب.	

تمارين الممارسة

– نفّذ التمارين العملية الآتية بطريقة العمل الفردي، أو ضمن مجموعات صغيرة في المشغل، أو الحقل، أو حسب توجيهات المعلّم:

عنوان التمرين: اقطف ثمار الفاصولياء، والفول، والبازيلاء، واللوبياء المزروعة في مدرستك بطريقة صحيحة.

عنوان التمرين: قصّ أعناق ثمار البطّيخ عند وصولها إلى الحجم المناسب بطريقة صحيحة.

عنوان التمرين: اخلع البطاطا، مستخدمًا ما يلزمك من موادّ وأدوات وتجهيزات متوافرة.

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

– قيّم تنفيذك لكلّ خطوة من خطوات العمل التي اتّبعتها، وفق قائمة شطب محدّدة واضحة كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١			
٢			

التقويم

سجّل في دفترك ما يأتي لمحاصيل: الفاصولياء، والقرنبيط، والبطّيخ، والسبانخ، والبصل، والبطاطا، والجزر:

١– المدّة الزمنيّة من الزراعة حتى القطف.

٢– العمليات التي أجريتها بعد عملية الجني.

٣– معدّل إنتاج الدونم.

٣ إعداد محاصيل الخضراوات للتسويق

تمرّ منتوجات الخضراوات بعد جمعها بعدّة عمليات؛ لتجهيزها للشحن، والتسويق، والتخزين، وليس من الضروري أن تشمل هذه العمليات المنتوجات جميعها؛ إذ إنّ بعض هذه المنتوجات لا تحتمل بعض هذه العمليات.

وبصفة عامّة، يمكن تلخيص أهمّ عمليات الإعداد بالآتي:

أ **التنظيف**: تنظّف ثمار الخضراوات، كالشمّام بالفرشاة وهي جافّة. وهناك بعض الخضراوات التي تغسل قبل تعبئتها؛ مثل: الخضراوات الجذريّة، والخسّ، والسبانخ، وغيرها، ويؤدي الغسيل إلى التخلّص من الأتربة والطين، ويكسب الخضراوات مظهرًا جذّابًا، بالإضافة إلى حمايتها من الذبول، وإزالة بعض المبيدات عنها.

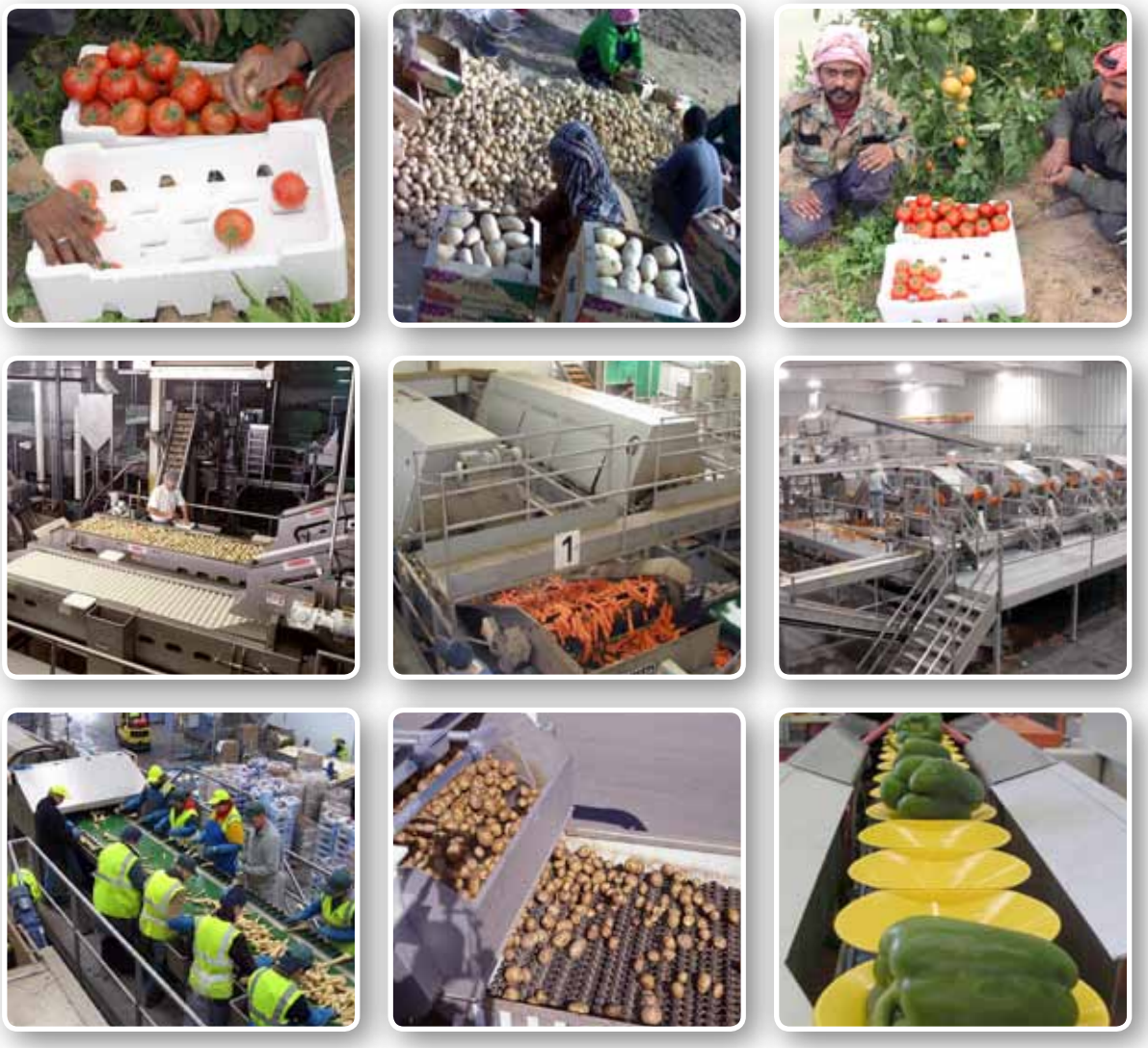
ب **الربط في الحزم، كما في الشكل (٥-١٣)**: تربط بعض الخضراوات في حزم، كما في البقدونس، والكزبرة، والبصل الأخضر، والملوخيّة، والسبانخ، والفجل، والجزر وغيرها، وذلك بغرض تسهيل تداولها عند البيع؛ إذ يجب أن تتساوى نباتات كلّ حزمة في الحجم، وتتشابه في الشكل واللون.

الشكل (٥-١٣): ربط الخضراوات في حزم.

جـ **الفرز، كما في الشكل (٥-١٤)**: يقصد بالفرز استبعاد المنتج (ثمرة، أو درنة، أو جذر، ...، إلخ) المجروح، أو المصاب بالأمراض، أو الذي تعرّض لأضرار آليّة، أو الذابل، أو الزائد في النضج، وغير منتظم الشكل واللون.

التدريج: تقسيم المنتوجات درجات بحيث يكون منتج كلّ درجة متجانسًا ومتشابهًا في المظهر، والشكل، واللون، والحجم، والنضج.

تختلف درجات فرز المنتج وتدريجه باختلاف الأسواق، ويتمّ التدريج يدويًّا بوساطة عمّال مهرة مدرّبين، وقد يتمّ تدريج بعض الخضراوات بآلات خاصّة، وهناك مقاييس ومواصفات خاصّة بكلّ دولة لتدريج الخضراوات والفواكه، كما توجد مقاييس دوليّة للغرض نفسه.



الشكل (٥-١٤): الفرز والتدريج.

فوائد عمليتي الفرز والتدريج:

١. تسهيل عملية البيع والتسويق.

٢. تقليل نسبة الفاقد نتيجة لفرز المنتوجات المريضة، أو المجروحة، أو الناضجة كثيرًا.

٣. حماية المستهلك من الغش والتزييف.

د **المعالجة، كما في الشكل(٥-١٥)**: تجرى عملية معالجة بعض الخضراوات، كالبصل، والثوم، والبطاطا بعد جمعها؛ بغرض إطالة عمر هذه المنتوجات في أثناء الشحن والتخزين، وقد تتمّ هذه المعالجة بوضع الأبصال في مكان مظلّل لأيام عدّة، حتى تفقد رطوبتها، ومن ثمّ تتحمّل العمليات التي تجرى عليها، كما في البصل، والثوم. وقد تتضمّن المعالجة حالات أخرى، كما في البطاطا، حيث توضع الدرنات بعد الحصاد تحت ظروف حرارة تتراوح بين (١٣س - ١٦س)، ورطوبة عالية ٩٠٪ مدة أسبوعين أو ثلاثة؛ لمعالجة الجروح والخدوش الناتجة من عمليات الحصاد.

الشكل (٥-١٥): المعالجة.

هـ بعض المعاملات الإضافيّة لإعداد المنتوجات للتسويق أو التخزين:

١. لفّ الثمار: تلفّ كل ثمرة وحدها في أغلفة من البلاستيك الشفّاف المنفّذ أو النصف منفذ للغازات قبل وضعها بالعبوّات، أو قد تلفّ بأوراق السيلوفان المثقوب كما هو في ثمار البندورة، أو رؤوس الخسّ، أو القرنبيط. ومن فوائد لفّ الثمار: تقليل احتكاك الثمار ببعضها وبجدران صناديق التعبئة، كما تعمل على احتفاظ المنتوجات برطوبتها، وتقليل انتشار الأمراض بينها.

٢. تشميع المنتوجات، كما في الشكل (٥-١٦): تغلّف بعض الثمار أو الجذور بطبقة رقيقة من الشمع لا سيما الخضراوات التي تشحن لمسافات طويلة، مثل: البندورة، والفلفل والخيار، والشمام، والجزر، والبطاطا الحلوة. ويعمل التشميع على تحسين مظهر المنتوجات، وتقليل سرعة فقد الماء منها، فيتأخر ذبولها.

الشكل (٥-١٦):تشميع المنتجات.

٣. تحتاج بعض الخضراوات إلى تبريد مبدئي بعد حصادها مباشرة، مثل: الخسّ، والسبانخ، والبازيلاء. ويتمّ ذلك بغمر هذه المنتوجات بالماء المثلّج؛ لإزالة حرارة الحقل، وتقليل معدّل التنفس، والعمليات الحيويّة الأخرى، ومن ثمّ المحافظة على جودة المنتج مدّة أطول.

و تعبئة منتوجات الخضراوات، كما في الشكل (٥-١٧): عند تعبئة الخضار في العبوّات، يجب مراعاة إزالة الأتربة والأوساخ وذلك عن طريق غسل الثمار، ويجب استبعاد الثمار المجروحة، والمشوّهة، والمصابة بالأمراض والحشرات، وأن تحتوي العبوّة الواحدة على درجة واحدة من الثمار (متجانسة)، ويجب ملاحظة عدم تعريم الثمار داخل العبوّات. توضع المنتوجات داخل عبوّات ذات مواصفات خاصّة؛ بغرض نقلها إلى المستهلك وهي ذات جودة عالية.

الشكل (٥–١٧): تعبئة بعض منتوجات الخضراوات.

تختلف العبوّات المستخدمة في تعبئة الخضراوات حسب العوامل الآتية:

١. نوع المحصول: يحتاج كلّ محصول إلى عبوّة خاصّة مناسبة، فمثلاً تختلف عبوّات البندورة، أو البصل عن عبوّات الجزر. كذلك عبوّات المنتوجات الكبيرة؛ فعبوّات الملفوف والقرنبيط تكون أكبر من عبوّات المنتوجات الصغيرة، كالخيار، والكوسا.

٢. مكان التسويق: يجب أن تخضع عبوّات التصدير لمواصفات البلد الذي يصدّر إليه، وتختلف عادة عبوّات التصدير عن عبوّات السوق المحلي.

٣. الغرض الذي تستخدم لأجله العبوّة: تختلف عبوات القطف عن عبوّات التصدير، أو عبوّات التوزيع على المستهلكين.

٤. قدرة المنتوجات على تحمّل التداول والنقل والشحن: فالمنتوجات التي تتحمّل النقل والشحن، كالبطاطا، توضع في عبوّات سعة ٥٠ كغم مثلاً، في حين توضع المنتوجات التي لا تتحمّل النقل والشحن، كالخيار، في عبوّات سعة (٥–١٠) كغم مثلاً، وهكذا.

ز التخزين

أسباب تخزين منتوجات الخضراوات:

١. تأخير تسويق منتوجات الخضراوات؛ للحصول على أسعار مرتفعة، وتثبيت الأسعار.

٢. توفير المنتوجات للمستهلك بجودة عالية لأطول فترة ممكنة.

٣. تسريع أو تأخير النضج تبعًا لمتطلّبات السوق.

٤. تقليل نسبة الفاقد من المنتوجات.

طرق التخزين : تختلف منتوجات الخضراوات فيما بينها من حيث قابليّتها للتخزين، وطرقه، ومدّته، وتشمل طرق التخزين الآتي:

١. التخزين على النباتات، كما في أصناف البندورة التصنيعيّة.

٢. التخزين في التربة، أو في حفر، أو خنادق في تربة جافّة في المناطق الجافّة، كما في البطاطا.

٣. التخزين في مخازن عاديّة: حيث تستعمل أبنية غير مبرّدة، وجيّدة التهويّة، وتستعمل فيها المراوح الكهربائيّة. ويشترط تنظيفها قبل الاستعمال وتجهيزها بوضع المنتوجات على أرضيّة خشبيّة مرتفعة قرابة ١٥سم، أو على رفوف داخل هذه المخازن. وتستعمل هذه الطريقة في تخزين البطاطا، والبصل.

٤. التخزين في مخازن مبرّدة: من أكثر الطرق انتشارًا؛ إذ يمكن بوساطتها المحافظة على المنتوجات مدّة طويلة دون التأثير في جودتها، ويتمّ تنظيم درجة الحرارة والرطوبة بوساطة أجهزة كهربائيّة آليّة.

درجات الحرارة والرطوبة النسبيّة الملائمة لتخزين منتوجات الخضراوات:

تختلف الخضراوات في متطلّباتها من درجة الحرارة والرطوبة النسبيّة المناسبة للتخزين. انظر الجدول (٥–٢).

الجدول (٥–٢): درجات الحرارة والرطوبة النسبيّة الملائمة لتخزين منتوجات الخضراوات، ومدّة التخزين.

المحصول	ظروف التخزين		
	درجة الحرارة (سْ)	الرطوبة النسبية (٪)	فترة التخزين
فاصولياء خضراء	٤ – ٧	٩٠–٩٥	٧ – ١٠ أيام
ملفوف	صفر	٩٠–٩٥	٢ – ٤ أشهر
جزر	صفر	٩٠–٩٥	٤ – ٥ أشهر
قرنبيط	صفر	٩٠–٩٥	٢ – ٤ أسابيع
خيار	٧ – ١٠	٩٠–٩٥	١٠ – ١٤ يومًا
باذنجان	٧ – ١٠	٩٠	أسبوع واحد
ثوم	صفر	٦٥–٧٠	٦ – ٧ أشهر
خسّ	صفر	٩٥	٢ – ٣ أسابيع
شمّام	٤ – صفر	٨٥–٩٠	٥ – ١٥ يومًا
بطّيخ	٤ – ١٠	٨٠–٨٥	٢ – ٣ أسابيع
باميا	٧ – ١٠	٩٠–٩٥	٧ – ١٠ أيام
بصل جاف	صفر	٦٥–٧٠	١ – ٨ أشهر
بصل أخضر	صفر	٩٠–٩٥	–
بقدونس	صفر	٩٠–٩٥	شهر – شهرين
بازيلاء	صفر	٩٠–٩٥	١ – ٣ أسابيع
فلفل أخضر	صفر	٩٠–٩٥	٢ – ٣ أسابيع
فلفل أحمر	٤ – ٧	٩٠–٩٥	أسبوع واحد
بطاطا	٤	٩٠	٤ – ٥ أشهر
قرع	١٠ – ١٣	٧٠–٧٥	٢ – ٣ أشهر
فجل	صفر	٩٠–٩٥	٣ – ٤ أسابيع
سبانخ	صفر	٩٠–٩٥	١٠ – ١٤ يومًا
كوسا	صفر – ١٠	٩٠	٥ – ١٤ يومًا
بندورة خضراء ناضجة	١٣ – ٢١	٨٥–٩٠	١ – ٣ أسابيع
بندورة حمراء	٧ – ١٠	٨٥–٩٠	٤ – ٧ أيام
لفت	صفر	٩٠–٩٥	٤ – ٥ أيام

فكّر

ما علاقة تقسيم الخضراوات إلى محاصيل الموسم الدافئ ومحاصيل الموسم البارد بظروف التخزين المناسبة؟

التقويم

١- اذكر خمس علامات يمكن الاستعانة بها للحكم على نضج منتوجات الخضراوات.

٢- ما الشروط الواجب مراعاتها عند حصاد الخضراوات؟

٣- ما المقصود بتهذيب منتوجات الخضروات؟ ما أهميّة ذلك؟

٤- لِمَ تفرز المنتوجات وتدرّج؟

٥- ما أهميّة عمليتي: لفّ الثمار، وتشميع الثمار.

٦- بيّن الشروط الواجب توافرها في العبوّات المخصّصة لتداول منتوجات الخضراوات.

٧- ما أنواع العبوّات؟

٨- ما المقصود بالتبريد المبدئي؟ ما أهميّته؟

٩- اشرح طرق تخزين منتوجات الخضراوات المختلفة.

١٠- ماذا نعني بجني محصول الخضراوات؟

١١-كيف تحدّد موعد جني الخضراوات؟

١٢-اذكر ثلاثة أنواع من الخضراوات يمكن جنيها آليًّا.

١٣-بيّن الغرض من عمليتي الفرز والتدريج.

١٤-ماذا يقصد بمعالجة ثمار كلّ من:

أ- البطاطا. ب- البصل؟

ثانيًا جني ثمار الفاكهة وتجهيزها للتسويق

تعدّ عمليات الجني، والفرز، والتدريج، والتعبئة، والتسويق إحدى العمليات الأساسيّة المهمّة في إنتاج الفاكهة، وهي تختلف من محصول إلى آخر. وقد تطوّرت حديثًا طرق الجني، سواء من حيث استعمال الآلة الزراعيّة، أو زراعة الصنف الملائم، أو تحديد الموعد المناسب له. كما تطوّرت طرق الفرز، والتدريج، والتنظيف، والنقل، والتخزين المبرّد، وغير ذلك.

١ جني ثمار الفاكهة وعلامات النضج

تُعدّ معرفة دلائل نضج الثمار مهمّة لتحديد موعد قطف الثمار، ممّا يعطي صاحب البستان مرونة في تسويق محصوله، إضافة إلى أنهّا تؤمّن وصول الثمار إلى مرحلة تكون معها قابلة للأكل. لا يتفق هذان الهدفان معًا. فمثلاً، يتطلّب تصدير الثمار إلى مسافات بعيدة قطفها قبل أن تصل مرحلة النضج بوقت قصير، ممّا يعمل على عدم وصول الثمار إلى الجودة المثلى التي يتطلّع إليها المستهلكون. ومن ناحية أخرى، فإنّ دلائل نضج الثمار المعتمدة من الناحية القانونيّة تتزامن مع الحدّ الأدنى لطعم الثمار المستساغ من قبل المستهلك.

أ **تغيّرات نضج الثمرة**: يشمل نضج الثمرة حدوث ثلاثة تغيّرات رئيسة، هي:

١. تغيّرات فيزيائيّة (Physical Changes):يصاحب هذا التغيّر نقصان صلابة الثمرة؛ أي تزداد ليونتها، ويقلّ معها لون قشرة الثمرة الأخضر بسبب هدم الكلوروفيل واختفائه، وظهور صبغات أخرى مكانه، مثل: الكاروتين، والزنثوفيل التي يعزى إليها ظهور اللونين: البرتقالي، والأصفر.

٢. تغيّرات كيموحيويّة (Changes Biochemical): يصاحب هذا التغيّر نقصان محتوى الثمرة من النشا، وزيادة نسبة الموادّ السكّرية والمواد الصلبة الذائبة مع نقصان نسبة الحموضة.

٣. تغيّرات فسيولوجيّة (Physiological Changes):يشمل ذلك النقصان التدريجي في معدّل تنفّس الثمرة؛ إذ يكون معدّل تنفس الثمرة أعلى ما يكون بعد عقدها مباشرة، وأدنى ما يكون عند وصولها مرحلة النضج.

الجدول (٥–٣): تقسيم الثمار البستانية حسب طبيعة تنفّسها خلال عملية النضج.

طور تنفّس النضج الأعظمي (ثمار فيها ذروة تنفّس) Climacteric Fruits	طور لا يتضمّن ظاهرة تنفّس النضج الأعظمي (ثمار ليس فيها ذروة تنفّس) Non climacteric Fruits
التفّاح	الكرز
الكمثرى	التين
الدرّاق	الحمضيّات بأنواعها
المشمش	الفراولة
البرقوق	الأناناس
المانجو	العنب
الأفوكادو	الزيتون
البابايا	

ب **دلائل نضج الثمار، كما في الشكل (٥–١٧)**: تختلف علامات النضج من محصول إلى آخر، ومن صنف إلى آخر.

وفي ما يأتي أهمّ العلامات التي يستعين بها المزارع لتحديد موعد النضج:

١. تراجع صلابة لبّ الثمرة، مثل الكمثرى، والتفّاح، كما في الشكل (٥–١٨).

الشكل (٥–١٨): تراجع صلابة لبّ الثمرة.

٢. تغيّر لون قشرة الثمرة، مثل: الدراق، والمشمش. ومعظم ثمار الفاكهة، كما في الشكل (٥–١٩).

الشكل (٥–١٩): تغيّر لون قشرة الثمرة.

٣. تغيّر لون لبّ الثمرة، مثل معظم ثمار اللوزّيات، كما في الشكل (٥–٢٠).

الشكل (٥–٢٠): تغيّر لون لبّ الثمرة.

٤. الكثافة النوعيّة للثمرة، مثل الكرز، كما في الشكل (٥–٢١).

الشكل (٥–٢١): الكثافة النوعيّة للثمرة.

٥. عدد الأيام من وقت الإزهار التـامّ لحين موعد النضج، مثل: التفّاح، والكمثرى، والسفرجل، كما في الشكل (٥–٢٢).

الشكل (٥–٢٢): عدد الأيام من وقت الإزهار التـامّ لحين موعد النضج.

٦. عدد الوحدات الحراريّة المتراكمة خلال فترة زمنيّة محدّدة في أثناء نموّ الثمرة، مثل: الكمثرى، والتفّاح، كما في الشكل (٥–٢٣).

الشكل (٥–٢٣): عدد الوحدات الحراريّة المتراكمة.

٧. تشقّق قشرة الثمرة، مثل الجوزيّات، كما في الشكل (٥–٢٤).

الشكل (٥–٢٤): تشقّق قشرة الثمرة.

٨. ارتفاع محتوى الثمرة من السكّر، مثل العنب، كما في الشكل (٥–٢٥).

الشكل (٥–٢٥): ارتفاع محتوى الثمرة من السكّر.

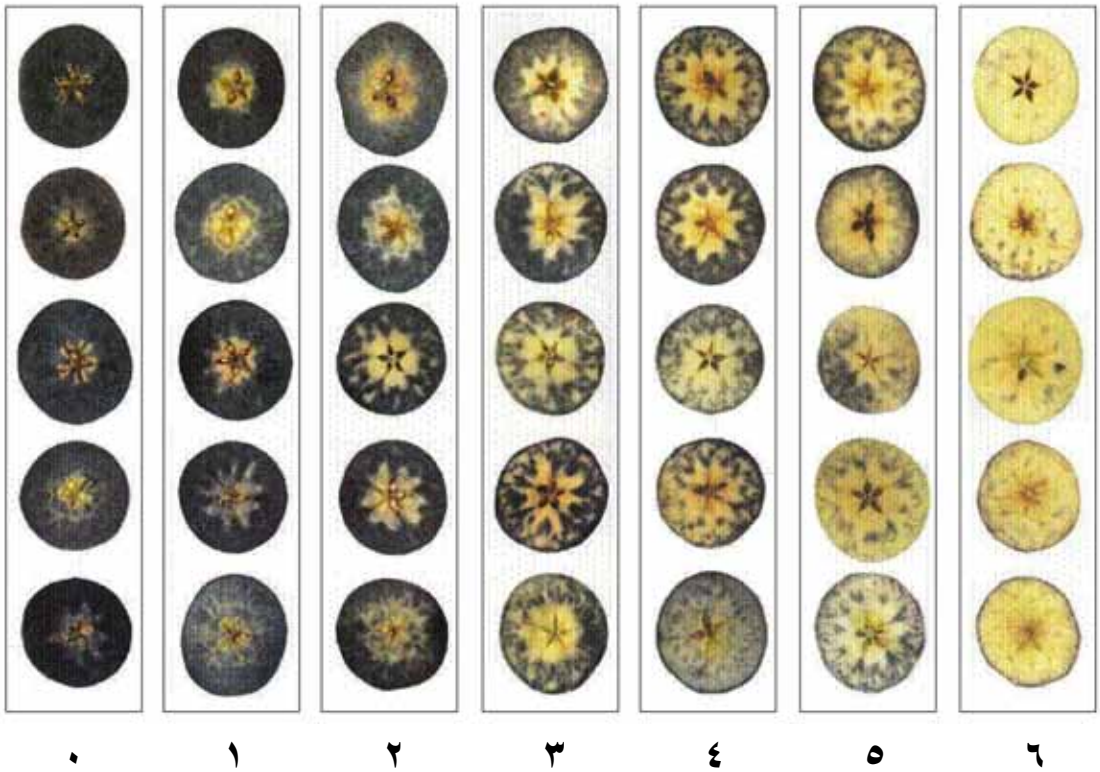
٩. ارتفاع محتوى الثمرة من المواد الصلبة الذائبة، مثل الكرز،كما في الشكل (٥–٢٦).

الشكل (٥–٢٦): ارتفاع محتوى الثمرة من المواد الصلبة الذائبة.

١٠. تراجع محتوى الثمرة من الحموض،مثل الحمضيّات،كما في الشكل (٥–٢٧).

الشكل (٥–٢٧): تراجع محتوى الثمرة من الحموض.

١١. تراجع محتوى الثمرة من النشا، مثل: التفّاح، والكمثرى، والموز، كما في الشكل (٥–٢٨).



الشكل (٥–٢٨): تراجع محتوى الثمرة من النشا.

١٢. ارتفاع نسبة السكّر والحامض، مثل الحمضيّات، كما في الشكل (٥–٢٩).

الشكل (٥–٢٩): ارتفاع نسبة السكّر والحامض.

١٣. زيادة نسبة العصير في الثمرة، مثل: الحمضيّات، والعنب، كما في الشكل (٥–٣٠).

الشكل (٥–٣٠): زيادة نسبة العصير في الثمرة.

١٤. تراجع محتوى الثمرة من الموادّ التانينيّة (الموادّ القابضة)، مثل الكاكا، كما في الشكل (٥–٣١).

الشكل (٥–٣١): تراجع محتوى الثمرة من الموادّ التانينيّة (الموادّ القابضة).

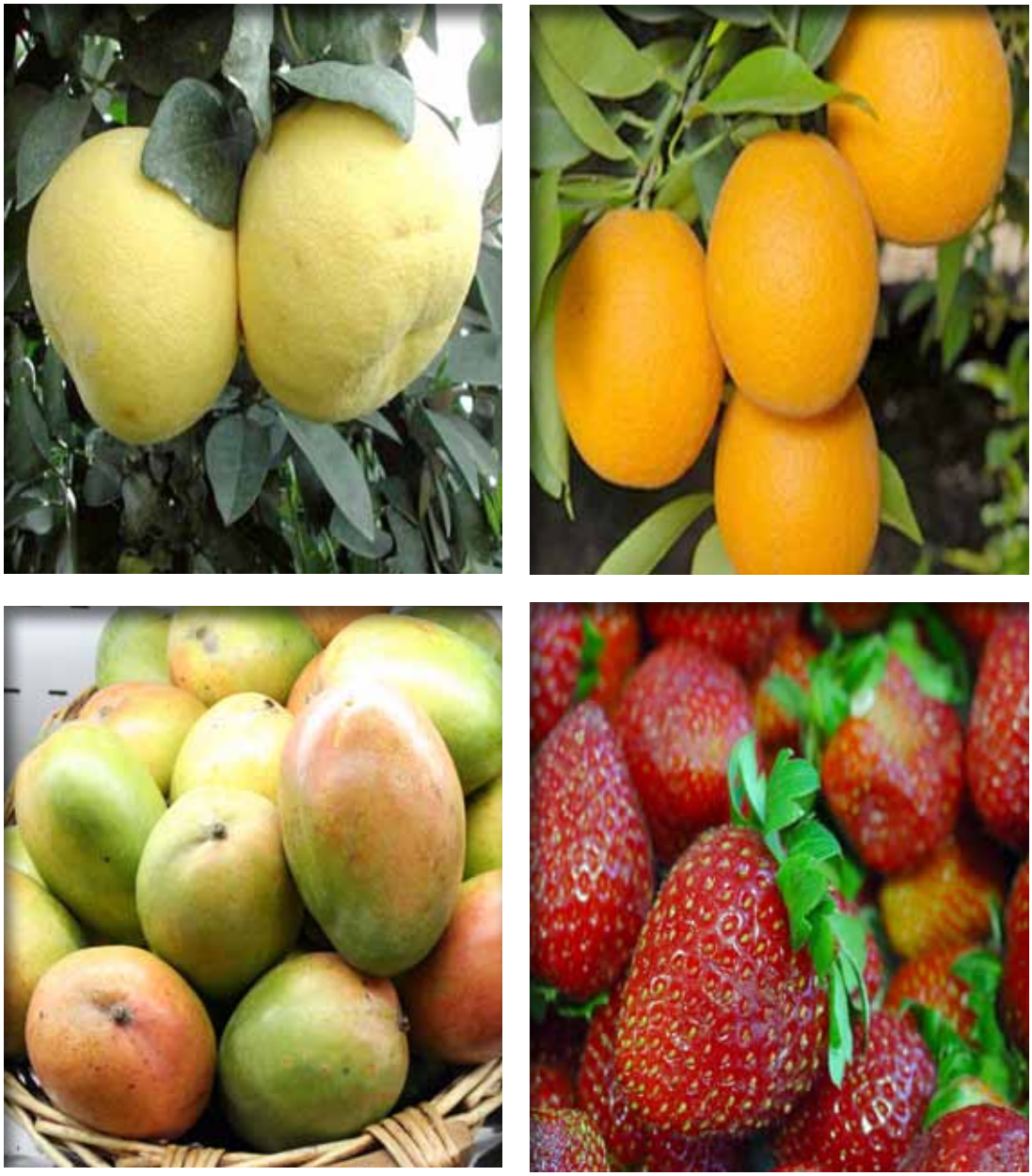
١٥. زيادة نسبة الزيت أو الحموض الدهنيّة، مثل: الزيتون، والأفوكادو، كما في الشكل (٥–٣٢).

الشكل (٥–٣٢): زيادة نسبة الزيت أو الحموض الدهنيّة.

١٦. استدارة الثمرة، مثل الموز، كما في الشكل (٥–٣٣).

الشكل (٥–٣٣): استدارة الثمرة.

١٧. وصول الثمرة إلى حجم معيّن، مثل معظم أنواع الثمار، كما في الشكل (٥-٣٤).



الشكل (٥-٣٤): وصول الثمرة إلى حجم معيّن.

ج **الطرق المستعملة في قطف الثمار** (Methods of fruit harvesting): تقطف ثمار أشجار الفاكهة، إمّا يدويًّا، وإمّا ميكانيكيًّا، وإمّا باستخدام بعض الموادّ الكيميائيّة.

ويتوقّف اختيار أيّ من هذه الطرائق على عدّة عوامل، منها:

١. نوع الفاكهة قيد القطف: فعلى سبيل المثال، يقطف البندق والجوز وغيرهما من مجموعة الجوزيّات ميكانيكيًّا عن طريق هزّ الأشجار، بعكس ثمار الحمضيّات التي تقطف يدويًّا.

٢. توافر الأيدي العاملة ورخصها: يفضّل في هذه الحالة القطف اليدوي على القطف الميكانيكي أو الكيميائي.

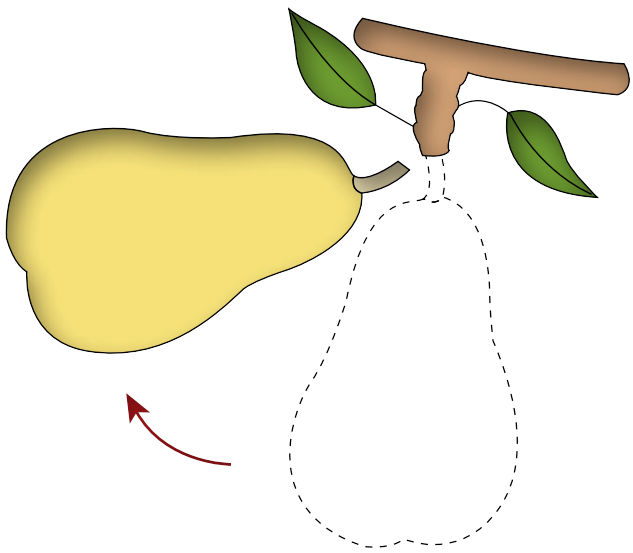
٣. طريقة استهلاك الثمار: فمثلاً، يستدعي الاستهلاك الطازج للثمار قطف الثمار يدويًّا، في حين يفضّل القطف الميكانيكي عند استعمال الثمار للتصنيع.

٤. الأضرار التي تتعرّض لها الشجرة. تسبّب طريقة القطف في كثير من الأحيان أضرارًا للشجرة، أو أيّ من أجزائها؛ سواء أكان ذلك بصورة كيميائية، أو ميكانيكية، أو يدوية. كأن يحدث هزّ الشجرة الميكانيكي كسرًا للفرع أو الجذع. كما أنّ القطف الكيميائي يحدث أضرارًا جانبيّة كثيرة، مثل: زيادة نسبة الأوراق المتساقطة، أو تصمّغ بعض الفروع.

وفي ما يأتي أهمّ الطرق المستعملة في قطف الثمار:

١. القطف اليدوي (Hand Harvest)، كما في الشكل (٥–٣٥): يراعى عند قطف الثمار يدويًّا مسكها براحة اليد بحيث لا تترك الأصابع أيّ أثر فيها مع رفع الثمار وتدويرها يمينًا ويسارًا وشدّ الثمرة للأسفل. وبهذه الكيفيّة، يمكن الحصول على ثمار بعنق دون إحداث أيّ ضرر بها، ويوضّح الشكل (٥–٣٦) الطريقة الصحيحة لقطف الثمار يدويًّا. وفي حالة ثمار الحمضيّات، مثل: الكلمنتينا، والمندلينا، تمسك الثمرة براحة اليد، ويستخدم مقصّ التقليم في فصلها؛ لأنّ شدّ الثمرة يعمل على فصل جزء من قشرتها من جهة منطقة اتصالها بالفرع ممّا يعمل على تشويهها، وتصبح مدخلاً للكائنات الدقيقة (المرضة).

الشكل: (٥–٣٥): قطف الثمار يدويًّا.



الشكل (٥–٣٦): الطريقة الصحيحة لقطف الثمار يدويًّا.

٢. القطف الميكانيكي (Harvest Mechanical)، كما في الشكل (٥–٣٧):
يستخدم قطف الثمار الميكانيكي في عدّة أنواع من الفاكهة، وبخاصّة الجوزيّات، والبرقوق، ويستخدم لحدّ ما في حالة الدرّاق، والمشمش، والتفّاح عند استخدامها في التصنيع الغذائي، وقد يستخدم جزئيًّا في حالة الزيتون، والكرز.

قبل بدء التفكير في استخدام القطف الميكانيكي، يجب مراعاة تربية الأشجار وتقليمها بما يتناسب والقطف الميكانيكي. وفي هذا المجال، يجب ألاّ يقلّ ارتفاع جذع الشجرة عن ٦٠ سم؛ لأنّ أداء أجهزة هزّ جذوع الأشجار ميكانيكيًّا يكون أفضل في حالة تشغيلها على ارتفاع لا يقلّ عن ٦٠ سم، وفي حالة استخدام هزّ الفروع الرئيسة، يراعى أن يكون للشجرة الواحدة (٣–٤) فروع، كما يراعى أن تكون هذه الفروع قائمة نسبيًّا وبقدر الإمكان، حيث يقلّل ذلك من الإضرار بالأشجار.

يشمل القطف الميكانيكي استخدام أجهزة الهزّ والجمع في آن واحد؛ أي يتمّ، مثلاً، وضع قماش من نوع خاصّ، وتسقط الثمار على ذلك القماش بعد هزّ الشجرة، ثمّ تجمع الثمار آليًّا، أو يتمّ هزّ الشجرة وتسقط الثمار على الأرض، ثمّ تجمع ميكانيكيًّا بوساطة جهاز كنس الثمار.

أنواع الهزّازات: يستخدم في هزّ الأشجار ميكانيكيًّا عدد من الهزّازات، منها:

- هزّازات جذوع الأشجار.
- هزّازات الفروع الرئيسة.

الشكل (٥–٣٧): القطف الميكانيكي.

٣. القطف الكيميائي (Harvest Chemical): يُعدّ استخدام بعض الموادّ الكيميائيّة، مثل منظّم النبات الحيوي الذي يعرف تجاريًّا باسم الأثيفون، إحدى الموادّ المساعدة في القطف الميكانيكي؛ إذ ترشّ الأشجار بالأثيفون قبل هزّها بأحد أجهزة هزّ الأشجار.

ويرجع تأثير مادّة الأثيفون التي تحوي ٤٦٪ من مادّة ثنائي حامض كلوروإيثان الفوسفوني، إلى انتشار غاز الأثيلين داخل أنسجة الشجرة، الذي يعمل بدوره على سرعة تكوين طبقة انفصال بين عنق الثمرة ومكان اتصاله بالفرع. ولهذا السبب، ترشّ الأشجار عادة بالأثيفون قبل نحو ثمانية أيام من القطف الميكانيكي، كما هو الحال في الكرز. وبذلك تحتاج الأشجار إلى الهزّ البسيط.

وعلى الرغم من أنّ استخدام الأثيفون قد ساهم كثيرًا في تقليل كلفة قطف كثير من أنواع الثمار، إلاّ أنّه محدود الاستعمال؛ لأنّه يسبّب سقوط نسبة من أوراق الأشجار كما هو الحال في أشجار الزيتون، ممّا يعمل على إضعاف الشجرة؛ لأنّ الأوراق مصدر تكوين الموادّ الغذائية، كما أنّه يعمل على سرعة نضج الثمرة بعد القطف. ويحدث الأثيلين تأثيرات جانبيّة غير مرغوبة، مثل: تصمّغ أشجار الكرز. ومع ذلك، وفي كثير من الأحيان، يعمل غاز الأثيلين على سرعة إنضاج أغلفة الثمرة وسهولة فصلها عن الغلاف الصلب المحيط بالثمرة، كما هو الحال في الجوز، والبكان.

د **أدوات قطف الثمار**: تشمل أدوات القطف، إضافة إلى ما ذكر في القطف الميكانيكي والقطف اليدوي (مقصّ التقليم)، كيس جمع الثمار أو سلّة جمعه، وجهاز فصل ورق الأشجار عن الثمار هوائيًّا باستخدام مراوح دفع الهواء، وجهاز سحب الثمار هوائيًّا عن الأرض.

قطف ثمار الفاكهة

التمرين (٢-٥)

النتـاجـــــات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- تحدّد علامات نضج ثمار الفاكهة.
- تحدّد الموعد المناسب لقطف ثمار الفاكهة.
- تختار طريقة قطف ثمار الفاكهة يدويًّا بطريقة صحيحة.
- تقطف باستخدام الأمشاط ثمار الزيتون بطريقة صحيحة.

المواد المستخدمة والأدوات والتجهيزات

* مقصّ تقليم. * سكّين حادّة، قاطفات ثمار الزيتون. * أوعية جمع الثمار. * حصيرة، أو قطعة بلاستيك، أو قطعة قماش تصلح لبسطها تحت الشجر.

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١- حدّد علامات نضج ثمار الفاكهة الآتية: حجم الثمار، ولون الثمار، ولون البذور داخل الثمار، وسهولة فصل الثمار، ودرجة صلابة الثمار، وشكل الثمار، والطعم والنكهة، ونسبة النشا، ونسبة الموادّ الصلبة الذائبة، ونسبة الحموضة، ونسبة الزيت. ٢- اقطف ثمار اللوزيّات والتفاحيّات باليد، ويفضّل لفّ ثمرة التفاحيّات يمينًا ويسارًا، مع السحب برفق إلى أسفل؛ خوفًا من كسر الدوابر. ٣- اقطف ثمار الحمضيّات والعنب بمقصّات خاصّة؛ تجنّبًا لإتلاف الثمار. ٤- قصّ الحامل الثمري للموز بسكّين حادّة. ٥- اقطف ثمار الزيتون بهزّ الشجرة بعد بسط حصيرة، أو قطعة من البلاستيك، أو القماش تحتها. ٦- اقطف الثمار باستخدام الأمشاط الخاصّة بها. ٧- ضع الثمار في مكان مظلّل تمامًا في طبقات لا يزيد سمكها على (١٠ سم).	 قطف ثمار الزيتون

تمارين الممارسة

– نفّذ التمارين العمليّة الآتية بطريقة العمل الفردي، أو ضمن مجموعات صغيرة في المشغل، أو الحقل، أو حسب توجيهات المعلّم:

عنوان التمرين: أجرِ عملية قطف ثمار الفاكهة يدويًّا بطريقة صحيحة، مستعملاً ما يلزم من موادّ متوافرة.

عنوان التمرين:أجرِ عملية قطف ثمار الزيتون باستخدام الأمشاط والموادّ والأدوات المتوافرة.

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

– قيّم تنفيذك لكلّ خطوة من خطوات العمل التي اتبعتها، وفق قائمة شطب محدّدة واضحة كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١			
٢			

التقويم

١– علل ما يأتي :

أ– يجب عدم ضرب فروع الزيتون بالعصي حين تقطف الثمار.

ب– يجب وضع ثمار الزيتون في مكان مظلّل بعد جنيها مباشرة.

جـ– يفضّل لفّ ثمرة التفّاحيّات يمينًا ويسارًا، مع السحب برفق للأسفل.

د– تقطف ثمار الحمضيّات والعنب بمقصّات خاصّة .

٢– كيف تحدّد موعد جني الثمار ؟

٣– ما العلامة التي تدلّ على صلاحيّة ثمار الزيتون للقطف لاستخراج الزيت؟

تداول الثمار بعد القطف: يُعدّ تداول الثمار الطازجة بعد القطف أحد العلوم المهمّة لعلاقتها بعلم فسيولوجيا النبات، وعلم البستنة. إنّ عدم تداول الثمار بطريقة صحيحة بعد القطف يؤدي إلى خسارة كبيرة لكلفة العمالة، ومدخلات الإنتاج، والإنفاق، وضخامة رأس المال المستثمر. من ناحية أخرى، تقدّر خسارة التداول السيئ للثمار من بعد القطف وحتى وصولها إلى المستهلك بنحو ٢٥ إلى ٨٠٪ من قيمة المنتج. وعلى الرغم من أنّ سعر السلعة الزراعيّة، كالثمار المقطوفة، مثلاً، يزداد كثيرًا عند وصولها إلى بائع التجزئة، إلّا أنّ الخسارة في مراحل التداول كلّها تزداد باستمرار.

تتطلّب معرفة تداول الثمار بطريقة صحيحة من وقت القطف وحتى وصولها إلى بائع التجزئة الإلمام بالأمور الآتية:

- التركيب التكويني للثمار ومحتواها.
- فسيولوجيا الثمار وكيمياء حيويّتها.
- تأثير درجات الحرارة، والماء، والرطوبة في الثمار.
- أمراض الثمار الفسيولوجيّة.
- أمراض ما بعد قطف الثمار.
- معاملة الثمار بعد القطف.
- تعبئة الثمار.
- تكنولوجيا تخزين الثمار، وظروف المخازن.

عمليات تداول الثمار بعد القطف، وتشمل ما يأتي:

١. فرز الثمار المبدئي (Culling): بعد قطف الثمار ووضعها في صناديق الحقل، كما في الشكل (٥–٣٨)، يتمّ تفريغها يدويًّا أو آليًّا على أحزمة متحرّكة، كما في الشكل (٥–٣٩)، حيث تبدأ عملية فرز الثمار المبدئي التي يقصد بها إزالة أيّ أجسام غريبة من بين الثمار، إضافة إلى الثمار المشوّهة، والمصابة بالحشرات. وينفّذ عملية الفرز هذه عادة العمال.

الشكل (٥–٣٨): وضع الثمار في صناديق الحقل.

الشكل (٥–٣٩): فرز الثمار المبدئي.

٢. نقع الثمار وغسلها (Soaking and Washing)، كما في الشكل (٥–٤٠): تنقع الثمار بعد الفرز المبدئي في أحواض مائيّة، مضافًا إليها هيكسامين أو رثوفينايل فينات الصوديوم؛ وذلك بغرض إزالة ما يعلق بالثمار من أوساخ، وتثبيط نمو أعفان ثمار الحمضيّات الخضراء والزرقاء. بعد ذلك، تغسل الثمار في حمّام مائي ساخن، تتراوح درجة حرارته بين (٣٥–٤٥ سْ) ، مضافًا إليه منظّف بغرض مقاومة عفن الثمار البني الذي يسببّه فطر ستروفثورا.

الشكل (٥–٤٠): نقع الثمار وغسلها.

٣. تلوين الثمار (Fruit Coloring): قد تنضج ثمار الحمضيّات داخليًّا مع بقاء لون قشرتها يميل إلى اللون الأخضر الفاتح، ويمكن في هذه الحالة إكساب الثمار لونها المعروف عن طريق معالجتها بمادة الأثيفون، التي تسبّب انطلاق غاز الأثيلين الذي يعمل على هدم مادّة الكلوروفيل. وهذه العمليّة قد تجرى أو يتمّ الاستغناء عنها في أثناء تداول الثمار.

٤. تجفيف الثمار(Drying Fruit): تجفّف الثمار عادة عن طريق تمريرها في أنفاق يعلوها مراوح تنفث الهواء الساخن (٣٥–٤٠ س٥).

٥. تلميع الثمار (Polishing Fruit)، كما في الشكل (٥–٤١): تجري هذه العملية عندما تكون هنالك رغبة في تحسين مظهر الثمار، والمحافظة على نضارتها، حيث تعالج الثمار بمستحلب شمعي مضافًا إليه مطهّر فطري.

الشكل (٥–٤١): تلميع الثمار.

٦. فرز الثمار(sorting Fruit)، كما في الشكل (٥–٤٢): تشمل هذه العمليّة إزالة الثمار التي يبدو عليها أيّ عيوب تجاريّة، كما يشمل تلك التي لم تستبعد في الفرز المبدئي لسبب ما، بالإضافة إلى الثمار التي تعرّضت للتلف في أثناء التجهيز. وتجري عمليّة الفرز هذه باستخدام أحزمة متحرّكة ينفّذها عمّال مدرّبون.

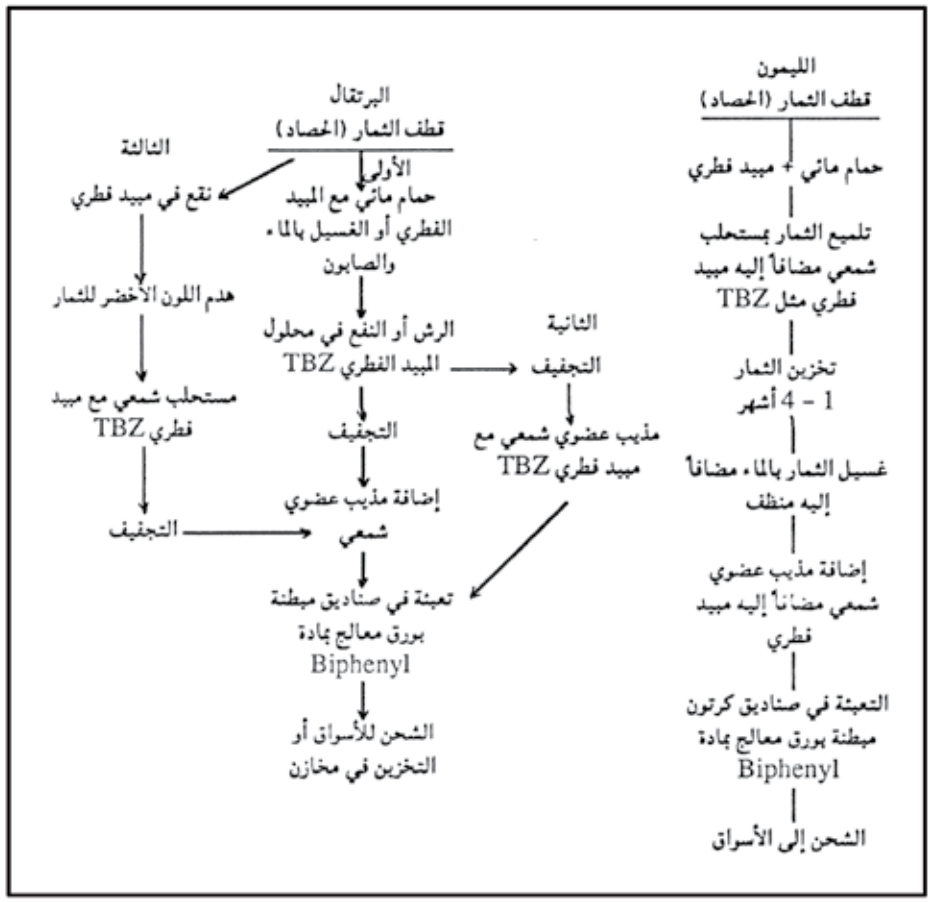
الشكل (٥–٤٢): فرز الثمار.

٧. التدريج إلى حجوم (Grading Fruit)، كما في الشكل (٥–٤٣): يقصد بهذه العمليّة فرز الثمار إلى حجوم متماثلة؛ بغرض تسهيل عمليّة تعبئتها في عبوّات موحّدة الحجوم، ممّا يسهّل تسويقها، ويتمّ تدريج الثمار إلى الحجوم المختلفة حسب أقطارها، حيث تجري هذه العمليّة آليًّا باستخدام الفرّازات دائمة الدوران.

الشكل (٥-٤٣): التدريج إلى حجوم.

٨. تعبئة الثمار (Packing Fruit)، كما في الشكل (٥-٤٤): تلفّ كل ثمرة وحدها بشرائح الورق المعامل بمادّة فينايل أمين، وبخاصّة في حالة تعبئة الثمار يدويًّا، حيث ترصّ الثمار بعد تغليفها بالورق في صناديق التعبئة. أمّا في حالة تعبئة الثمار بطريقة ملء الثمار الحجمي، فلا داعي للفّ الثمار بالورق المذكور، وإنّما تعبّأ في الصناديق بطريقة ميكانيكيّة. وتعبّأ الثمار في أوعية خشبيّة مثقّبة، أو أوعية خشبية ملفوفة بأسلاك، أو أكياس مصنوعة من بولي أثيلين، أو في أوعية، أو صناديق، أو صحون كرتونية، أو لدائنيّة مخصّصة لذلك.

الشكل (٥–٤٤): تعبئة الثمار.



الشكل (٥–٤٥): مراحل تداول نوعين من ثمار الحمضيّات بعد القطف.

المصدر: فهمي شتات، وآخرون، أشجار الفاكهة، ط٢، جامعة القدس المفتوحة، عمان، الأردن، ٢٠٠٦م.
يلخّص الشكل (٥–٤٥) كيفيّة تداول نوعين من ثمار الحمضيّات بعد القطف.

يلاحظ في حالة البرتقال أنّ هناك ثلاث طرائق لتداولها كما يأتي:

الطريقة الأولى: تشمل الخطوات من حمّام مائي مع المبيد الفطري أو الغسيل بالماء والصابون، وانتهاء بالشحن للأسواق أو التخزين في مخازن.

الطريقة الثانية: تشمل الخطوات في الطريقة الأولى وحتى التجفيف. يعقبه معاملة الثمار بمذيب عضوي شمعي مع مبيد فطري (TBZ)، ثمّ تعبئة الثمار في صناديق مبطّنة بورق معالج، وأخيرًا الشحن إلى الأسواق أو التخزين في مخازن.

الطريقة الثالثة: تبدأ بنقع الثمار في مبيد فطري وتنتهي بالتجفيف، بعدها تتبع الخطوات نفسها، كما في الطريقتين: الأولى، والثانية.

و **تخزين الثمار، كما في الشكل (٥-٤٦)**: ينحصر الهدف الرئيس لتخزين الثمار في إعاقة وصول الثمار إلى مرحلة الشيخوخة؛ بهدف إبقائها بحالة جذّابة كي يتقبلّها المستهلك. لذا، فإنّ تداول الثمار بطريقة صحيحة بعد الحصاد يؤدي إلى تقليل التفاعلات الكيميائيّة والحيويّة التي تحدث داخل الثمار والتي تؤدي في النهاية إلى هلاكها. وأهمّ التفاعلات التي تؤدي إلى وصول الثمار إلى هذه الحالة: تنفّس الثمار الذي يعمل على هدم المواد النشويّة المصنّعة في أثناء عملية التمثيل الضوئي إلى ثاني أكسيد الكربون والماء. ولذلك فإنّه لإطالة حياة الثمرة بعد قطفها، يلزم تقليل معدّل تنفّسها، ومنع فقدان مائها بالنتح.

يعتمد اختيار طريقة تخزين الثمار على طبيعة الثمرة: فمن ناحية نباتيّة، يمكن تعريف الثمرة بأنّها المبيض الناضج وما يحتويه من غلف أو أجزاء من الزهرة، إضافة إلى وجود البذور. وبما إنّ غلف المبيض قد تكون عصيريّة، أو لحميّة، أو جافّة، فإنه من الطبيعي أن تكون طرائق تخزين الثمار مختلفة، كما يتوقّف اختيار أيّ طريقة على طبيعة تركيب الثمرة.

الشكل (٥-٤٦): تخزين الثمار.

وعمومًا، يمكن حصر طرائق تخزين الثمار بالآتي:

١. الخزن بالتبريد (storage by cooling).

٢. الخزن بالتجفيف (storage by drying).

٣. الخزن بالتحكّم في الجو الغازي للمخازن (atmospheres in modified Storage).

من خلال مناقشة طرائق الخزن المذكورة آنفًا، سيتمّ التعرّض بطريقة أو بأخرى لموضوع تخزين الثمار؛ لأنّ المقصود بالتخزين هو الحفظ المبرّد للثمار.

تخزين الثمار بالتبريد (storage by cooling): تعتمد طريقة حفظ الثمار بالتبريد على درجات الحرارة المنخفضة التي تعمل على خفض معدّل تنفّس الثمار لتدني نشاط الأنزيمات. ومن الجدير بالذكر أن تحمل الثمار درجات الحرارة يختلف من نوع إلى آخر. فمثلاً، فواكه المناطق الاستوائيّة وتحت الاستوائيّة، كالموز لا تستطيع تحمّل ظروف درجات الحرارة التي تصل إلى ١٠ درجات مئوية أو أقلّ في أثناء خزنها في المخازن. وفي حالة تعرّض ثمار الموز لمثل تلك الدرجات، تصاب الثمار بأضرار انخفاض درجات الحرارة التي تعرف باسم (chilling in jury). من ناحية أخرى، فإنّ ثمارًا، مثل: التفّاح، والكمثرى تستطيع تحمّل درجات حرارة تصل إلى الصفر المئوي أو أقلّ منه بقليل. ولهذا السبب يمكن خزن التفّاح والكمثرى تحت ظروف التخزين المبرّد مدّة أطول دون إصابتهما بأية أضرار.

فكّر

لا تحفظ ثمار الفاكهة الاستوائيّة في الثلاجات المنزليّة، علل ذلك.

تذكّر أنّ معدّل تنفّس الثمرة يزداد بارتفاع درجة الحرارة المحيطة بالثمرة وينخفض بانخفاضها، كما أنّ معدّل تنفّس الثمرة يتضاعف كلما ارتفعت درجة الحرارة ١٠ درجات مئويّة. ولذلك، فإنّ أهمّ معالجات الثمار بعد القطف، هي التبريد بالوسائل الآتية:

١. التبريد باستخدام البرّادات (Refrigerators): من أكثر طرائق التبريد شيوعًا استخدام التبريد الميكانيكي الذي يتراوح في حجمه بين مخازن التبريد الواسعة وبرّادات المنازل

الصغيرة. ويسمح التبريد الميكانيكي بالتحكّم في الرطوبة النسبيّة في جو البرّاد، وفي درجات الحرارة. ولذلك، فإنّ التبريد بهذه الطريقة يمكن أن يتحقّق ويناسب أنواع الثمار التي تفضّل الارتفاع في الرطوبة النسبيّة، مثل المشمش، أو الانخفاض فيها، مثل البلح.

٢. التبريد باستخدام الماء المبرّد (Hydro cooling): بعد تعبئة الثمار في الصواني الخشبيّة أو الصناديق الخشبيّة، يتمّ وضعها على حزام متحرّك لينقلها إلى ما يشبه النفق الذي يبلغ طوله نحو ٩ أمتار، بعدها ترش الصواني أو الصناديق بالماء البارد والممزوج بقطع الثلج الصغيرة. وبعد إتمام عملية التبريد، تنقل على الحزام المتحرّك الذي يمكن إبطاء حركته أو زيادتها.

٣. التبريد بالهواء المضغوط والمبرّد (Forced air cooling): يناسب التبريد بالهواء المبرّد بعض أنواع الثمار التي لا يناسبها التبريد الرطب؛ أي عندما تكون الثمار مبلّلة في الماء، مثل ثمار الفراولة. ولذلك يتمّ اللجوء إلى التبريد باستخدام الهواء المبرّد؛ إذ يتمّ سحب الهواء البارد بوساطة المراوح، ودفعه بين أوعية التعبئة، التي تكون مثقّبة عادة؛ لتسمح بدخول الهواء البارد بين الثمار، ويتمّ تبريد الهواء عادة باستخدام الثلج الذي يؤدي إلى خفض درجة حرارة الهوء إلى درجتين مئويتين. وحتى يؤدي التبريد بالهواء المبرّد عمله على أكمل وجه، يتعيّن سحب الهواء بعد إتمام التبريد من الجهة الأخرى لمستودع التبريد.

٤. التبريد باستخدام الثلج (Icing): يُعدّ التبريد باستخدام الجليد إحدى الطرائق القديمة وشائعة الاستعمال حاليًّا، حيث تبرّد الثمار للاستهلاك الطازج بوضع مجروش الجليد فوق العبوّة وحول الثمار. ولهذه الطريقة عيوب كثيرة، نذكر منها:

- زيادة وزن العبوّات المليئة بالثمار لثقل وزن الجليد.
- يلزم إضافة كميّات أخرى بعد انصهار الجليد.
- لا يتمّ تبريد الثمار بالكفاءة والتماثل نفسيهما.
- عمليّة مضنية، وتحتاج إلى وقت طويل.

- تؤدي إلى الفوضى في المستودع.

٥. التبريد بالتفريغ (Vacuum cooling): فكرة التبريد بالتفريغ مبنيّة على وضع الثمار بعد تعبئتها في صوان أو صناديق مكشوفة داخل حيّز مغلق تمامًا، ليبدأ معها تفريغ الهواء بوساطة مضخّات خاصّة حتى يصبح الضغط داخل الحيّز يساوي (٤-٦) ملليمتر زئبقي. وعلى ذلك المقدار من الضغط يتحوّل الماء من الصورة السائلة إلى صورة بخار يصاحبه انخفاض درجة حرارة الثمار؛ لأنّها المصدر الوحيد للحرارة اللازمة لتحويل الماء إلى بخار . وتسمّى هذه الحرارة بالحرارة الكامنة للتبخير التي تقدّر بنحو ٥٨٠٠ كالوري، جرام ماء على درجة مئويّة. إنّ كميّة الماء المفقودة من الثمار قليلة جدًّا (٠,٥٪ من وزن الثمرة). ومع ذلك، ترشّ الثمار قبل التبريد بالتفريغ؛ لمنع ذلك الفاقد.

زيارة ميدانيّة

نفذ أنت وزملاؤك زيارة لإحدى محطّات تجهيز ثمار الفاكهة، ثمّ اكتب تقريرًا يتضمّن أهداف هذه المحطّة وفعالياتها.

جمع ثمار الفاكهة وتجهيزها للسوق

التمرين (٥-٣)

النتـاجـــــات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- تجمع ثمار الفاكهة.
- تجهّز ثمار الفاكهة للسوق.

الموادّ المستخدمة والأدوات والتجهيزات

* صناديق تعبئة. * سلال. * قطع من القماش. * ورق تغليف.

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١- اجمع الثمار من البستان باستخدام السلال المعدّة لذلك. ٢- فرّغ الثمار في مكان مظلّل خاص بالتجميع. ٣- افرز الثمار المصابة والمشوّهة، وأبعدها. ٤- نظّف الثمار التي تحتاج إلى تنظيف بقطع من القماش الناعم أو بالغسيل. ٥- جفّف الثمار المغسولة. ٦- درّج الثمار حسب حجمها ولونها. ٧- غلّف الثمار التي تحتاج إلى تغليف بالورق الخاصّ بذلك. ٨- عبّئ الثمار في عبوّات مناسبة، كصناديق الخشب، أو الكرتون، أو البوليسترين، أو أكياس بحيث تكون متراصّة.	

التقويم

١– كيف تحدّد موعد جني الفاكهة ؟

٢– ما الغرض من عمليتي الفرز والتدريج ؟

٣– عدّد الشروط الواجب توافرها في عبوّات الفاكهة.

٤– يمكن خزن الثمار مدّة طويلة عن طريق التبريد. اذكر الوسائل التي يمكن بوساطتها التخزين بالتبريد.

٥– ناقش كيفيّة تخزين الثمار بالتبريد.

٦– ناقش كيفيّة قطف الثمار كيميائيًّا.

٧– اذكر بالترتيب الخطوات المتّبعة في تجهيز ثمار الحمضيّات من وقت القطف وحتى تعبئتها بصناديق التعبئة.

٨– ناقش كيفيّة قطف الثمار ميكانيكيًّا من حيث :

أ –أنواع الهزّازات.

ب–الفاكهة التي تناسب هذه الطريقة.

جـ–محاذير القطف الميكانيكي.

أسئلة الوحدة

١- لِمَ تُعدّ عمليتا الفرز والتدريج من الأمور التي تطمئن المستهلك عند الشراء ؟

٢- قارن بين الجني الآلي والجني اليدوي للخضراوات من حيث:

أ -مقدار التكاليف.

ب -نسبة الفاقد في أثناء الجني.

جـ -جودة المحصول عند القطف.

٣- زرع مزارع في منطقة الديسي جنوب المملكة محصول الشمّام. حدّد له موعد الجني المناسب لنقله إلى السوق المركزي في عمان.

٤- لِمَ ينصح بعدم تعريم الثمار داخل العبوّات في أثناء تعبئة المنتوجات؟

٥- توجد معاملات إضافيّة لإعداد المنتوجات للتسويق والتخزين، منها لفّ الثمار، وتشميع المنتوجات. بيّن لِمَ تتمّ هاتان المعاملتان.

٦- تحتاج بعض المحاصيل، مثل البصل، والثوم إلى عمليّة تسمّى بالمعالجة بعد القطف. وضّح أهميّة ما يأتي:

أ -لِمَ توضع المحاصيل في مكان مظلّل؟

ب -كم يومًا تستغرق هذه العمليّة؟

جـ -لِمَ يقلّب المحصول يوميًّا؟

د -حدّد الارتفاع المناسب للمحصول على الأرض، ولماذا؟

٧- يشمل نضج محاصيل الفاكهة حدوث ثلاثة تغيّرات رئيسة، وضّحها.

٨- وضّح آلية قطف ثمار الفاكهة باستخدام الموادّ الكيميائيّة.

٩- من عيوب القطف اليدوي في الحمضيّات، انفصال العنق عن الثمرة. وضّح الضرر الذي ينتج عن ذلك.

١٠- ما الأمور الواجب مراعاتها عند استعمال القطف الميكانيكي للفاكهة؟

الوحدة السادسة

الآفات الزراعيّة

- كيف نحافظ على التوازن البيئي في ظل تزايد أعداد الآفات الزراعية وأنواعها؟

الآفات الزراعية: مجموعة الكائنات الحيّة التي توجد على النبات الاقتصادي أو حوله وتنافسه على الغذاء، والماء، والمكان، فتسبّب ضعف نموّه، وقلّة إنتاجيّته أو موته، ممّا يسبّب نقصًا في مصادر مقوّمات حياة الإنسان، فضلاً عن تأثيرها السلبي في التوازن البيئي. وتُعدّ هذه الآفات بأنواعها المختلفة أحد أهمّ معوّقات النموّ، والتوسّع الزراعي.

وقد تزداد الآفة في أعدادها وكثافتها حسب توافر ظروف النمو المناسبة لها، وعدم المتابعة أو المقاومة الناجحة، ممّا يصعب معه في نهاية الأمر التغلب عليها، علمًا أن وجود الآفات النباتيّة قد لا يسبّب قلقًا أو ضررًا ما دامت لم تتجاوز الحدود والمستويات الاعتياديّة المتعارف عليها علميًّا بالكثافة الطبيعيّة، لكن تزايد أعداد الآفة أو كثافتها وتجاوزها تلك الحدود يعني الدخول في مرحلة الخسارة الاقتصادية والضرر، ممّا يستدعي البدء بالمكافحة، وعدم إهدار الوقت؛ لضمان الفعالية الكافية لتحقيق النتائج المطلوبة، وقبل وصول الإصابة بالآفة درجة يصعب معها عمليّة مكافحتها بصورة مجدية.

سنتناول في هذه الوحدة الأهميّة الاقتصاديّة للآفات الزراعيّة، وأثرها في الإنتاج الزراعي، وأنواع الآفات الزراعيّة، والأضرار الناتجة من إصابة النباتات بالآفات الزراعيّة وأعراضها، والعوامل البيئيّة وعلاقتها بنشاط الآفات الزراعيّة وتكاثرها. إضافة إلى الدور الإيجابي الذي تقوم به بعض أنواع الحشرات والأحياء الدقيقة في حياة الإنسان. كما سيكتسب الطالب المهارات والخبرات العمليّة في ما يخصّ طرق جمع أنواع من الآفات الزراعيّة وحفظها.

ما العوامل البيئيّة والحيويّة التي تؤثّر في تعايش الآفات مع سائر الحيوانات والنباتات في توازن طبيعي؟ ما العوامل الطبيعيّة المسبّبة للموت في مجتمعات الآفات، أو نقص أعداد الأفراد، أو طول فترة الحياة وزيادة أعداد الآفة ؟

هذه الأسئلة وغيرها ستتمكّن من الإجابة عنها بعد دراستك هذه الوحدة.

يتوقّع منك بعد دراسة هذه الوحدة أن:

- تبيّن الأهميّة الاقتصاديّة للآفات الزراعيّة التي تصيب المحاصيل الحقليّة، والخضريّة، والفاكهة.
- تتعرّف أهمّ الآفات والأمراض التي تصيب المحاصيل الزراعيّة.
- تتعرّف أعراض إصابة المحاصيل الزراعيّة بالأمراض.
- توضّح أثر كلّ من العوامل الحيويّة والمناخيّة في نشاط الآفات الزراعيّة وتكاثرها.
- تجمع عينات نباتية مصابة بالآفات والأمراض التي تصيب المحاصيل الزراعيّة وتحفظها.

أولاً الأهميّة الاقتصاديّة للآفات الزراعيّة

الخسائر والأضرار التي لحقت بالإنسان بسبب الآفات معروفة من قديم الزمان، ويزخر التاريخ بما كانت تسببّه غارات الجراد من مجاعات في عدّة مناطق من العالم، وما كانت تسببّه الحشرات من أوبئة، وقد كانت هذه الأضرار الجسيمة تحدث نتيجة لجهل الإنسان حينئذ بالطرق الفعالة في مكافحتها، وعدم توافر الإمكانات لذلك. وعلى الرغم من اتساع دائرة المعلومات والمعرفة في وقتنا الحاضر في هذا الميدان، وتوافر الإمكانات، فإنّ أضرار الآفات الزراعيّة ما زالت مستمرّة، بل ازدادت مشاكلها زيادة كبيرة لأسباب، منها: انتقالها من منطقة إلى أخرى من العالم بسرعة لتقدّم وسائل النقل، وزيادة النشاط التجاري بين الدول، وتحوّل بعض الآفات الثانويّة قليلة الأهميّة إلى آفات اقتصاديّة بعد أن اختلّ التوازن الطبيعي بينها وبين أعدائها الطبيعيين؛ لتدخل الإنسان في تغيير الظروف البيئيّة في بعض المناطق نتيجة تقدّم تكنولوجيا الزراعة، واضطرار المزارع إلى استخدام المبيدات لمكافحة الآفات بطريقة خاطئة، ممّا أدى إلى زيادة معدّلات التلوّث، وتراكم بقايا المبيدات الضارّة في غذاء الإنسان، وفي التربة، وفي البيئة المحيطة به، وظهور سلالات من الآفات مقاومة للمبيدات.

١ الأضرار الاقتصاديّة المباشرة

كثرة الآفات النباتيّة، وتنوّعها، وتداخل تأثيراتها في نموّ المحاصيل الزراعيّة، وإنتاجيّتها يجعل عملية حصر الأضرار أو الخسائر المباشرة غير دقيقة، إلّا أنّه يمكن إيجاز أهمّ هذه الأضرار والخسائر كما يأتي:

أ الأضرار الاقتصاديّة الأوّليّة، وتتمثّل في :

١. نقص كميّة المحصول الناجم عن معظم الآفات الزراعيّة، ومنها:

- الأعشاب: تنافس المحاصيل الزراعيّة على عوامل النموّ، وتكون أكثر تأثيرًا في حالة وجود تشابه بين نباتات المحصول ونباتات الحشائش. وفي مثل هذه الحالة، يكون المجموع الجذري والمجموع الخضري لهذه النباتات متشابهًا ومتقاربًا في الحجم والاحتياجات الغذائيّة بدرجة كبيرة، وخاصّة في أطوار النموّ المبكّرة.

وتزداد حدّة المنافسة بين هذه النباتات في حالة الترب الزراعيّة الفقيرة بمحتواها من العناصر الغذائيّة.

- الحشرات: من الآفات الخطيرة التي سجّل منها أكثر من مليون نوع، وتصيب النباتات، والحيوانات، والإنسان، والمنتوجات المخزّنة؛ إذ تهاجم نباتات المحاصيل فتقرض المجموع الخضري وتتغذّى به، كالأوراق، والأزهار، والثمار، والقمم النامية، والفروع، أو على المجموع الجذري، وتُعدّ الحشرات الآفة الرئيسة التي تسبّب نقصًا في كميّة المحصول.
- النيماتودا (الديدان الثعبانيّة): تشكّل النيماتودا أحد أهمّ العوامل الضارة المؤثّرة في إنتاجيّة المحاصيل الزراعيّة كمًّا ونوعًا.
- الفطريّات: تسبّب الفطريات نتيجة لتطفّلها على النباتات خسائر عالية في الإنتاج العالمي، حيث كانت سببًا في كثير من المجاعات التي حصلت في العالم.
- الفيروسات: يتفاوت تأثّر النباتات بالفيروس ويتراوح بين آثار بسيطة وموت سريع، وفي النباتات القابلة للإصابة، فإنّ المظهر الشائع هو صغر حجمها، وقلّة محصولها .
- البكتيريا: تصيب أنواعًا مختلفة من النباتات، مسبّبة خسائر اقتصاديّة كبيرة.

مهارات البحث والاتصال

أكتب تقريرًا عن "مجاعة البطاطا الإيرلنديّة أو المجاعة الكبرى"، مستعينًا بالإنترنت والمصادر المختلفة، ثم اعرض بوساطة برمجيّة (Powr Point) ما كتبت أمام زملائك.

- القوارض: من الحيوانات الثديية، وأكثرها ضررًا الفئران والخلد، وهي تتغذّى بصورة مباشرة بالمحاصيل الزراعيّة، والبستانيّة، والخضر، والموادّ المخزونة على اختلاف أنواعها، وتلحق بها أضرارًا كبيرة.
- الطيور، مثل طيور الزرزور التي تهاجم المحاصيل المختلفة، متغذية ببذورها وثمارها، كما تهاجم مخازن الحبوب.

حلّ المشكلات

تسبّب بعض أنواع الطيور أضرارًا للمحاصيل الزراعيّة. اقترح حلولًا لهذه المشكلة، ثمّ ناقشها مع زملائك ومعلمك.

- العناكب (الحلم): تعيش في الأوساط البيئيّة جميعها التي تصلح للحياة، فتوجد على النبات، وتتغذّى بالعصارة النباتية، وبعضها يسبّب تشوّه الثمار ممّا يؤدي إلىتدهورها وقلّة محصولها.
- الرخويّات (الحلزون، والبزاق): يبدأ ضررها بالنبات في طور البادرة؛ إذ تتغذّى بالقمم النامية، كما في محصول البرسيم، وكذلك الحال بالنسبة إلى البادرات والشعيرات الجذريّة تحت سطح التربة.

٢. تدني نوعيّة المحصول وجودته: من أهمّ مظاهره: تلوّث بذور المحصول ببذور الحشائش وبما تفرزه مسبّبات الأمراض النباتية من موادّ سامّة، مثل(الأفلاتوكسين)، وما تتركه القوارض والطيور من مخلّفات وخصوصًا عند تغذيتها بالمحاصيل المخزونة، وتلف بعض الأجزاء الاقتصاديّة من النبات، كما في تعفّن الثمار، ووجود بعض أطوار الحشرات داخل ثمار المحاصيل الزراعيّة وحبوبها، كلّ ذلك يؤدي إلى تدني جودتها، ونقص قيمتها النوعيّة.

٣. زيادة تكاليف الإنتاج:

- تكاليف مكافحة الآفات المستوطنة: تُعدّ النظرة الاقتصاديّة في مكافحة الآفات أمرًا بالغ الأهمية، حيث يجب عند تقدير الأضرار الناجمة عن آفة ما تحديد مقدار ما ينفق على مكافحتها؛ إذ إنّ ما ينفق على مكافحة بعض الآفات، خصوصًا آفات الخضر والفاكهة، يفوق أحيانًا تكاليف عناصر الإنتاج الأخرى مجتمعة كلّها. ولأنّ ضرر الآفات لا يكون منتظمًا بل يختلف من منطقة إلى أخرى ومن سنة إلى أخرى، فإنّ العائد على المنتج نتيجة لما ينفق على مكافحة آفة ما يختلف أيضًا باختلاف الآفة، والمنطقة، والموسم. ولهذا السبب أيضًا، فإنّه كثيرًا ما تتخذ

إجراءات مكافحة تكلّف الكثير أحيانًا، وكان يمكن الاستغناء عنها بمزيد من معرفة طبيعة الآفة، وكيفيّة التنبّؤ بمستقبل الإصابة.

- إعادة الزراعة: قد يصاب محصول في مراحله الأولى بمرضات موت البادرات، ممّا يستتبع إعادة زراعة الجور الغائبة، ويتضمّن ذلك تكاليف شراء تقاوٍ، وأجور عمالة إضافيّة. وغالبًا ما يتبع ذلك نوع آخر من الخسارة، يتمثّل في تكاليف الحصاد الإضافيّة؛ لأنّ النباتات التي زرعت متأخّرة ستتأخّر في النضج أيضًا.
- إحلال محصول آخر: قد يصاب محصول ما في مراحله الأولى إصابة شديدة بمرض على نحو يُنبئ باستفحاله بصورة تجعل الخسارة محقّقة، وينصح في مثل هذه الحالات باقتلاع تلك النباتات، واستبدال محصول آخر قصير العمر بها، شرط ألّا يكون عرضة للإصابة بالمرض نفسه، وقد يترتّب على ذلك أيضًا نوع آخر من الخسائر؛ لأنّ المحصول البديل الذي يزرع غالبًا ما يكون أقلّ قيمة من المحصول الأصلي.
- تكاليف الفرز والتدريج الإضافيّة: يترتّب على الإصابة ببعض الأمراض المؤثّرة في صفات الجودة تباين وحدات المحصول في مدى تأثّرها، ممّا يستلزم فرزها إلى درجات لتباع بما يلائمها من سعر.
- غرامات عدم توريد المنتج أو تصديره في الوقت المحدّد: وذلك في حالة تعاقد المزارع مسبقًا على توريد السلعة للسوق المحلّي، أو الارتباط بتعاقد خارجي لتوريد السلعة، ووجود شرط جزائي في حالة عدم الوفاء بالتعاقد في الوقت المحدّد.

ب الأضرار الاقتصاديّة الثانويّة:

١. ضعف محصول الأشجار في الموسم التالي: فقد يصاب أحد محاصيل الفاكهة بأحد الأمراض التي قد تتسبّب في تساقط الأوراق، ويترتّب على ذلك ضعف الأشجار وقلّة محصولها في الموسم التالي.

٢. تلوّث البيئة: ينتج عن إجراءات المكافحة الكيميائيّة تلويث للهواء والتربة الزراعيّة، كما أن وجود متبقيّات للكيميائيّات في السلعة يعرّض المستهلكين لأضرار صحيّة.

٣. تكاليف مكافحة إضافيّة للآفات الدخيلة: تشمل تكاليف الوسائل أو الإجراءات التي تتخذ لمكافحة آفة دخلت أو استوطنت في المزرعة، و لم يكن لها وجود سابقًا.

قضيّة للبحث

ابحث في المصادر المختلفة (مكتبة، أو إنترنت،...،إلخ) عن الآفات الدخيلة من حيث: أسباب ظهورها، وطرق انتشارها، ومدى الأضرار التي تسبّبها للمحاصيل الزراعيّة، مع التمثيل.

٢ الأضرار الاقتصاديّة غير المباشرة، وتتضمّن:

أ **التأثيرات التي تحدث على مستوى المزرعة والعاملين فيها**: تؤدي الإصابات المرضيّة إلى توقّع خسائر كبيرة في المحصول، وإلى تدني دخل المزارعين المادي. وينعكس ذلك على نقص التغذية، وضعف الحالة الصحيّة لأفراد الأسرة.

ب **التأثيرات التي تنعكس على المستهلك**: مرّد ذلك أنّ الإصابات المرضيّة الشديدة التي تسبّب خسائر كبيرة في محاصيل مهمّة يترتّب عليها ارتفا ع سعر السلعة، كما أنّ الإصابة ببعض الممرضات قد يترتّب عليه تكوين موادّ سامّة في المنتج، وأضرار صحيّة للمستهلك.

ج **التأثير في التجارة**: تؤدي الإصابة بالآفات إلى حدوث خسائر كبيرة في أحد المحاصيل المهمّة التي تشكّل عصب اقتصاد منطقة ما، وإلى نقص القدرة الشرائيّة للمستهلكين من سكان تلك المنطقة، ممّا ينعكس سلبًا على مستوى التجارة.

د **الأعباء التي تتحمّلها الدولة**: تتعدّد تلك الأعباء؛ فهي تتمثّل في ما تنفقه الدولة على مراكز البحوث الزراعيّة، ومحطات الحجر الزراعي، ونفقات التفتيش الدوري وحملات الوقاية من الآفات، كما أن حدوث خسائر كبيرة في إحدى السلع الاستراتيجيّة، يدفع الدولة إلى استيراد ما يفي باحتياجات المستهلكين من تلك السلعة.

التقويم

١- بيّن مصادر إصابة المحاصيل الزراعيّة المحفوظة في المخازن بالآفات.

٢- بيّن أسباب اختلاف شدّة الإصابة بالآفات الزراعيّة من منطقة إلى أخرى، ومن حقل إلى آخر في المنطقة نفسها.

٣- ما أهمّ المميّزات التي تجعل من الأعشاب مشكلة اقتصاديّة؟

٤- متى تتحوّل الحشرة إلى آفة؟

٥- كيف ينتشر النيماتودا من منطقة إلى أخرى؟

٦- كيف تحدث الفيروسات العدوى للنباتات؟

ثانيًا مجاميع الآفات

تتبع الآفات المجاميع الآتية:

١ الآفات الحيوانيّة

تشمل الآفات الحيوانيّة التي تصيب النبات المجاميع الآتية:

أ **الحشرات**: طائفة من الحيوانات اللافقاريّة في شعبة مفصليات الأرجل، وهي أكثرها شيوعًا وانتشارًا، كما تعدّ أكثر الحيوانات عددًا. وتستطيع الحشرات العيش في بقاع الأرض جميعها؛ من الدائرة القطبيّة إلى المناطق الاستوائيّة، ونجدها في البرك، والجداول، وفي الأرض، وعلى النباتات، وحتى في بيوتنا. ينقسم جسم الحشرة إلى ثلاثة أجزاء، هي: الرأس، والصدر، والبطن، ولها ثلاثة أزواج من الأرجل في منطقة الصدر، بالإضافة إلى وجود زوج أو زوجين من الأجنحة متصلين في الصدر، كما تملك مجسّات (قرون استشعار) على الرأس. ومن أمثلة الحشرات الضارّة: الآفات الحشريّة الشائعة والمنتشرة، مثل: المن، والذبابة البيضاء، وثاقبات الذرة، وذبابة الفاكهة، والحفّارات، والخنافس، وغيرها.

١. الحفّارات، كما في الشكل (٦–١): خنفساء كبيرة سوداء عليها نقط بيضاء على الحلقة الصدريّة، تظهر في الربيع بعد اعتدال الجو وتتغذّى بالأوراق، وضررها الرئيس ناتج عن طور اليرقة بعد فقس البيض الذي تضعه الأنثى غالبًا في منطقة التاج القريبة من سطح التربة. تهاجم هذه اليرقات الجذور وتحفر فيها أنفاقًا نحو الأسفل دومًا. وتبقى في هذا الحال مدّة تتراوح بين سنة وسنتين تتحوّل بعدها إلى عذراء، ثمّ تخرج حشرة كاملة لتضع البيض من جديد.

الشكل (٦–١):
حشرة حفار جذور اللوزيات.

هل تعلم؟

تتميّز الحشرات بأنّ لها دورة حياة تتطوّر فيها الحشرة من طور إلى آخر؛ حيث يوجد للحشرات نوعان من التطوّر:

١– حشرات ذات تطوّر كامل (بيض، ويرقة، وعذراء، وحشرة كاملة).

٢– حشرات ذات تطوّر ناقص (بيض، وحوريّة، وحشرة كاملة).

٢. العث، كما في الشكل (٦–٢): تتغذّى بالأوراق والأجزاء الأخرى من النَّباتات، ومن ثَمَّ تسبّب خسائر فادحةً للمحاصيل والغابات كلّ عام.

الشكل (٦–٢): العثّ.

٣. التربس، كما في الشكل (٦–٣): تتغذّى بالعصارة النباتيّة، وتتلف خلايا البشرة الخارجيّة؛ لتمتصّ منها العصارة ممّا يؤدي إلى جفافها في النهاية. والتربس حشرة سريعة الحركة، وصغيرة الحجم، ومن أمثلتها: تربس القطن أو البصل التي تتطفل على القطن، والبصل، والبرسيم، وهناك أيضًا تربس العنب.

الشكل (٦–٣): حشرة التربس.

٤. النطّاط أو الجندب، كما في الشكل (٦–٤): حشرات صغيرة نطّاطة تقفز من مكان إلى آخر بوساطة أرجلها الخلفيّة القويّة، والحشرات الكاملة التي لها أجنحة تطير بها من مكان إلى آخر. ويتراوح طول هذه الحشرات بين (١ – ٥) سم حسب العمر، وتتغذّى بالأجزاء النباتيّة الخضراء، مثل: الأوراق، والبراعم، وقد تقضي على النبات كلّه إذا كانت أعدادها كبيرة.

الشكل (٦–٤): حشرة النطّاط أو الجندب.

٥. الحشرات القشريّة الرخوة (البقّ الدقيقي)، كما في الشكل (٦–٥): تُعدّ الحشرات القشريّة الرخوة والبقّ الدقيقي أهمّ الحشرات التي تهاجم ثمار الأشجار وفروعها، وتفرز هذه الحشرات مادّة عسليّة (ندوة عسليّة) بصورة قطرات تسقط على السطح العلوي للأوراق، وينمو عليها فطر العفن الأسود، ممّا يعيق عملية التنفّس والتمثيل الضوئي الذي يؤدي إلى ضعف الأشجار.

الشكل (٦–٥): حشرة البقّ الدقيقي.

٦. النمل الأبيض (الأرضة)، كما في الشكل (٦ –٦): يُعدّ أخطر الحشرات التي تقضي سنويًّا على العديد من الأبنية، والأثاث، والمكتبات، وكذلك الأشجار المعمّرة، حيث تتغذى بمادّة السليلوز.

الشكل (٦–٦): حشرة الأرضة.

٧. ذبابة الفاكهة (ذبابة البحر الأبيض المتوسط)، كما في الشكل (٦–٧): تضع الأنثى البيض داخل الثمار وأسفل القشرة، ويفقس البيض إلى يرقات تتجوّل داخل الثمار وتتلف لبّ الثمرة.

الشكل (٦–٧): ذبابة الفاكهة.

مهارات البحث والاتصال

تتعرّض أشجار الزيتون والحمضيّات لعدة آفات حشريّة. ابحث في شبكة الإنترنت، والنشرات الزراعيّة عن هذه الآفات ونوع تطوّرها، واعرض بوساطة برمجيّة العروض التقديميّة ما تتوصّل إليه، وناقشه مع زملائك.

ب **العناكب (الحلم)**، كما في الشكل (٦–٨): وهي من الحيوانات المفصليّة الأرجل، والصغيرة الحجم، يتكوّن جسمها من جزأين: الأول الرأس صدري، والثاني البطن، وتتوافر لها أربعة أزواج من الأرجل، ولا يتوافر لها قرون استشعار بخلاف الحشرات. تعيش العناكب في الأوساط البيئيّة التي تصلح للحياة جميعها؛ فتتوافر على النبات حيث تتغذّى بالعصارة النباتيّة، وبعضها يسبّب تشوّه الثمار ممّا يسبّب تدهورها وقلّة محصولها، مثل العنكبوت الأحمر، كما تتوافر في التربة حيث تتغذّى بالموادّ العضويّة المتوافرة فيها، ويتطفّل بعض أنواعها على الحشرات النافعة، مثل: النحل، أو على الحشرات الضارّة، مثل: يرقات ديدان اللوز، كما تصيب الحبوب والمواد الغذائيّة المخزونة. وقد تسبّب التوسّع في استخدام المبيدات، في السنوات الأخيرة، في قتل أعدائها الحيويين وتقليل أعدادهم على نحو أخلّ بالتوازن مع العناكب النباتيّة، ممّا أدى إلى زيادة الإصابة بتلك العناكب.

الشكل (٦–٨): العنكبوت الأحمر.

نشاط (٦–١)

اذكر ثلاثة فروق بين العناكب (الحلم) والحشرات من حيث: تركيب الجسم الخارجي.

الشكل (٦–٩): النيماتودا.

ج **النيماتودا (الديدان الثعبانيّة)**، كما في الشكل (٦–٩): النيماتودا: كائنات حيّة دقيقة الحجم تعرف بأسماء مختلفة، أهمّها: الديدان الثعبانيّة، ويطلق عليها هذا الاسم؛ لأنّ شكلها يشبه شكل ديدان الأرض المعروفة، ولحركتها التي تشبه حركة الثعابين بالرغم من أنها ليست ديدانًا حقيقيّة، كما تعرف باسم الديدان الخيطيّة؛ لأنّ أجسامها رفيعة جدًّا. وهي ديدان خيطيّة أسطوانيّة مجهريّة تعيش في التربة، والمتطفّل منها على النبات رأسه مزوّد بجهاز للوخز واختراق أنسجة النبات، ويسبّب الأورام في الجذور والتقرّحات، ويسبّب بعضها الآخر أمراضًا للمجموع الخضري لبعض النباتات.

د **الطيور الضارة**، كما في الشكل(٦– ١٠): تهاجم المحاصيل المختلفة، متغذية بثمارها، كما تهاجم الحبوب المحفوظة في المخازن، مثل: طير الزرزور، الشكل (٦–١٣).

الشكل (٦–١٠): طير الزرزور.

هـ **القوارض**: وهي من الحيوانات الثديية، وأكثرها ضررًا فئران الحقل، وقد انتشرت الفئران في الآونة الأخيرة بدرجة كبيرة هدّدت معها الكثير من المزروعات والمنتوجات الزراعيّة، سواء في الحقول، أو في المخازن، حيث تتغذّى بالمحاصيل الزراعيّة، والبستانيّة، والخضر، والموادّ المخزونة على اختلاف أنواعها، وتلحق بها أضرارًا كبيرة. ومن القوارض الضارّة بالمحاصيل الزراعيّة: الخلد.

حلّ المشكلات

يسبّب فأر الحقل أضرارًا كبيرة للمحاصيل الزراعيّة. استعن بالمصادر المختلفة لجمع معلومات عن فأر الحقل تتعلق بتكاثره، وتغذيته، ونشاطه، وأنظمة جحوره، ثمّ اقترح حلولًا للسيطرة على نشاطه.

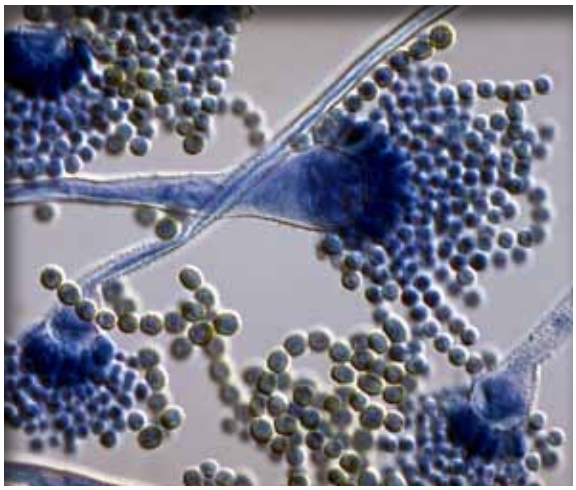
و **الرخويّات**، كما في الشكل (٦–١١): تعرف القواقع بأنّها حيوانات ذات أجسام رخوة، تحمل على ظهرها صدفة جيريّة، وهي تنتمي إلى قبيلة الرخويّات، وجسم القوقع غير مقسّم إلى حلقات، وله رأس ظاهر، وقدم كبيرة واضحة يزحف بها على الأرض، ويساعد على ذلك وجود أهداب كثيرة منتشرة على القدم، فضلاً عن إفراز القدم مادّة مخاطيّة تسهّل حركة القواقع التي تنتشر في حقول الخضراوات، وبساتين الفاكهة، ونباتات الزينة.

الشكل (٦–١١): الرخويات.

٢ الآفات غير الحيوانيّة، كما في الشكل (٦-١٢)

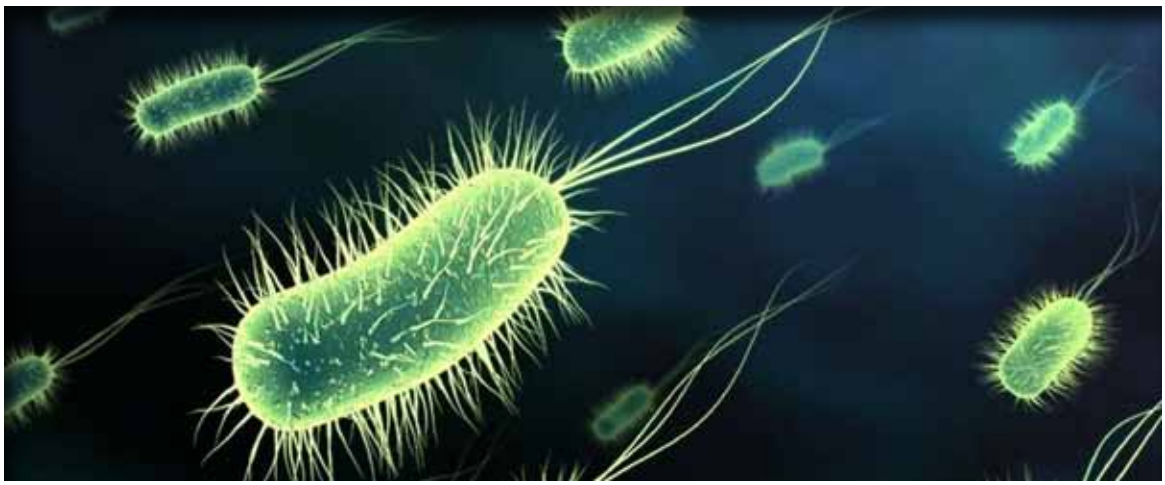
وتشمل غالبًا ثلاثة مجاميع تختلف عن بعضها باختلاف المسبّب المرضي لها. فهناك أمراض نباتيّة تسبّبها الفطريّات، وأخرى تسبّبها الفيروسات، وثالثة تسبّبها البكتيريا، وهناك آفات متطفّلة على النبات، بالإضافة إلى الأعشاب، وسنتعرّفها في ما يأتي:

أ **الفطريّات**: كائنات حيّة تخلو من الكلوروفيل، وهي المادّة الخضراء التي تستعملها النباتات لصنع الغذاء. ولا تستطيع الفطريّات أن تصنع غذاءها بنفسها، ولكنّها بدلاً من ذلك تمتصّ الغذاء من البيئة المحيطة. ولا يمكن رؤية بعضها من غير المجهر، كالخمائر، وبعض الفطريّات الوحيدة الخليّة الأخرى.



الشكل (٦-١٢): فطر.

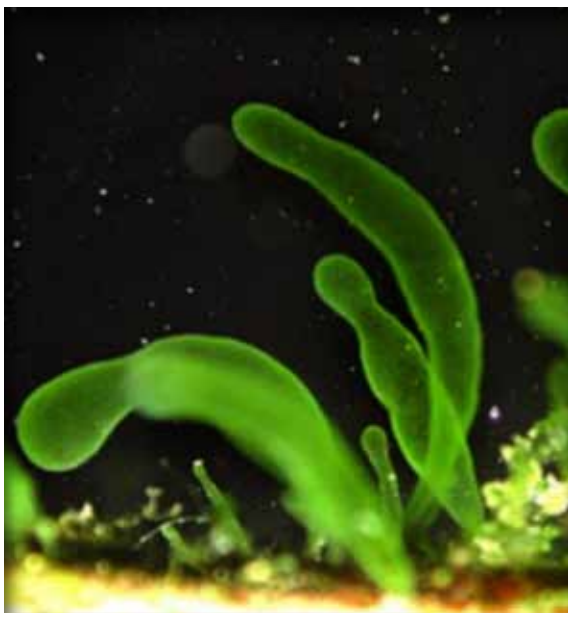
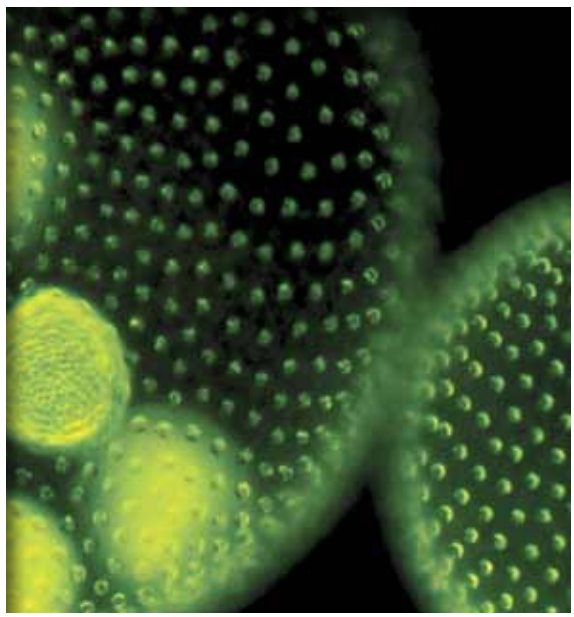
ب **البكتيريا، كما في الشكل (٦-١٣)**: كائنات حيّة وحيدة الخليّة، وخالية من البلاستيدات الخضراء، ونواتها بدائيّة، ومنها قرابة ٢٠٠٠ نوع، ومعظم الخلايا البكتيريّة لا تحتوي على الكلوروفيل، إلّا أنواع قليلة منها، ولذلك، فإنّ معظم أنواع البكتريا تعيش مترمّمة أو متطفّلة على الكائنات الحيّة الأخرى، وهي تكون؛ إمّا متحرّكة بأسواط، وإمّا غير متحرّكة.



الشكل (٦-١٣): بكتيريا عصويّة.

جـ **الفيروسات**: ممرضات إجباريّة التطّفل، وهي تصيب الإنسان، والحيوان، والنبات، والفطريّات، والطحالب، والبكتيريا، مسبّبة أمراضًا وأضرارًا بالغة. يتكوّن الفيروس من الحمض النووي (RNA) أو (DNA)، الذي يغلّف الحمض بغلاف بروتيني. الفيروسات عادة صغيرة جدًّا؛ إذ تتراوح أبعادها بين ١٠ و ٢٠٠٠ أنجستروم، الأمر الذي يستدعي استعمال المجهر الإلكتروني لدراستها. أمّا في ما يخص تطفلّها على الخلايا الحيّة للعائل، فإنّها تحدث تأثيرها المرضي، وتستغل الطاقة الكيميائيّة للعائل، والبروتين، والحموض النوويّة لتضاعف نفسها.

د **الطحالب، كما في الشكل (٦-١٤)**: تعيش الطحالب في كلّ مكان تتوافر فيه الرطوبة المناسبة للنموّ. ومنها ما يفضّل العيش في المياه العذبة، كالأنهار، والمصارف، والبرك، والمستنقعات، ومنها ما يفضّل العيش في المياه المالحة، كالبحار، و البحيرات، والمحيطات، وبعضها الآخر يمكنه العيش بوجود قدر قليل من الرطوبة على الصخور، والجدران، ومنها ما يعيش على جذوع الأشجار والشجيرات وأغصانها، كما تسبّب كثافة نموّ الطحالب على ماء نبات الأرز ضعفًا في نموّه، ونقصًا في التفريع، وتعرف تلك الظاهرة بريم الأرز، كما تسبّب بعض أنواع الطحالب الخضراء أمراضًا للنبات.

الشكل (٦-١٤): طحلب.

هـ **الأشنات، كما في الشكل (٦-١٥)**: مخلوقات حيّة مكوّنة من طحلب وفطر يعيشان معيشة تكافليّة، فكيف تعيش هذه المخلوقات؟ يملك الطحلب قدرة على القيام بعمليّة البناء الضوئي وإنتاج الموادّ العضويّة اللازمة للفطر، الذي يفتّت السطوح التي يعيش عليها بوساطة أنزيماته، ويمتصّ الماء والأملاح ليمدّ بها الطحلب؛ أي أنّه لا يمكن لأحدهما أن يعيش بمفرده.

الشكل (٦-١٥): أشنات على فروع الأشجار.

و **الأعشاب، كما في الشكل (٦-١٦)**: نباتات غير مرغوب فيها تنمو مع المحصول الأصلي، وتشاركه في غذائه، ومن ثمّ تسبّب نقصًا في المحصول. ولكلّ نوع من المحاصيل الزراعيّة أصناف معيّنة من الأعشاب التي تصيبه وتشاركه في الغذاء وتزاحمه عليه، مثل: الشوفان، وهو نبات عشبي حولي يشبه القمح والشعير في الشكل، وينبت عادة بينهما، وبذوره متوسّطة بين حبّ القمح والشعير، ويعرف عادة بالزُّوان.

الشكل(٦-١٦):عشبة الشوفان.

تطبيقات

اذكر خمسة أمثلة أخرى من الأعشاب الضارّة التي تنمو في حقول المحاصيل الحقلية في منطقتك.

ز **النباتات الزهريّة المتطفّلة** (Parasitic Flowering Plants): نباتات مزهرة ولكنّها لا تحتوي على مادّة الكلوروفيل؛ لذا، فهي تتطفّل إجباريًّا على نباتات أخرى؛ لتستمدّ منها غذاءها، وتسبّب لها الأمراض، ومنها نباتات:

١. الهالوك، كما في الشكل (٦-١٧): ينمو الهالوك طبيعيًّا في الأراضي الدباليّة والطمييّة الخصبة الغنيّة خاصّة بالنيتروجين، وحمض الفوسفوريك، والبوتاس. وينتشر الهالوك عن طريق البذور، أو بوساطة الدرنات.

الشكل (٦-١٧): الهالوك.

٢. الحامول، كما في الشكل (٦-٨١):الحامول من أخطر النباتات الطفيليّة التي تتطفّل على العديد من الأشجار والمحاصيل، ويتكوّن من ساق خيطيّة الشكل صفراء اللون؛ لأنّها خالية من الكلوروفيل؛ لذا، يتعذّر عليها إنتاج ما يلزمها من غذاء، وإتمام عمليات التمثيل الضوئي. تخترق ممصّات الحامول ثمار المحاصيل، وسيقان بعض الأشجار، وأوراقها، ممّا يسبّب انخفاض إنتاجها، وتشوّه مظهرها، وقد تؤدي إلى موتها في النهاية.

الشكل (٦-١٨): الحامول.

٣. الدبق، كما في الشكل (٦-١٩): نبات طفيلي دائم الخضرة يعيش على أغصان بعض الأشجار المثمرة، ويمتصّ العصارة ويسمّى الدبق؛ لجذب ثماره البيضاء الدبقة الطيور، التي تنقلها من شجرة إلى أخرى. تأكل هذه الطيور بعضًا من هذه الثمار، وخلال عدّة أيام تعطي بذور تلك الثمرة جذورًا صغيرة تتكاثر على الشجرة المضيفة وترتكز عليها، وينمو الدبق في الغالب على أشجار السنديان، والتفّاح، والزيزفون، والزعرور البري.

الشكل (٦-١٩): الدبق.

فكّر

كيف ينتشر كلّ من النباتات الطفيليّة الآتية: الهالوك، والحامول، والدبق؟

التقويم

١- يكمن خطر الحشرات القشريّة في إفراز ندوة عسليّة، وضّح ذلك.

٢- تُعدّ ذبابة الفاكهة أخطر الحشرات على الثمار، بيّن ذلك.

٣- ممّ تتكوّن الأشنات؟ اشرح طريقة تعايشها.

٤- من أضرار الطيور أنّها تتغذّى بالثمار، بيّن أضرارًا أخرى لها .

٥- إنّ امتصاص العصارة النباتيّة من قبل الآفات الحيوانيّة يلحق أضرارًا كبيرة بالنبات والمحصول، وضّح ذلك.

التمرين (٦-١)

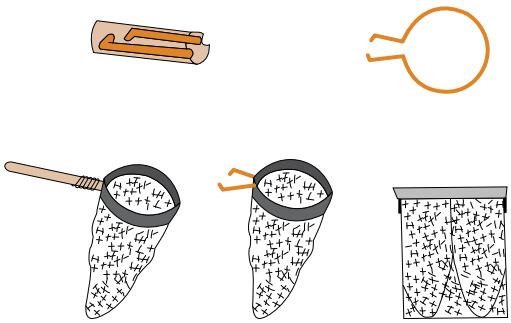
النتـاجـــــات

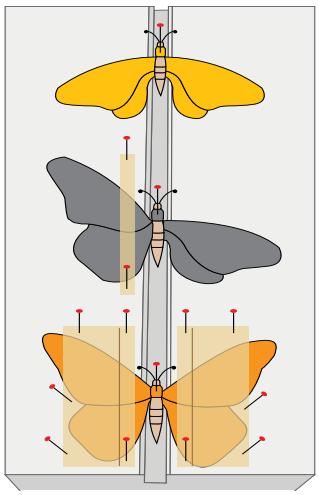
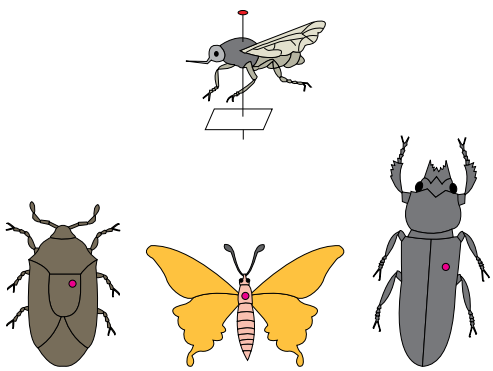
يتوقّع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- تختار الطريقة الملائمة لجمع الحشرات.
- تختار الأدوات المناسبة لجمع الحشرات.
- تجمع الحشرات بالطرق المختلفة.

الموادّ المستخدمة والأدوات والتجهيزات

* شبكة (قطعة قماش مسامي من التول، وسلك قوي، وحامل خشبي). * مرطبان قتل الحشرات * حاجز معدني دائري مشبّك ذو منصب ثلاثي؛ قطره أقل قليلًا من قطر الزجاجة، وارتفاعه نصف ارتفاع الزجاجة تقريبًا. * قصاصات ورق أو نشارة خشب. * مبيد حشري سائل. * قطعة قطن. * كحول ٦٠٪ - ٨٠٪، أو حمض الخلّ، أو أسيتات الإيثيل، أو الكلورفورم. * عدسة يد مكبّرة. * سكّين. * ملقط وإبرة. * مقصّ. * قطعة قماش أبيض. * إناء تجميع مسطّح. * أنابيب زجاجيّة (٢٥-٧٥مم)، أو (٥٠-١٠٠ملم) * دفتر ملحوظات، وقلم، وحافظة خاصّة لأدوات الجمع.

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١-اصنع شبكة صيد الحشرات (الشكل ٦-١) بالطريقة الآتية: أ - اعمل إطارًا من السلك المجلفن بقطر (٣٠ سم). ب- ثبّت عصا خشبيّة بطول ٧٥ سم في الإطار. جـ- ثبّت شبكة من قماش التل مخروطية الشكل طولها (٦٠ سم) تقريبًا. د- اجمع الحشرات بوساطة الشبكة، ثمّ اثنِ القماش لحجز الحشرة.	 الشكل(١): شبكة صيد الحشرات.

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
٢- اجمع الحشرات وأطوارها (التي لا تطير) باليد. ٣- استعمل المصائد الضوئيّة لصيد الحشرات الأوليّة . ٤- اقتل الحشرات بعد جمعها بوضعها في مرطبان يحتوي على سيانيد البوتاسيوم، الشكل (٦- ٢)، واحذر من لمس أبخرته السامة واستنشاقها. * **لعمل مجموعة حشريّة، يمكنك عمل ما يأتي:** أ - اجمع أنواعًا مختلفة من الحشرات؛ إمّا باليد، وإمّا بشبكة جمع الحشرات. ب- اقتل الحشرات بوضعها في مرطبان قتل الحشرات، الشكل (٦- ٢)، واحذر من استنشاق الغاز الموجود في المرطبان. جـ- ضع الحشرات على لوحة تصبير الحشرات، الشكل (٦-٣)، واغرس طرف المحملة على الحشرة في قاع المجرى. د - ابسط الأجنحة على جانبي المجرى. هـ -ثبّت الأشرطة الورقيّة على الأجنحة بوساطة دبوسين على كلّ منهما. انظر الشكل (٦-٤). و - عدّل أوضاع البطن، والأرجل، وقرون الاستشعار. ز -اترك الحشرات بهذا الوضع حتى تجفّ (مدّة أسبوع تقريبًا). ح -أزل أشرطة الورق، وخذ الحشرة، وثبّتها في صندوق جمع الحشرات، ثمّ سجّل البيانات اللازمة.	 الشكل (٢): مرطبان قتل الحشرات.  الشكل (٣): لوحة تصبير الحشرات.  الشكل (٤): مكان وضع الدبوس في حشرات مختلفة.

التقويم

١– سجّل في دفترك أسماء الحشرات التي جمعتها، وأماكن الجمع، ومواعيده.

٢– لِمَ يجب بسط الأجنحة قبل تجفيفها؟

٣– ما اسم المادّة السامّة التي توضع في مرطبان قتل الحشرات؟

تمارين الممارسة

– نفّذ التمارين العمليّة الآتية بطريقة العمل الفردي، أو ضمن مجموعات صغيرة في المشغل، أو الحقل، أو حسب توجيهات المعلّم:

عنوان التمرين: اعمل شبكة صيد الحشرات، مستعملاً ما يلزم من موادّ وأدوات متوافرة.

عنوان التمرين: اجمع أنواعًا مختلفة من الحشرات باليد، أو بوساطة شبكة جمع الحشرات.

عنوان التمرين: احفظ الحشرات التي جمعتها، مستعملاً ما يلزم من موادّ وأدوات متوافرة.

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

– قيّم تنفيذك لكلّ خطوة من خطوات العمل التي اتّبعتها، وفق قائمة شطب محدّدة واضحة كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١			
٢			

الحفظ الجاف للحشرات

التمرين (٦-٢)

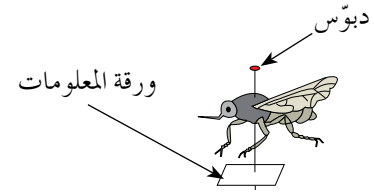
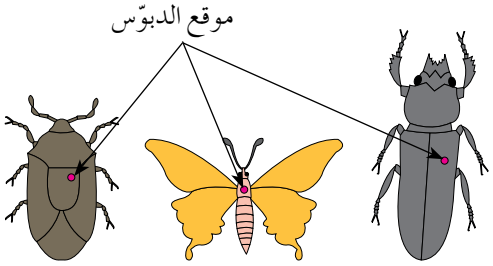
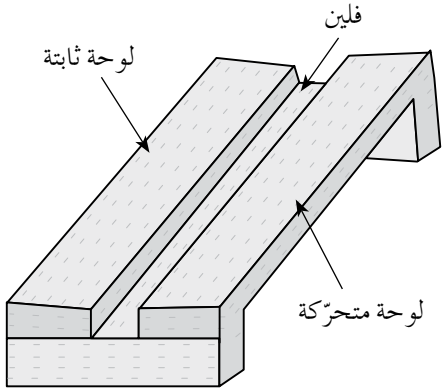
النتـاجـــــات

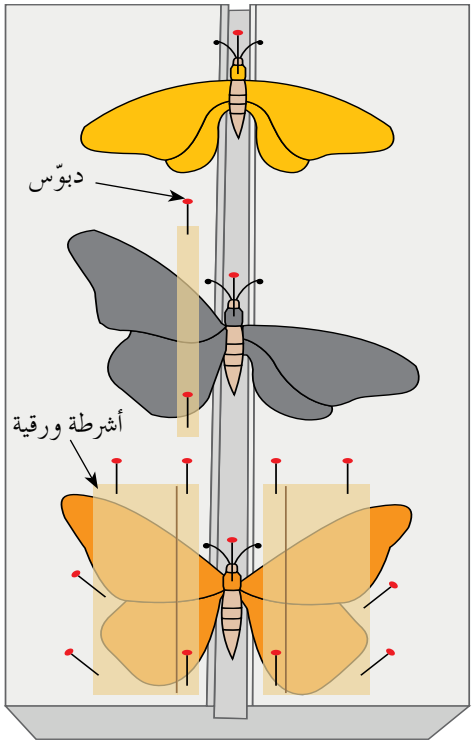
يتوقّع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

– تحفظ الحشرات بالطريقة الجافّة.

الموادّ المستخدمة والأدوات والتجهيزات

* حشرات مختلفة. * دبابيس. * قطع ورقيّة. * مقصّ. * قلم. * لوحة تصبير الحشرات. * شريط من ورق خاصّ شفّاف لتثبيت الأجنحة. * حوض ماء. * حوامل فلّينيّة سميكة.

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١– احمل الحشرات المختلفة (بعد قتلها)حسب حجمها على دبوس.	
٢– ضع الدبّوس بتمريره عموديًّا في الحلقة الصدريّة الثانية بحيث يكون الثلث العلوي من الدبّوس عاريًا.	 الشكل (١)
٣– مرّر الدبوس في الغمد الأيمن بالقرب من قاعدته في الحشرات غمديّة الأجنحة الكبيرة، مثل: أنواع السوس، والخنافس.	
٤– ألصق الحشرات الصغيرة على مثلث ورقي صغير، ثمّ مرّر الدبوس في المثلث الورقي. انظر الشكل (٦–٥).	
٥– ثبّت الحشرة فوق لوحة تصبير الحشرات بعد تحميل الحشرة على الدبوّس. انظر الشكل (٦–٦).	 الشكل (٢)
٦– اغرس طرف الدبّوس في قاع مجرى لوحة تصبير الحشرات إلى أن يستوعب المجرى جسم الحشرة.	

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
٧ – ابسط الأجنحة ـ إذا لزم الأمر ـ على مستوى متعامد من الجسم، بحيث تستند إلى جانبي المجرى فوق القطعتين الخشبيّتين. ٨ – ضع فوق كلّ جناح شريطًا رفيعًا من الورق، وثبّته بوساطة دبّوسين بعيدين عن الأجنحة حتى لا تتلف. ٩ – ثبّت الأرجل، وقرني الاستشعار، والبطن في وضعيهما الطبيعيّين بوساطة دبابيس تثبيت لوحة تصبير الحشرات. ١٠– اترك الحشرات مدّة كافية حتى تجفّ، وتختلف المدّة اللازمة للجفاف باختلاف حجم الحشرة، ورخاوة أجزائها خصوصًا البطن، الشكل (٦–٧). ١١– ضع لوحة تصبير الحشرات على حوامل مرتفعة في حوض فيه ماء حتى لا يصل إليها النمل؛ فيتلف الحشرات المحفوظة. ١٢– ارفع الحشرات بعد أن تجفّ بعناية من فوق لوحة تصبير الحشرات، واحفظها في مكانها في المجموعة الحشرية.	 الشكل (٣): طريقة التصليب.

التقويم

عند تحميل الحشرات المختلفة على دبابيس، يجب مراعاة الآتي:

١– يكون الدبّوس من النوع غير القابل للصدأ. علّل ذلك.

٢– يوضع الدبّوس بتمريره عموديًّا في الحلقة الصدريّة الثانية. علّل ذلك.

٣– يكون الثلث العلوي من الدبّوس عاريًا. أعط مبرّرًا لذلك.

الحفظ الرطب للحشرات والآفات الحيوانية

التمرين (٦-٣)

النتـاجـــــات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

– تحفظ باستخدام محاليل الحشرات والآفات الحيوانيّة بالطريقة الرطبة بأطوارها المختلفة.

الموادّ المستخدمة والأدوات والتجهيزات

* الحيوانات الفقاريّة واللافقارية (الخلد، وفأر الحقل، والحلزون)، وبعض الطحالب، والفطريّات. * حشرات صغيرة جدًّا، كالقمل، والبراغيث، والمن، والتربس. * أطوار حشريّة (يرقات، وبيوض، وعذارى، وحوريّات)، وفورمالين. * زجاجات حفظ. * أنابيب اختبار. * سدّادات. * ماء مقطّر. * كحول. * جليسرين. * حامض خليّك ثلجي.

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
أولًا: الحفظ بالفورمالين: ١– ضع محلول الفورمالين في وعاء زجاجي نظيف. (تركيز الفورمالين يتراوح بين ٥٪–١٠ ٪). ٢– نظّف الكائن الحي. ٣– احفظ الكائن الحي في زجاجة فيها فورمالين (بنسبة ٢٪) متعدّد الاستخدام أولاً قبل نقله إلى قارورة خاصّة به. ٤– احقن الحيوان بالفورمالين المركّز (٦٠–٨٠٪) في الأحشاء. ٥– أسقط الكائن حيًّا في زجاجة الحفظ المحتوية على الفورمالين ١٠٪ . ٦– أغلق الزجاجة بإحكام. ٧– ضع المعلومات الأساسيّة في بطاقة، وألصقها على الزجاجة، وهي: اسم الجامع ، ومكان الجمع، وتاريخ الجمع، . . .،إلخ. **ثانيًا: يمكن حفظ الحشرات بأطوارها المختلفة بالطريقة نفسها في المحلول المكوّن من:**	

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
كحول ٩٠٪ (٣) أجزاء جليسرين (١) جزء واحد ماء مقطّر (٢) جزءان **ثالثًا: يمكن حفظ متعددة الأرجل على النحو الآتي:** توضع في محلول كارل المكوّن من: كحول ٩٥٪ ١٧٠ سم٣ فورمالين ٤٠٪ ٦٠سم٣ ماء مقطّر ٢٨٠ سم٣ حمض الخليك الثلجي ٢٠ سم ٣ ملحوظة: يضاف حمض الخليك الثلجي إلى محلول كارل قبل لحظة استعماله مباشرة، ويضاف الجليسرين إلى المحلول؛ لحفظ الحشرات ذات الأجسام الصلبة. **رابعًا: يمكن حفظ الرخويّات (القواقع) على النحو الآتي:** توضع في ماء دافئ مضافًا إليه كبريتات المغنيسيوم لكي تتمدّد. توضع في فورمالين ١٠٪ . تُحفظ في فورمالين ٨٪ .	

التقويم

ما الهدف من حقن أحشاء الحيوان بالفورمالين المركّز قبل حفظه؟

ثالثًا علامات إصابة المحاصيل الزراعيّة بالآفات وأعراضها

تُعدّ عملية تحديد نوع الآفة التي تحدث الإصابة للنبات الأساس الذي يعتمد عليه في مكافحة الآفة. وعليه، فإنّ للدقّة والسرعة في تحديد نوع الآفة المسبّبة للإصابة أثرًا بالغًا في محاصرة الإصابة، ومنع أو تقليل الخسارة الاقتصاديّة. وعلى العكس من ذلك، فإنّ التحديد الخاطئ لنوع الإصابة سيؤدي إلى عدم فعالية الإجراءات المتخذة، وهذا يعني تفاقم المشكلة من ناحية، وإلى مزيد من الخسائر من ناحية أخرى. فلو افترضنا على سبيل المثال أنّه تمّ تحديد مسبّب أحد الأمراض على أنّه بكتيريا، وكان هذا المرض ناجمًا عن فطر مثلًا، وعلى هذا الأساس أعطي توصية بإجراء أحد المعاملات المستخدمة في مكافحة البكتيريا، ففي هذه الحالة، سيلاحظ بمرور الوقت أنّ شدّة الإصابة تزداد، وأنّ المزارع تكبّد نفقات مكافحة لا طائل منها، وأنّ الضرر الواقع على النبات قد ازداد، وربّما أصبحت السيطرة على الآفة أكثر صعوبة. يمكن تحديد نوع الآفة عن طريق ملاحظة العلامات والأعراض التي تظهر على النبات. وهذا يتمّ من قبل خبراء ومختصّين في هذا المجال.

١ علامات إصابة النبات بالآفات

توافر مسبّب الإصابة نفسه أو جزء منه بصورة مصاحبة لأعراض المرض، وهي تمثّل دليلًا مباشرًا على وجود الإصابة لا مجرّد تغيّرات في مظهر النبات، وتشمل:

أ **آفات متوافرة على أنسجة النبات الخارجيّة**: يمكن ملاحظة الكثير من هذه الآفات ومشاهدتها بالعين المجرّدة بسهولة على النبات، في حين تحتاج أخرى إلى استعمال عدسات مكبّرة لمشاهدتها، ومن الأمثلة على ذلك:

١. الديدان (اليرقات) القارضة على الأوراق، ودودة ورق الملفوف.

٢. الحشرات الماصّة، والذبابة البيضاء على البندورة، والمنّ على أشجار الخوخ، والبق الدقيقي على أشجار التفّاح، وغيرها.

٣. الحلزون، والأشنات، والطحالب، والدبق على الأشجار.

٤. النباتات الزهريّة المتطفّلة، والحامول، والهالوك.

٥. كتل تفحميّة على الأجزاء النباتيّة، وفطر التفحّم السائب على القمح.

٦. بثرات بشكل نموّات بارزة تشبه صدأ الحديد، وفطر صدأ الفول.

٧. نموّات دقيقة على سطوح أوراق النباتات العلوّية والسفليّة لونها أبيض أو رمادي، والبياض الدقيقي على الكوسا، والبياض الزغبي على البصل.

٨. حلم (عناكب) على السطح السفلي لأوراق النبات، يمكن رؤيتها بالعدسة المكبّرة بسهولة، والعنكبوت الأحمر على النبات.

٩. الأعشاب الضارّة في بساتين الخضر والفاكهة.

تطبيقات

اذكر أهمّ الأعراض المرافقة لوجود الآفة على أنسجة النبات الخارجيّة لكلّ من الأمثلة السابقة بعد المشاهدات الحقليّة.

ب **آفات موجودة داخل أنسجة النبات:** يمكن الاستدلال على وجود هذه الآفات بآثارها المتبقيّة على النبات أو جواره، كالثقوب التي تظهر على السيقان والثمار، والأنفاق في سيقان النبات، ومخلّفات الآفة وإفرازاتها، ويتمّ التأكّد من حدوث الإصابة بالتشريح، والفحص الدقيق لجزء النبات المصاب؛ سواء الثمرة، أو الساق، أو أيّ جزء آخر، ومن الأمثلة على ذلك:

١. حفّار ساق التفّاح، حيث توجد جلود العذارى البارزة على سيقان الأشجار وفروعها، فضلاً عن وجود ثقوب كثيرة، ويلاحظ وجود نشارة خشب مخلوطة ببراز اليرقات داخل النفق، كما يلاحظ وجود كميّات من نشارة الخشب، ومخلّفات اليرقات على الأرض حول الأشجار.

٢. ذبابة ثمار الفاكهة، يتمّ تعرّف الثمار المصابة من وجود نقطة باهتة في القشرة إذا ضغط عليها يخرج سائل من ثقب وضع البيض، يتحوّل بعد ذلك إلى لون بني يتلف الثمار.

٣. خنافس قلف الزيتون، تعيش في أنفاق تحفرها بين القلف والخشب، وفي حالة الإصابة الشديدة، يظهر على الجذع والفرع ثقوب مستديرة بأعداد كبيرة.

مهارات البحث والاتصال

ابحث في الإنترنت والمصادر المختلفة عن أمثلة أخرى لآفات موجودة داخل أنسجة النبات، مبيّنًا اسم الآفة، وعوائلها النباتيّة، وأهمّ الأعراض المميّزة للإصابة، مدّعمًا بحثك بالصور إن أمكن، ثمّ وثّق ذلك إلكترونيًّا، وأرسله بالبريد الإلكتروني لمعلّم المبحث.

٢ أعراض إصابة النبات بالآفات

ويقصد بها ردود الفعل أو الانعكاسات التي يبديها العائل النباتي نتيجة إصابته بالآفة، أو هي التغيّرات الخارجيّة، أو الداخليّة التي تطرأ على النبات بعد إصابته بآفة معيّنة؛ فمعرفة طبيعة نموّ المحصول في الحقل تحت الظروف العاديّة تساعد على ملاحظة أيّ تغير يطرأ على النموّ الطبيعي للمحصول نتيجة إصابته بالآفات. ومن مظاهر هذا التغيّر الذي يدلّ على إصابة النبات بالآفات، ظهور أعراض محدّدة على النبات، تعتمد على نوع مسبّب الإصابة، ونوع النبات، وعلى درجة التفاعل فيما بينهما، والظروف البيئيّة المحيطة.وتكون الأعراض؛ إمّا على جزء من النبات، وتسمّى هنا أعراضًا موضعيّة، مثل: أعراض التبقّع، والتفاف الأوراق، وموت أطراف النبات...، وإمّا أن تصيب النبات بأكمله، فتسمّى حينئذٍ أعراضًا جهازيّة، مثل: الاصفرار، والذبول، والتقزّم،...،إلخ.

أ **الأعراض الموضعيّة**: الأعراض الناجمة عن موت الأنسجة، وتموت الأنسجة المصابة نتيجة لقتل بروتوبلازم الخلايا المصابة بها، وقد يصيب الموت جزءًا، أو أجزاء محدّدة من النبات، وقد يشمل النبات بأكمله، وتشمل الأعراض الموضعيّة ما يأتي:

١. تبقّع الأوراق، موت مساحة محدّدة من خلايا النسيج النباتي المصاب بسبب مهاجمة بعض المسبّبات المرضيّة للنسيج النباتي، مسبّبة موت الخلايا المحيطة بمنطقة دخولها، فتظهر بصورة بقع مريضة ومحدّدة، كما في التربس، حيث تظهر بقع بيضاء فضيّة على الأوراق، وفي حالات أخرى، فإنّ بقع الأوراق، بعد تيبّسها وسقوطها، قد تترك وراءها ثقوبًا على سطح الورقة، كما في مرض تثقّب أوراق الخوخ الذي يسبّبه فطر.

٢. سقوط البادرات، موت مساحة محدّدة في منطقة السويقة الجنينيّة وتعفّنها؛ بسبب

بعض المسبّبات المرضيّة الموجودة في التربة، مثل أنواع الفطر وتكون فيها الأنسجة المصابة رخوة، ومائيّة، وبنيّة إلى سوداء اللون، لذلك تسقط السويقة الجنينيّة ميتة؛ بسبب ضعف منطقة الإصابة وتلفها، كسقوط بادرات الفلفل الذي تسبّبه فطريّات التربة.

٣. الإفرازات، حيث تكون البقع الميتة مصحوبة بنوع من الإفرازات؛ إمّا بهيئة كتل صمغيّة، كما في مرض التصمّغ أو التعفّن البني في الحمضيّات الذي يسبّبه الفطر، وإمّا بهيئة إفرازات تحتوي على خلايا بكتيريّة، كما في مرض اللفحة الناريّة في التفّاح الذي تسبّبه البكتيريا.

٤. موت الأطراف، حالة مرضيّة تبدأ بموت الفروع والأغصان ابتداء من الطرف العلوي ونزولًا إلى الأسفل، ويسمّى الموت الرجعي، وهو يصيب الأشجار والشجيرات عادة، كما في مرض "التدهور البطيء" في الحمضيّات الذي تسبّبه النيماتودا.

٥. احتراق حواف الأوراق، مثل الذبول الفطري، حيث تبدأ الأعراض بذبول الأوراق السفليّة، ثمّ تمتدّ إلى الأوراق العلويّة حيث يصفّر لون الأوراق، وتحترق حوافّها ثمّ تموت.

٦. تآكل الأوراق، كما في الديدان القارضة، والجنادب (النطّاط)؛ إذ تتغذّى بالأجزاء النباتيّة الخضراء، مثل: الأوراق، والبراعم، وقد تأكل الفرع، أو الغصن، أو النبات كلّه وتقضي عليه إذا كانت أعدادها كبيرة، والجراد الصحراوي؛ إذ تتغذّى الحشرات اليافعة والحوريّات بالمجموع الخضري للنبات، فتلتهم الأوراق، والبراعم، والثمار، والسيقان.

٧. تعفّن (السيقان، والجذور، والثمار، والبذور): موت الأنسجة النباتيّة وتحلّلها بفعل بعض أنزيمات التحلّل، التي تفرزها بعض أنواع الفطريّات والبكتيريا عند مهاجمتها الأجزاء النباتيّة فتسبّب تعفّنها، مثل: العفن البنّي على ثمار التفّاح الذي يكون بصورة بقع بنيّة رخوة دائريّة الشكل تتّسع لتشمل سطح الثمرة.

فكّر

ما العوامل التي تؤثّر في ظهور الأعراض على النبات نتيجة إصابته بالآفات؟

ب الأعراض الجهازيّة: وتشمل ما يأتي:

١. تغيّر اللون: ونعني بذلك تغيّر لون الأوراق أو الأجزاء النباتيّة الأخرى، كالسيقان، والأزهار نتيجة لحدوث خلل في تكوين الكلوروفيل، الذي تحدثه كائنات حيّة دقيقة (مسبّبات مرضيّة)، أو نتيجة لوجود نقص في بعض العناصر الغذائيّة، أو لأسباب أخرى.

٢. الموت العام: الموت الكامل لخلايا النسيج النباتي نتيجة مهاجمتها من قبل المسبّبات المرضيّة، ونموّها داخل خلايا النسيج، والمسافات البنيّة للخلايا.

٣. اللفحة: ويقصد بها الموت الكامل للأجزاء الهوائيّة (الثمار، والبراعم، والأوراق، والأزهار، والسيقان) نتيجة إصابتها ببعض المسبّبات المرضيّة، كما في مرض اللفحة المتأخّرة في البطاطا الذي يسبّبه الفطر.

٤. الذبول: حالة فقدان الحيويّة والنشاط في الأوراق والأغصان، وانكماشها، وتدليها نتيجة لحدوث خلل في وظيفة الجذر (امتصاص الماء ونقله إلى النبات)، وبالتالي فإنّ كميّة الماء التي تصل إلى النبات تكون أقلّ من الحاجة، والذبول الوعائي في الخضراوات الحوليّة، والأزهار، ونباتات الزينة المعمّرة، وأشجار الفاكهة الذي يسبّبه الفرتسيليم، حيث إنّ أوراق النبات المصاب أو أوراق الجزء النباتي المصاب تفقد انتفاخها، وتصبح متهدّلة ذات لون أخضر فاتح إلى أصفر مخضرّ، تتدلّى الأوراق وأخيرًا تذبل وتتحوّل إلى اللون البنّي وتموت.

٥. انخفاض معدّل نمو الأنسجة: ينتج عن إصابة النبات ببعض المسبّبات المرضيّة التي تعمل على إعاقة أو منع الانقسام الخلوي، وتكوين الأنسجة بصورة طبيعيّة، وهذا يؤدي إلى ظهور نوع من التشوّه أو التخلّف في نموّ النبات، ومن تلك الأعراض:

- التقزّم: عدم نموّ النبات نموًّا طبيعيًّا، أو وصوله إلى حجمه الطبيعي، ويحدث ذلك نتيجة لصغر حجم الخلايا، لذلك تكون العقد فيها متقاربة نسبيًّا إذا قورنت بالنباتات السليمة، كما في مرض التفحّم القزمي في الحنطة الذي يسبّبه سلالة من الفطر، ومرض التقزّم الأصغر في الشعير الذي يسبّبه فيروس التقزّم في الشعير.

- التورّد: يحدث نتيجة قصر في طول سلاميات الأغصان والفروع وتقاربها؛ بسبب توقّف خلاياها عن الاستطالة الطبيعيّة؛ إذ تتجمّع الأوراق الموجودة على السلاميات بصورة متقاربة فتظهر كالزهرة، كما في مرض تورّد الأوراق في الخوخ الذي يسبّبه فيروس تورّد الخوخ.

٦. زيادة معدّل نموّ الأنسجة: وهنا يحدث انقسام سريع وغير منتظم في خلايا النسيج النباتي، فيزداد عددها، ويتضخّم حجمها؛ بسبب إصابة النبات ببعض المسبّبات المرضيّة التي تعمل على تحفيز خلايا أنسجة النبات على الزيادة غير الطبيعيّة، ممّا يؤدي إلى ظهور نموّ غير طبيعي على النبات، ومن هذه الأعراض:

- الأورام: نموّات شاذّة أو انتفاخات موضعيّة على أجزاء النبات المصاب، تنشأ نتيجة انقسام الخلايا بصورة متكرّرة وتضخّمها بصورة غير طبيعيّة، وتأخذ هذه الأورام أشكالا مختلفة؛ فقد تظهر على قواعد السيقان فتسمّى تدرّنات، أو قد تظهر على الجذور بصورة تعقّد، مثل: التدرّن التاجي الذي تسبّبه البكتيريا، وتعقّد الجذور الذي تسبّبه النيماتودا.
- تجعّد الأوراق: نوع آخر من النموّ وتضخّم الأنسجة؛ إذ تحصل زيادة في نموّ سطح واحد من الورقة دون الآخر، ممّا يؤدي إلى التفاف الورقة، وتجعّدها، كما في مرض تجعّد أوراق الخوخ الذي يسبّبه الفطر.
- الجرب: بقع قشريّة ميتة، ومحدّدة النمو، ومرتفعة، وخشنة الملمس، تنشأ عادة من نموّ زائد غير طبيعي للأنسجة السطحيّة للأوراق، أو الثمار، أو الدرنات، التي تتشقّق فتصبح ذات تركيب فلّيني كلّما تقدّمت الإصابة، مثل: مرض جرب التفّاح الذي يسبّبه الفطر.
- الاستطالة: الزيادة الحاصلة في طول خلايا الأنسجة المصابة على المعدّل الطبيعي، التي تؤدي بدورها إلى استطالة العقد أو الساق بصورة غير طبيعيّة، ويعزى سبب زيادة الطول إلى هرمون الجبريلين الذي يفرزه المسبّب المرضي، فيحفّز خلايا النبات على الاستطالة.

قضيّة للبحث

الآفات التي تسبّب الأعراض الجهازيّة على النبات أخطر وأدعى لمقاومتها من الآفات التي تسبّب الأعراض الموضعيّة على النبات. ابحث في هذا الأمر، وكوّن رأيًا، مدعّمًا بالأمثلة، واعرض ما تتوصّل إليه على زملائك.

٣ التشابه في الأعراض التي تظهر على النبات نتيجة التداخل بين إصابته بآفات مختلفة، والبيئة المحيطة، ومراحل نموّ النبات

هناك حالات من الإصابة بالآفات يمكن تعرّفها بسهولة، مثل: أمراض الأصداء. والتفحّمات، والبياض الدقيقي، وسوسة أغصان الزيتون، وغيرها، وقد تظهر في بعض الأحيان حالات يتطلّب تعرّفها الاستعانة بمختصّ على درجة مناسبة من الخبرة، وقد يتطلّب الأمر في حالات أخرى إجراء بعض الفحوص في المختبر لتعرّفها وتحديد المسبّب للإصابة بدقّة، ومن ضمن هذه الحالات:

أ. آفات تعطي أعراضًا شديدة التشابه، بل إنّها قد تتشابه مع أضرار بيئيّة.

ب. قد تختلف أعراض المرض الواحد باختلاف الظروف البيئيّة.

ج. قد تسبّب آفة ما أعراضًا مختلفة على العائل نفسه باختلاف مراحل نموّ العائل.

د. قد يصاحب الأنسجة المصابة وجود كائن حيّ دقيق أو أكثر ولكن ذلك ليس بالعلامات المرضيّة ولا هي بمسبّب المرض؛ إذ إنّ الكثير من الرميات لها قدرة سريعة على النموّ فوق النسيج المصاب.

هـ. قد تكون الأعراض ناجمة عن أكثر من آفة.

و. قد تظهر أعراض المرض على المجموع الخضري، إلاّ أنّ الإصابة بالممرض تكون في الجذور، كما في حالات إصابة جذر النبات بفطريّات عفن الجذور ونيماتودا الجذور، التي تظهر على المجموع الخضري أعراض العطش، ونقص العناصر، وقد يصل الأمر إلى حدوث موت في أنسجة الورقة بما يشبه تبقّعات الأوراق.

ز قد تكون الإصابة مركّبة في بعض الحالات بمعنى أنّها ناتجة عن آفتين أو أكثر، مثل المرض المركّب (عفن الجذور والذبول) من ناحية أخرى.

ح قد تظهر على النبات أعراض لمرض طفيلي مع أخرى ناتجة عن اضطرابات فسيولوجيّة، ومن أمثلة ذلك: إصابة النبات بأمراض الذبول الوعائي، وعفن الجذور، والأمراض النيماتوديّة التي تصيب الجذور ويصاحبها غالبًا أعراض نقص مركّب للعناصر؛ لعدم حصول النبات على احتياجاته على نحو كاف عند الإصابة بمثل هذه الأمراض.

التقويم

١- وضّح المقصود بكلّ مما يأتي:

أ - علامات الإصابة بالآفات.

ب - أعراض الإصابة الوضعيّة.

جـ - أعراض الإصابة الجهازيّة.

٢- اذكر ثلاث حالات تمثّل زيادة غير طبيعيّة في معدّل نموّ أنسجة النبات.

٣- اذكر أمثلة من حالات التشابه في أعراض الإصابة نتيجة تداخل الإصابة بآفة ما مع كلّ من:

أ - الأضرار الناتجة عن ظروف بيئيّة.

ب- الأضرار الناتجة عن نقص العناصر الغذائيّة.

جـ- أعراض مشابهة ناتجة عن آفة أخرى.

جمع العينات النباتية المصابة بالآفات وتجفيفها وحفظها

التمرين (٦-٤)

النتـاجـــــات

يتوقّع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- تجمع العينات النباتيّة المصابة بالآفات.
- تجفّف العينات النباتيّة المصابة بالآفات.
- تحفظ العينات النباتيّة المصابة بالآفات.

الموادّ المستخدمة والأدوات والتجهيزات

* ورق جرائد. * قماش سميك. * ورق لاصق شفّاف. * أكياس بلاستيكيّة. * ورق نشّاف. * قطع خشبيّة مسطّحة. * ثقل مناسب. * أجزاء نباتيّة مصابة. * سجل وقلم.

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
١- اجمع العينات النباتيّة من الحقل، ثمّ ضعها في أكياس بلاستيكيّة للمحافظة عليها طريّة لحين العودة.	
٢- سجّل في سجل العينة اسم الجامع، وتاريخ الجمع، ومكان الجمع، والاسم الدارج، والاسم العلمي.	
٣- أزل أيّ موادّ طينيّة أو غريبة عالقة بالأوراق، واغسلها.	
٤- ضع على أحد السطوح الخشبيّة ورق نشّاف، ثمّ ضع العينة بالشكل الذي تريد تصبيرها عليه.	
٥- ضع عينة أخرى بجوار العينة الأولى (من النوع نفسه) ولكن في وضع عكسي؛ بحيث يكون وجه الأولى لأعلى، ووجه الثانية لأسفل.	
٦- ضع ورق نشّاف على ورقتي النبات.	
٧- كرّر عملية وضع العينات على النشّاف بالتسلسل، حتى يصبح الارتفاع في حدود ٥ سم تقريبًا.	

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحيّة
٨ – ضع سطحًا خشبيًّا فوقه ثقل وزنه قرابة ٣ كغم. ٩ – اترك العينات مدّة يومين، حتى يمتصّ النشّاف الماء الموجود داخل أوراق النباتات. ١٠– غيّر النشّاف بورق جديد بعد مرور يومين، واترك العينات مدّة ثلاثة أيام أخرى، حتى تجفّ أوراق النباتات جفافًا تامًّا. ١١– انقل أوراق النباتات بعد ذلك إلى مكان العرض المناسب؛ سواء أكان لوح كرتون من الورق المقوّى ، أم صندوق عرض بوجه زجاجي، ثمّ اكتب البيانات اللازمة.	

رابعًا أثر العوامل البيئيّة في نشاط الآفات الزراعيّة وتكاثرها

تتوافر الآفات في المناطق الزراعيّة وتتكاثر فيها طبيعيًّا للدرجة التي تكفي لبقائها وعدم انقراضها، وذلك لقدرتها العالية على التأقلم مع الظروف البيئيّة القاسية التي تواجهها، ممّا يمنحها قدرًا كبيرًا من المنافسة على البقاء، واستغلال العوامل المتاحة للنموّ والتكاثر، وتكون بذلك مستوطنة في هذه البيئات.

تعيش الآفات الزراعيّة مع سائر الحيوانات والنباتات في توازن طبيعي، تتحكّم فيه وتسيطر عليه عدّة عوامل بيئيّة، مثل: الحرارة، والرطوبة، وتوافر الغذاء، وعوامل حيويّة أخرى، مثل: افتراس بعض الحشرات بعضها الآخر، وتطفّل بعضها على بعض، ولذلك يلاحظ في البيئة الطبيعيّة أنّ الآفات، والحيوانات، والنباتات تعيش في حالة توازن طبيعي يحقّق معيشة متوازنة للجميع، فإذا تغيّرت الظروف البيئيّة لسبب طارئ أو دائم، فإنّ التوازن القائم لا بدّ أن يختلّ لصالح نوع أو عدّة أنواع منها، فتزداد أو تقلّ الأعداد عن معدّلها الطبيعي، ويكون ذلك في غير صالح الإنسان أو عكس ذلك وفقًا لنوع الآفة المتكاثرة. وكذلك فإنّ تدخّل الإنسان له دور رئيس في فقدان التوازن الطبيعي من خلال الاستخدام المفرط لعوامل الإنتاج، فالرغبة في التوسّع الأفقي والرأسي في القطاع الزراعي يؤدي إلى استغلال عوامل الإنتاج المتاحة كلّها، مثل: جلب أنواع وأصناف لمحاصيل عالية الإنتاجيّة ومناسبة للبيئة المحليّة، مع القيام بالمعاملات الزراعيّة المختلفة، وتوفير ظروف النمو المناسبة، و مثل هذه الظروف تتيح الفرصة لدخول كثير من الآفات الزراعيّة مع الموادّ الزراعيّة المستوردة، كبذور الحشائش، ومسبّبات الأمراض والحشرات،...،إلخ، أو بتحسين بيئة الآفة المحليّة والمستوطنة، أو الإسراف في استخدام المبيدات الكيميائيّة؛ سواء كان إسرافًا في الكميّة أو في الكيفيّة، ممّا يؤدي إلى فقدان التوازن الطبيعي القائم بين الآفات وأعدائها الطبيعيّين، فينتج عن ذلك زيادة كبيرة غير متوقّعة في بعض أنواع الآفات.

تأمّل

يقول علماء البيئة: دع كلّ شيء على حاله.. لتبقى الخنفساء، والصراصير، والعقارب، والأفاعي، وسائر الحيوانات حيّة ـ إلاّ ما يخشى ضرره الفعليّ ـ حتى لا نعدمها وظيفتها في تعديل البيئة، والحفاظ على توازنها.

وتعيش الكائنات الحية جميعها في البيئة التي تتمثّل في الحيّز المكاني بصفاته الطبيعيّة والحياتيّة، والتي تتأثّر بالعوامل الآتية:

١ العوامل الفيزيائيّة غير الحيّة

تضمّ العوامل غير الحيّة التي تؤثّر في توافر النبات والحيوان وتوزيعهما في الطبيعة، كالمناخ (حرارة، ورطوبة، وهطل الأمطار، ورياح)، ومقدار تركّز الضوء، والإشعاعات المختلفة، وطول النهار، والتيّارات الهوائيّة، إضافة إلى عوامل التربة، كالحموضة، والملوحة، وتركّز الأملاح المعدنيّة والمادّة العضويّة.

أ **الحرارة**: تختلف درجات الحرارة المثلى بالنسبة إلى الأنواع المختلفة، وكذلك ضمن النوع الواحد. ولكلّ من الآفات مجال حراري معيّن مناسب، يصعب عليها العيش خارجه؛ فإمّا أن تهاجر، وإمّا أن تموت، وإمّا أن تختفي مؤقّتًا حتى تتحسّن درجة الحرارة.فمثلاً، يلاحظ أنّ نشاط بعض الآفات يتوقّف عندما تنخفض درجة الحرارة في بيئتها عن الحدّ الأدنى لمجالها الحراري، وتدخل في سبات، وهو ما يسمّى البيات الشتوي الذي يشمل معظم الحشرات. وقد تتأثّر الحشرات بدرجة الحرارة بطريقة واضحة تجعل من السهل التنبّؤ بنشاطها العامّ؛ فقد لوحظ أنّ الجراد الرحّال يعجز عن الحركة في الساعات الباردة من الليل، حتى أنّه يمكن جمعه بسهولة وكنسه، وابتداء من الفجر حتى الثامنة صباحًا يتحرّك بقليل من الصعوبة، ثمّ يبدأ نشاطه بعد ذلك بساعتين تقريبًا حتى يصل إلى أقصى نشاطه في التغذية، وبعد ذلك تستأنف أسراب الجراد طيرانها؛ بسبّب ارتفاع الحرارة، ثمّ تحطّ على الأرض تدريجيًّا بانخفاض الحرارة في فترة المساء.

ب **الضوء**: من أهم العوامل المؤثّرة في نشاط الآفات وتكاثرها، وليس للضوء مجال محدّد كما لدرجة الحرارة،حيث نجد أنّ العديد من الآفات تستطيع أن تعيش في الظلام الحالك، كحيوان الخلد الذي يقضي معظم حياته في ظلام داخل أنفاق في التربة، ويؤثّر تعرّض بعض الآفات إلى الضوء بشدّة معيّنة في تغيير سلوكها، فمثلًا:

١. يزداد وضع ذبابة الفاكهة للبيض بزيادة شدّة الضوء ضمن حدود معيّنة، في حين تضع حشرات أخرى معظم بيضها في الظلام، مثل: عثّ التفّاح.

٢. يشجّع النهار الطويل المنّ على التكاثر البكري، في حين يشجّعه النهار القصير على التكاثر الجنسي.

٣. بعض الحشرات، مثل دودة ورق القطن يؤثّر الضوء في وضعها للبيض، وموعد التلقيح؛ حيث يحدثان بعيدًا عن الضوء بعكس حال ذبابة الفاكهة التي تفضّل النهار لإتمام هذه العمليات.

مهارات البحث والاتصال

بالتعاون مع أفراد مجموعتك، ابحث في الإنترنت والمصادر الأخرى عن أثر الضوء في نشاط الآفات ذات التغذية الليليّة، وذات التغذية النهاريّة، مدعّمًا معلوماتك بالأمثلة ، واعرض بوساطة برمجيّة البوربوينت ما ينجز من عمل أمام سائر الزملاء.

ج **الرطوبة**: تُعدّ رطوبة الهواء الملامس لجسم الحشرة أحد العوامل المهمّة التي تؤثّر في نشاطها، ويجب أن تحافظ معظم الكائنات الحيّة على نسبة معيّنة من الماء في أجسامها؛ لذا، لا بّد من حدوث توازن بين أخذ الماء وفقده، ولهذا يُعدّ عامل الرطوبة مهمًّا في حياة الكائنات الحيّة، ونشاطها، وتكاثرها، وانتشارها، ومنها: الآفات، فلكلّ نوع من الآفات مدى ملائم من الرطوبة؛ فمثلًا:

١. عند تعرّض خنفساء البطاطا إلى الجفاف، تدفن نفسها في التربة؛ لتحافظ على بقائها حيّة، ثمّ تعاود نشاطها حال زوال الجفاف.

٢. هناك مدى معيّن من الرطوبة النسبيّة يكون ملائمًا لتكاثر كلّ نوع من الآفات، فتقلّ الخصوبة (التكاثر) إذا قلّت أو زادت الرطوبة النسبيّة على مدى معيّن؛ فالأفراد المجنّحة من النمل الأبيض تخرج لتكوين المستعمرات والتزاوج عقب سقوط المطر.

د **الرياح**: هناك تأثير مباشر للرياح في انتشار الآفات، كالحشرات، والعناكب، ومسبّبات الأمراض النباتيّة (الفطريّات، والبكتيريا، والفيروسات)، وآخر غير مباشر لحركة الهواء في التغيّرات التي تحصل في درجات الحرارة، والرطوبة النسبيّة، وسرعة تبخّر الماء في المكان الذي توجد فيه الآفات.

٢ العوامل الكيميائيّة غير الحيّة

أ **قاعديّة التربة وحامضيّتها (PH التربة)**: تميل بعض الآفات الزراعيّة للتكاثر عندما تكون التربة قاعديّة، أو حامضيّة، أو متعادلة.

ب **العناصر الغذائيّة في التربة**: يكون تأثير الموادّ العضويّة مباشرًا في حياة الآفات التي تعيش في التربة، ونشاطها، وتكاثرها، مثل: النمل، والأرضة، والديدان القارضة الأرضيّة، وفئران الحقل، والخلد. وللتربة تأثيرات غير مباشرة في نشاط الآفات التي تتغذّى بالنباتات وتكاثرها، فتوافر العناصر الغذائيّة في التربة يؤثّر في نموّ النبات وتركيبه فيها، حيث ثبت أنّ:

١. زيادة السماد النيتروجيني تؤدي إلى زيادة الإصابة بحشرة حفّار ساق الذرة.

٢. للتربة تأثير خاصّ في طور الراحة للحشرات؛ إذ تحفظ التربة التي تحتوي على مادّة عضويّة الحشرات في طور البيات الشتوي دافئة أكثر من الترب الفقيرة بهذه المادّة، التي تكون باردة وحرارتها متغيّرة.

قضيّة للمناقشة

نتيجة لما يحويه النظام من عوامل فيزيائيّة، وكيميائيّة، وكائنات حيّة متنوّعة، وعلاقات متشابكة متبادلة بين (الكائنات الحيّة مع بعضها بعضًا)، و(الكائنات الحيّة، والعوامل غير الحية)؛ فقد ظهرت شبكة من العلاقات الغذائيّة داخل النظام البيئي، وهذا التعقيد هو أحد العوامل المحدّدة لسلامة كلّ نظام بيئي.

٢ العوامل الحيويّة

تضمّ النباتات والحيوانات التي تؤثّر في توزيع الآفات، ونشاطها، وتكاثرها، والتي قد تكون غذاء، أو مأوى، أو منافسًا، أو عدوًّا مفترسًا،...،إلخ.

أ **الغـــذاء**: ترتبط الأحياء ببعضها بعضًا، وبالبيئة التي تعيش فيها بعلاقات متنوّعة، أهمها: العلاقات الغذائيّة، وتتمثّل في كائنات منتجة للغذاء، كالنباتات الخضراء التي تحوّل طاقة الشمس الإشعاعيّة إلى طاقة كيميائيّة مدّخرة في الغذاء عن طريق البناء الضوئي. تعتمد

الكائنات الحيّة جميعها على النباتات للبقاء حيّة، كما توجد كائنات مستهلكة، وهي الحيوانات التي تعتمد على النباتات الخضراء (تتغذّى بالنباتات مباشرة)، وآكلات لحوم (مفترسة) تتغذّى بحيوانات تغذّت بالنباتات، وكائنات محلّلة (كائنات مجهريّة تتخذ من أجسام الحيوانات والنباتات الميتة غذاء لها، مستمدة منها الطاقة وتاركة منها الأملاح)، مثل: البكيتريا الرمية، وبعض أنواع الفطريات. والغذاء هو أحد مكوّنات البيئة المهمّة، حيث إنّه يؤثّر في بقاء الآفات وتكاثرها بتأثيره في سرعة نشوئها، وطول عمرها، وخصوبتها. يعتمد توافر الغذاء –كمًّا ونوعًّا – لآفة ما على:

١. التفضيل الغذائي: حيث تتميّز بعض الآفات بتفضيل جزء معيّن من النبات. فمثلًا، حفّار ساق التفّاح يصيب الساق فقط، في حين قد تتغذى حشرات أخرى، كالجراد، بالأجزاء المختلفة لمعظم النباتات، ولهذا يلعب الغذاء دورًا كبيرًا في انتشار الآفات وتكاثرها، حيث إنّ الآفات عالية التخصّص توجد فقط في المناطق التي يوجد فها عائلها الغذائي المفضّل.

٢. عدد الآفات: من النوع نفسه، ومن أنواع أخرى تتغذّى بالنباتات نفسها، ويقلّ احتمال حصول الآفات على الغذاء الملائم عند زيادة عدد الآفات التي تتغذّى بالنوع نفسه من الغذاء، خاصّة إذا كانت كميّة الغذاء محدودة، وهذا يؤثّر في نشاط الآفات وتكاثرها.

مهارات البحث والاتصال

ابحث في المصادر المختلفة عن مفهوم النظام البيئي، وأمثلة على أنظمة بيئيّة، والعناصر المكوّنة لها، وأمثلة على السلاسل الغذائيّة في الأنظمة البيئيّة التي وجدت، ثمّ اعرض باستخدام برمجيّة العروض التقديمية عملك أمام زملائك.

ب **المكـــان**: يُعدّ أحد العوامل التي تعتمد عليها كثافة الآفة، والبحث عن المكان الملائم هو من أهمّ صفاتها، وأهمّ الشروط التي يجب توافرها في المكان الملائم:

١. توافر الحماية من تأثير العوامل المناخيّة، كالحرارة، والبرودة، وغيرهما.

٢. توافر الغذاء الملائم للآفة.

٣. حماية الآفة من أعدائها الطبيعيين.

٤. توافر الظروف الملائمة للتكاثر.

ج **التنافس**: إنّ وجود النوع الواحد وتكاثره، أو الأنواع المختلفة من الآفات يتأثّر بالتنافس بينها؛ لأنّ لجميعها متطلّبات من الغذاء والمكان، وهذه المتطلّبات محدودة في الطبيعة. فمثلاً، يتنافس أفراد النوع الواحد منها عند زيادة أعدادهم على نوع الغذاء أو المكان نفسيهما، ويبقى منها أكثر الأفراد مقاومة للظروف الصعبة، وقد أدى ظهور التطوّر الكامل (بيضة، ويرقة، وعذراء، وحشرة كاملة) عند معظم الحشرات إلى تقليل التنافس بين أفراد النوع الواحد؛ لأنّ اليرقات والبالغات تختلف في متطلبّاتها البيئيّة، وهذه من أهمّ الصفات التي تجعل الحشرات في وضع تنافسي قوي مع الكائنات الحيّة الأخرى الموجودة في المكان نفسه.

د **الأعداء الحيويّون**: للآفات أعداء حيويّون طبيعيّون متعدّدو الأنواع والأجناس، يؤثّرون في نشاط الآفات وتكاثرها. وأهمّ أنواع هؤلاء الأعداء:

١. المفترسات: الكائنات التي يمكنها أن تفترس أيّ طور من أطوار الآفة، كالبيض، واليرقات، والحوريّات، والشرانق، أو الأطوار الكاملة، وبعض المفترسات تقرض عائلها بأجزاء فمها حتى تقضي عليه، مثل: الخنافس، في حين نجد مفترسات غشائيّة الأجنحة، ويرقات الذباب، وبعض العناكب تستعمل أجزاء فمها لتثقب جسم العائل وتمتصّ دمه، وتتميّز العديد من المفترسات بحركتها السريعة، وتبحث عن عائلها داخل النباتات أو على الأرض، كما تفعل الخنافس، ويرقات أسد المنّ، وبعض المفترسات لها أعضاء خاصّة للقنص، مثل: الأرجل الأماميّة لفرس النبي، وبعضها الآخر من المفترسات يستعمل مصائد خاصّة بها لالتقاط فريستها، مثل العنكبوت التي تنسج بيتًا لاصطياد فريستها.

٢. الطفيليات: الكائنات التي تتطفّل على الآفات، والتطفّل يمكن أن يكون على البيض، أو اليرقات، أو الحوريّات، أو الشرانق، ونادرًا ما يكون على الأطوار الكاملة. وتُعدّ

عمليّة التطفّل عادة أسرع من عملية الافتراس وأكفأ منها، ومن المتطفّلات: حشرات من رتبة غشائيّة الأجنحة، ومن رتبة ذات الجناحين، وتستطيع بعض أنواع النيماتودا العيش داخل جسم الحشرة وتنمو فيه وتقتلها.

٣. مسبّبات الأمراض: مجموعة من الكائنات الحيّة الدقيقة تهاجم الآفات وتتغذّى بها، مسبّبة موتها أو تسبّب لها أمراضًا مميتة. ومن مسبّبات الأمراض:

- الفطريّات: توجد فطريّات عديدة تستطيع مهاجمة الآفات الزراعيّة والقضاء عليها؛ حيث إنّها تعيش داخل جسم الحشرة، وتنمو فيه، وتقتلها، وتعيش على مخلّفاتها.
- البكتيريا: تهاجم بعض أنواعها ديدان دودة ورق القطن؛ إذ تفرز البكتيريا موادّ سامّة في أمعاء الحشرات مما يؤدي إلى موتها، وتتغذّى البكتيريا بعد ذلك بالديدان وتتكاثر فيها.
- الفيروسات: توجد أنواع من الفيروسات تهاجم الآفات الزراعيّة وتقضي عليها.

التقويم

١- اذكر ثلاثًا من البيئات المناخيّة تستطيع أن تعيش فيها الأشنات .

٢- قارن بين المناطق الصحراويّة والمناطق شبه الاستوائيّة من حيث:

أ - كميّة الضوء.

ب- درجة الحرارة.

جـ- مقدار الرطوبة النسبيّة.

د - كميّة الأمطار.

هـ - عدد الكائنات الحيّة فيها.

خامسًا الحشرات و الأحياء الدقيقة النافعة

لا يحبّ معظم الناس الحشرات كثيرًا، بل يسعون بكل ما في استطاعتهم لإفراغ منازلهم وحدائقهم منها، لكنّ بعض الحشرات في الحقيقة مفيدة جدًّا للناس، وهي تستخدم اليوم بطرق كثيرة ومدهشة، حيث تلعب الحشرات والأحياء الدقيقة دورًا مهمًّا في الحياة كونها تمثّل أكثر من نصف أنواع الكائنات الحيّة الموجودة على سطح الأرض من نباتات، وحيوانات، وغيرها. كما أنّ لها أدوارًا إيجابيّة في مجالات كثيرة في حياة الإنسان، بعضها مباشر، والآخر غير مباشر قد نرى آثارها فقط.

١ الزراعـــة

للحشرات أدوار إيجابيّة في الزراعة، تشمل ما يأتي:

أ **تلقيح النباتات المزهرة:** تعتمد معظم المحاصيل الزراعيّة على الحشرات في نقل حبوب اللقاح، التي تتكوّن بكميّات محدودة. وبما أنّ حبوب اللقاح ذات لزوجة ونتوءات، فإنّ ذلك يسهّل التصاقها بجسم الحشرة. كما أنّ معظم هذه النباتات ذات أزهار ملوّنة ورائحة جذّابة غالبًا، وتفرز الرحيق من أجل زيادة جذب الحشرات.

ب **تحسين تهوية التربة وزيادة خصوبتها:** تسهم الحشرات في تحسين الخواصّ الطبيعيّة للتربة؛ وذلك لأنّ تلك الحشرات تخلخل التربة وتقلّبها عن طريق الشقوق التي تصنعها في طريق تنقّلها، وكذلك تزيد خصوبة التربة بزيادة المادّة العضويّة فيها بوساطة مخلّفاتها، وبقايا أجسام الحشرات بعد موتها وتحلّلها بوساطة الأحياء الدقيقة، كالبكتيريا التي تثبّت أيضا النيتروجين الجوي في خلايا جذور بعض النباتات، مثل: الفول، والبرسيم، كما تعمل الأشنات على تفتيت الصخور التي تنمو عليها، ومن ثم تزيد خصوبة التربة.

ج **المكافحة الحيويّة للآفات الضارّة:** إنّ السيطرة على الآفات، وليس القضاء عليها، هو المطلب البيئي الذي يمكن الوصول إليه عن طريق المكافحة الحيويّة، التي تعني استخدام الكائنات الحيّة، مثل: الحشرات (المفترسات، والطفيليّات) ومسبّبات الأمراض (البكتيريا، والفيروسات)؛ لقتل أو تقليل أعداد الآفات الضارّة حتى لا تسبّب خسائر اقتصاديّة كبيرة.

د **الافتراس:** ظاهرة مهاجمة كائن حيّ لكائن حيّ آخر بغرض التغذّي به، ثمّ الانتقال منه إلى كائن حي آخر، وهكذا حتى نهاية فترة التغذية، ويعرف الكائن المهاجم بالمفترس

والكائن الذي تعرّض للهجوم بالفريسة، مثل: حشرة الدعسوقة (أبي العيد) حيث تفترس اليرقات والحشرات الكاملة من أبي العيد حشرات المنّ، والذباب الأبيض، والحشرات القشريّة، والبقّ الدقيقي، ووجد أنّ بعض يرقات أبي العيد تفترس في اليوم الواحد ٢٥ فردًا من المنّ، كما أن الصقور، والبواشق تقضي نهارها في اصطياد القوارض، كالفئران التي تفتك بالمحاصيل الزراعيّة، في حين تقوم طيور البوم بالمهمّة نفسها ليلاً.

هـ **التطفّل**: ظاهرة يعيش فيها كائن حيّ داخل كائن حيّ آخر أو عليه، حيث يلازمه ويتغذّى به، ويسبّب موته في النهاية، ويعرف الكائن المهاجم بالطفيل والكائن الذي تعرّض للهجوم بالعائل، وهناك نوعان من التطفّل، هما:

١. تطفّل خارجي: وفيه تضع أنثى الطفيل بيضها خارج جسم يرقة العائل، حيث يفقس بيض الطفيل وتتغذى يرقاته خارجيًّا بيرقة العائل حتى تستكمل طور اليرقة، مثل: طفيل البراكون الذي يتطفّل على يرقات دودة اللوز القرنفليّة، وثاقبات الذرة.

٢. تطفّل داخلي: وفيه تضع أنثى الطفيل بيضها داخل جسم العائل أو خارجه، حيث يفقس بيض الطفيل وتخترق يرقاته جسم العائل وتبقى داخله لتتغذّى بالمحتويات الداخليّة حتى تستكمل الطور اليرقي، بعدها تتطوّر إلى عذارى خارج جسم العائل غالبًا، مثل: طفيل الميكروبليتس، أو ذبابة التاكينا اللذين يتطفّلان على يرقات دودة ورق القطن، أو الطفيليّات التي تتطفّل داخليًّا على الذباب الأبيض.

و **المسبّب المرضي**: كائن حيّ دقيق ممرض يسبّب موت الحشرات والآفات الأخرى نتيجة تغذّيه بها، مثل: البكتيريا، والفطريات، والنيماتود، وغيرها، وتستخدم هذه الكائنات في المكافحة الحيويّة التطبيقيّة بتكثيرها صناعيًّا ورشّها في الطبيعة بطرق رشّ المبيدات نفسها، فتنتشر العدوى بين الآفات، وتفتك بها نتيجة تغذّيها بالأجزاء النباتيّة الملوّثة بجراثيم هذه المسبّبات، محدثة العدوى عن طريق المعدة، أو من خلال الثغور التنفّسيّة.

تطبيقات

اذكر أمثلة على مسبّبات مرضيّة تساعد على الحدّ من انتشار الآفات الزراعيّة في منطقتك، ثمّ تبادل باستخدام البريد الإلكتروني ما تتوصّل إليه من معلومات مع زملائك.

٢ الغذاء

تستخدم الحشرات غذاءً للإنسان على النحو الآتي:

أ استخدام منتجات نحل العسل، وتشمل ما يأتي:

١. العسل: المنتج الرئيس الشائع بين الناس، وهو سائل حلو المذاق كثيف القوام يجمعه النحل بصورة رحيق من أزهار النباتات، ويفرز عليه بعض الأنزيمات، ويقلّل كميّة الماء الموجود فيه، ثمّ يخزّنه في العيون السداسيّة، ويمتاز العسل بقيمته الغذائيّة العالية.

٢. حبوب اللقاح أو ما يسمّى غبار الطلع: أعضاء التكاثر الذكريّة في النباتات، التي يجمعها نحل العسل من الأزهار، وتعدّ مصدرًا للبروتين، والفيتامينات، وفيتامين ج خاصّة.

ب التغذية المباشرة ببعض أنواع الحشرات والأحياء الدقيقة، كما يأتي:

التغذية بالحشرات: حيث تعُدّها بعض الشعوب مادّة أساسيّة ومصدرًا ممتازًا للبروتين، ويَعُدّها بعضهم الآخر فاتحًا للشهيّة، في حين تثير في آخرين شعورًا بالاشمئزاز. وقد يكون بروتين الحشرات بديلاً لبروتين اللحوم، وحتى لو لم تكن جودة بروتينات الحشرات تماثل جودة البروتينات الأخرى، فإنّها قد تتفوّق على بعض أنواع اللحوم الحمراء. معظم الحشرات يمكن أكلها، ولكنّ أشهرها:

١. الجراد وأشباهه من النطّاطات: هناك مطاعم متخصّصة فقط في تقديم وجبات تحتوي على الحشرات، ومعروف أنّ شعوب منطقة الجزيرة العربيّة منذ القدم تأكل الجراد الصحراوي في موسم هجرته وحتى وقتنا الحاضر، وأكل الجراد له فوائد صحيّة، فحشرة الجراد غنيّة بالبروتين الذي يمثّل ٦٢٪ من جسمها، وكذلك بالعناصر غير العضوية والدهون التي تمثّل ١٧٪ من جسمها، مثل: الماغنسيوم، والكالسيوم، والبوتاسيوم، والمنجنيز، والصوديوم، والحديد، والفسفور، وغيرها، ويعتقد أنّ الحشرات ستكون من أهمّ مصادر البروتين في المستقبل؛ نظرًا إلى فوائدها الغذائيّة والصحيّة، وذلك لأنّ أعدادها ضخمة جدًّا، ولسرعة تكاثرها، ولسهولة تربيتها حيث تحتاج إلى مساحات صغيرة.

٢. النمل الأبيض: من الحشرات الأخرى التي يستخدمها الإنسان أحيانًا في التغذية؛ إذ يعاني الناس في بلدان كثيرة نقص البروتين في غذائهم، ولحلّ هذه المشكلة، فقد استخدم

العلماء النمل الأبيض لصناعة بروتين بصورة بودرة يمكن إضافتها إلى الطعام، فالنمل الأبيض غني بالبروتين، وهو ليس مكلفًا. وبهذه الطريقة، يحصل الكثير من الناس على البروتين دون كلفة تذكر.

٣. يرقات حرشفيّات الأجنحة: تستخدم الحشرات كوجبات غذائيّة طبيعيّة، مثل: يرقات فراشة الخشب، حيث توجد هذه اليرقات في جذور شجيرات الأكاسيا، ويتمّ تجميعها عن طريق نزع الجذور، وتقشيرها، وتقطيعها للحصول على اليرقات بداخلها، وتؤكل اليرقات؛ أمّا طازجة، وإمّا مطهوّة.

٤. التغذية بالفطريّات: من أشهر أنواع الفطريّات التي تستخدم غذاء للإنسان، مثل: الكمأة، والمشروم (عيش الغراب).

فسر

لِمَ تثير فكرة تناول الحشرات كغذاء للإنسان الشعور لدى بعض الناس بالاشمئزاز؟

٣ الصحّة

للحشرات استخدامات عديدة ذات علاقة بالصحة، تشمل ما يأتي:

أ استخدام منتوجات الحشرات

١. استخدام العسل كعلاج للعديد من الأمراض.

٢. استخدام شمع النحل لما له من قيمة علاجيّة عالية تعزى إلى مكوّناته الأساسيّة من الدهنيّات والصبغات، وفيتامين أ، والمواد المانعة لنموّ البكتيريا، إضافة لما له من خواصّ مطريّة، وملطّفة، ومهدّئة، ومضادّة للالتهابات.

٣. استخدام حبوب اللقاح التي تباع في الصيدليّات بصفتها علاجًا للعديد من الأمراض، مثل الاكتئاب، والتبوّل اللاإرادي عند الأطفال، وفقر الدم، وغيرها من الأمراض، وهي مضادّة لعدد من السموم.

٤. استخدام غذاء الملكات، وهو مادّة هلاميّة بيضاء مصفرّة، تفرزها العاملات من غددها البلعوميّة التي تنشط بعد اليوم السادس من عمرها لتغذّي به الملكة واليرقات؛ ويمتاز بطعمه الحارّ الحمضي والسكّري قليلاً. وبعد اكتشاف فوائده الطبيّة، فقد أصبح يباع في الصيدليّات. وللغذاء الملكي أثر في تشغيل بعض العمليات العضويّة المختلّة وتنظيمها، وزيادة الطاقة الحيويّة بصفة عامّة، وهو منبّه جيّد للأعصاب، والأوعية الدمويّة، ويعيد التوازن العصبي للجسم والحيويّة.

٥. استخدام العكبر في علاج بعض الحالات الجراحيّة، وقرحة المعدة، وأمراض اللثة، وفي طبّ الأسنان، فضلاً عن استخدامه في كثير من المستحضرات الطبيّة والتجميليّة.

٦. استخدام سمّ نحل العسل، وهو سائل شفّاف له طعم لاذع، وحارّ، ورائحته عطريّة، وتفاعله حامضي، ويتحمّل درجات الحرارة العالية والمنخفضة، حيث تفرزه شغّالة نحل العسل من زوج من غدد السمّ المتحوّرة، ويخزّن في كيس السمّ الذي يفرّغ محتوياته عند اللزوم في قاعدة آلة اللسع، وله دور في قتل بعض أنواع البكتيريا والفطريّات، ويستخدم على نحو رئيس في علاج التهابات المفاصل الروماتزميّة.

٧. استخراج مادة العلقين من لعاب دودة العلق التي تدخل في صناعة أدوية مانعة لتجلّط الدم، وتباع بأسعار ثمينة، كما تدخل هذه المادّة في صناعة أدوية لعلاج التهاب الأذن الوسطى.

ب استخدام الحشرات

١. استخدام دودة العلق لعلاج ضغط الدم المرتفع.

٢. استخدام اليرقات المعقّمة للذبابة الزرقاء في علاج أصعب الجروح لمرضى السكّر؛ إذ تعمل على أكل الخلايا الميتة (لا تتغذّى بالخلايا الحيّة)، والصديد، وإزالة الطبقة البيضاء المحمّلة بالبكتريا، وبعد ذلك يوضع المضاد الحيوي.

ج استخدام منتوجات الأحياء الدقيقة

١. إنتاج أنواع من المضادات الحيويّة، مثل: البنسلين الذي يستخرج من فطر البنسيليوم.

٢. إنتاج فيتامين B٢ بمساعدة بعض أنواع الفطر.

٣. تعيش بعض أنواع البكتيريا معيشة تكافليّة في أمعاء الإنسان والحيوان؛ فهي تساعد على هضم بعض الموادّ الدهنيّة، وهضم السليلوز بكميّات كبيرة صناعيًّا بوساطة البكتيريا، وإنتاج بعض أنواع الفيتامينات (B١٢) و (C).

٤. بعض أنواع الأشنات لها القدرة على إنتاج بعض المركّبات التي تستخدم في علاج كثير من الأورام الخبيثة، وأورام الصدر، والجروح، والأمراض الجلديّة.

قضيّة للبحث

ابحث في المصادر المختلفة عن أحياء دقيقة أخرى لها دور إيجابي في صحة الإنسان ، واعرض ما تتوصل إليه أمام زملائك.

٤ الصناعة

أ تصنع الموادّ الطبيّة، وأدوات التجميل، والأساسات الشمعيّة، وقناديل الإضاءة، باستعمال شمع النحل، كما يستخرج من البقّ الدقيقي الأحمر المادّة الحمراء التي تصنع منها أصباغ حمراء تستعمل في صناعة أدوات التجميل والزينة للسيّدات. وتُعدّ بعض أنواع الأشنات مصدرًا لمختلف المركّبات الكيميائيّة ،والروائح، والأدوية، والعقاقير، والصابون.

ب صناعة الحرير من دودة القز، التي كانت السبب وراء نشوء تجارة الحرير بين الغرب والشرق.

ج استخدام أنواع من الحشرات، والأحياء الدقيقة، وبعض الحيوانات، كالفئران، في التجارب والأبحاث العلميّة، للتأكّد من صحّة فروض دراسات سلوكيّة، واجتماعيّة، ونفسيّة، أو اختراعات ماديّة، كالأمصال، والأدوية، والأسلحة، وتأثير الكيميائيّات في الكائنات الحيّة، وغير ذلك.

فكّر

استخدم الإنسان الأحياء الدقيقة (فيروسات، وبكتيريا .....) في صناعة الأسلحة البيولوجيّة، فهل يعدّ ذلك إنجازًا علميًّا لخدمة الإنسان؟

د استخدام أنواع من البكتيريا و الفطريّات في الصناعات الغذائيّة، كالألبان، والمخبوزات.

مهارات البحث والاتصال

ابحث في الإنترنت والمصادر المختلفة عن دور الكائنات الدقيقة في الصناعات الغذائيّة الآتية : الكحول ، الألبان والأجبان، ثمّ اعرض باستخدام برمجيّة العروض التقديمية ما تتوصّل اليه أمام زملائك.

٥ البيئة

تلعب الحشرات والأحياء الدقيقة دورًا مهمًّا في المحافظة على المحيط والطبيعة، حيث:

أ تؤدي بعض الحشرات والأحياء الدقيقة، كالبكتيريا، والفطريات، وغيرها خدمات بيئيّة؛ بتغذّيها على جثث الحيوانات الميتة، والنباتات المتعفّنة، مسبّبة تحلّلها، وإزالة آثارها السيئة عن البيئة والكائنات الحيّة الأخرى.

ب تساعد بعض أنواع البكتيريا على تنظيف البيئة، ومعالجة المياه العادمة، والتخلّص من الموادّ العضويّة وغير العضوية من مخلّفات المصانع والمنازل بما فيها من عناصر ثقيلة سامّة، كالرصاص، والزئبق، ومعالجة المخلّفات لإنتاج الطاقة من غاز الميثان، ومعالجة التلوّث بالبقع النفطيّة.

تأمّل

يُعدّ الإنسان أشدّ العوامل المقلقة للبيئة لمسؤوليته المباشرة أو غير المباشرة في الإخلال بالتوازن الطبيعي الموجود أصلًا بين بعض الكائنات الحيّة في منطقة ما؛ إذ أدّى ذلك إلى ندرة بعض الكائنات، وتعرّض بعضها الآخر للانقراض، إلّا أن بعض الكائنات الأخرى استفادت من ذلك الأمر، حيث أدّى تدخّل الإنسان لزيادة الرقعة الزراعيّة، بتحويل الصحارى أو الغابات إلى أراضٍ زراعيّة، إلى نقل كثير من الآفات من موطنها الأصلي (الطبيعي)، أو من مناطق انتشارها إلى أماكن جديدة لم تستوطنها من قبل، وغالبًا لا ينتقل معها أعداؤها الطبيعيّون إلى الموطن الجديد، ممّا يتيح لهذه الآفات الفرصة للزيادة المطّردة، مسبّبة أضرارًا بالغة، الأمر الذي يتطلّب تدخّلاً سريعًا يتمثّل في استخدام المبيدات الكيميائيّة لوقف هذه الزيادة. ونظرًا إلى ما تتميّز به هذه المبيدات من سهولة في الاستعمال، وسرعة في التأثير؛ فقد جذبت وما زالت تجذب أنظار العديد من القائمين على مكافحة الآفات وغيرهم من المزراعين والمستثمرين، ممّا صرف الأنظار مددًا طويلة عن طرق المكافحة الأخرى وفي مقدّمتها المكافحة الحيويّة، التي تعتمد على فعل الأعداء الطبيعيّين ونشاطهم من حشرات، وحيوانات، وطيور، وقد تحوّلت كثير من الأنظار في السنوات الأخيرة إلى المكافحة الحيويّة للآفات بصفتها الأمل، فضلاً عن العودة –مرّة أخرى– إلى استعمال المكافحة الطبيعيّة للخروج من المشاكل الناجمة عن الاستعمال غير الواعي والموسّع للمبيدات الكيميائيّة، وما سبّبته من تلوّث للبيئة، وإضرار بالتوازن الطبيعي.

أسئلة الوحدة

١- وضّح أهمّ العوامل التي تؤثّر في متوسّط إنتاج محصول ما.

٢- ما الخصائص التي أدت إلى انتشار الحشرات ونجاحها في البيئة؟

٣- بيّن أهميّة تحديد نوع الآفة المسبّبة للإصابة النباتيّة بدقّة وفي وقت مبكّر.

٤- هل تُعدّ الحشرات ضارّة ومؤذية ومقزّزة فقط كما يراها عامّة الناس؟

٥- اذكر أهمّ المنتوجات الصناعيّة التي تدخل في صناعتها الحشرات والأحياء الدقيقة.

٦- وضّح طبيعة المنفعة المتبادلة بين حشرتي النمل والمنّ.

٧- استنتج عوامل تسبّب حفظ التوازن البيئي، وأخرى تسبّب اختلاله.

٨- عدّد ثلاثًا من منافع الحشرات المباشرة للإنسان، وثلاثًا من المنافع غير المباشرة.

٩- اذكر ثلاثًا من مميّزات استخدام الأحياء الدقيقة (بكتيريا، وفطريّات ...) لقتل الحشرات الضارّة، أو تقليل أعدادها.

١٠- إنّ محاولة الإنسان السيطرة على أعداد الحشرات الضارّة عبر استعمال المبيدات الحشريّة، يمكن أن تكون سيفًا ذا حدّين، علّل ذلك.

١١- اذكر ثلاث فوائد للفطريّات.

مسرد المصطلحات

Thallophytes	النباتات الثالوسيّة أو اللاجنسيّة
Bryophytes	النباتات الحزازيّة
Pteridophytes	النباتات السرخسيّة
Spermatophytes	النباتات البذريّة
Gymnosperms	عاريات البذور
Angiosperms	مغطاة البذور
Plant Kingdom	المملكة النباتيّة
Leguminosae	العائلة البقوليّة
Phyla	القبائل
Monocotyledons	ذوات الفلقة الواحدة
Dicotyledons	ذوات الفلقتين
Surface Irrigation	الريّ السطحي
Furrow Irrigation	الريّ بالأثلام
Border Irrigation	الريّ بالرشح
Basin Irrigation	الريّ بالأحواض
Sprinklers	الرشّاشات
Kingdom	المملكة
Division	القسم
Sub– division	تحت القسم
Class	الصف
Order	الرتبة
Family	العائلة

Genus	الجنس
Species	النوع
Variety	الصنف
Binomial System	نظام التسمية الثنائي للنبات
Gramine	العائلة النجيليّة
Solanaceae	العائلة الباذنجانيّة
Malvaceae	العائلة الخبّازيّة
Linaceae	العائلة الكتّانيّة
Pedaliaceae	العائلة السمسميّة
Compositae	العائلة المركّبة
Chenopodiaceae	العائلة الرمراميّة
Liliaceae	العائلة الزنبقيّة
Amaryllidace	العائلة النرجسيّة
Convolvulaceae	العائلة العلّيقيّة
Cucurbitaceae	العائلة القرعيّة
Cruciferae	العائلة الصليبيّة
Leguminosae	العائلة البقوليّة
Umbelliferae	العائلة الخيميّة
Chenopodiaceae	العائلة الرمراميّة
Tiliaceae	العائلة الزيزفونيّة
Sweet Corn	الذرة الحلوة
Asparagus	الهليون
Onion	البصل
Garlic	الثوم

Leek	الكرّاث
Sweet potato	البطاطا الحلوة
Tomato	البندورة
Eggplant	الباذنجان
Pepper	الفلفل
Potato	البطاطا
Summer Squash	الكوسا
Pumpkin	القرع
Cucumber	الخيار
Muskmelon	الشمّام
Watermelon	البطّيخ
Cabbage	الملفوف
Cauliflower	القرنبيط
Broccoli	البروكلي
Turnip	اللفت
Radish	الفجل
Pea	البازيلاء
Broad Bean	الفول
Bean	الفاصولياء
Cowpea	اللوبياء
Carrot	الجزر
Parsley	البقدونس
Celery	الكرفس
Beet	البنجر

Spinach	السبانخ
Lettuce	الخسّ
Okra	الباميا
Jew›s mallow	الملوخيّة
Deciduous	متساقطة الأوراق
Ever green	دائمة الخضرة
Offshoots	الفسائل
Suckers	السرطانات
Runners	السوق الجارية
Tensiometer	تنشيوميتر
Maturity	اكتمال النمو
Ripening	النضج
Physical Changes	تغيّرات فيزيائيّة
Biochemical Changes	تغيّرات كيموحيويّة
Physiological Changes	تغيّرات فسيولوجيّة
Climacteric Fruits	ثمار فيها ذروة تنفّس
Nonclimacteric Fruits	ثمار ليس فيها ذروة تنفّس
Hand Harvest	القطف اليدوي
Mechanical Harvest	القطف الميكانيكي
Chemical Harvest	القطف الكيميائي
Culling	فرز الثمار المبدئي
Soaking and Washing	نقع الثمار وغسلها
Fruit Coloring	تلوين الثمار
Fruit Drying	تجفيف الثمار

Fruit Polishing	تلميع الثمار
Fruit sorting	فرز الثمار
Fruit Grading	التدريج إلى حجوم
Fruit Packing	تعبئة الثمار
storage by cooling	الخزن بالتبريد
storage by drying	الخزن بالتجفيف
in modified atmospheres Storage	الخزن بالتحكّم في الجو الغازي للمخازن
Refrigerators	التبريد باستخدام البرّادات
Hydro cooling	التبريد باستخدام الماء المبرّد
Forced air cooling	التبريد بالهواء المضغوط والمبرّد
Vacuum cooling	التبريد بالتفريغ
Rows	الأثلام
Herbs	الأعشاب
Germination	الإنبات
Seedling	البادرة
Bud	البرعم
Leaf Bud	البرعم الخضري
Replanting	الترقيع
Transplanting	التشتيل
Thinning	الخفّ
Irrigation	الريّ
High Density Planting	الزراعة المكثّفة
Nursery	المشتل
Seed bed	المنبت (الأحواض)

Broadcasting	نثر البذور
Soil Solarization	التعقيم الشمسي
Soil mulch	الملش
Fertilization	الأسمدة
Surface irrigation	الريّ السطحي
Sprinkler irrigation	الريّ بالرشّاشات
Drip irrigation	الريّ بالتنقيط
Cultivation	العزق
Flooding	ربص التربة
Green houses	بيوت محميّة
Glass houses	بيوت زجاجيّة
Protected Agriculture	الزراعة المحميّة
Training	تربية النباتات
Pruning	التقليم
Soilless culture	الزراعة من غير تربة
Bio–fumigation	التبخير الحيوي
Direct Seeding	الزراعة المباشرة للبذور
Grafted Seedling	تطعيم أشتال الخضراوات
Soil preparation	تحضير التربة للزراعة
Plowing	الحراثة
Hardening	تقسية الشتلات

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

١ – إبراهيم خيري عتريس إبراهيم، أمراض وآفات أشجار الفاكهة وطرق المقاومة، منشأة المعارف، الإسكندرية، ٢٠٠٦م.

٢ – إبراهيم عبد الواحد عارف، علم أحياء النبات العملي، جامعة الملك سعود، ٢٠٠١م.

٣ – إبراهيم محمد حبيب وآخرون، الزراعات المحميّة، مركز جامعة القاهرة للتعليم المفتوح، القاهرة، ٢٠٠٦م.

٤ – أحمد أبو عواد، ومحمد القنّة، التدريب العملي، التربة والريّ للمرحلة الثانوية، الفرع الزراعي (المستوى الأول)، ط٢، إدارة المناهج والكتب المدرسيّة، وزارة التربية والتعليم، عمان، الأردن، ٢٠٠٦م.

٥ – أحمد الفياض، ومحمد العبدالله، الدليل العملي لإنتاج الأعشاب الطازجة، مشروع تنمية الصادرات البستانيّة ونقل التكنولوجيا، المركز الوطني للبحوث الزراعيّة ونقل التكنولوجيا، عمان، الأردن، ٢٠٠٧م.

٦ – أحمد عبد المنعم حسن، أساسيّات إنتاج الخضر في الأراضي الصحراويّة، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، ١٩٩٣م.

٧ – برنامج بحوث الزراعة البعليّة، المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا، عمان، الأردن، ٢٠٠١م.

٨ – بسام صنوبر، مبادئ الآلات الزراعيّة، جامعة القدس المفتوحة، ط١، عمان، الأردن، ١٩٩٣م.

٩ – تقليل فاقد ما بعد الحصاد لمنتوجات الخضار، والفواكه، والمحاصيل الجذريّة، الرابطة الإقليميّة لمؤسّسات التسويق الزراعي الغذائي في منطقة الشرق الأدنى وشمال إفريقيا، عمان، ٢٠٠٤م.

١٠ – توفيق مصطفى، ونعيم شرف، حشرات الفاكهة و الأشجار الحرجيّة ونبات الزينة العملية، دار حنين للنشر والتوزيع وخدمات الطباعة، عمان، ١٩٩٤م.

١١ – توفيق مصطفى وآخرون، علم الحشرات، جامعة القدس المفتوحة، ط١، عمان، الأردن، ١٩٩٤م.

١٢ – جاد الله المعايطة وآخرون، الإنتاج الحيواني،التدريب العملي، العلوم الزراعيّة الخاصّة للمرحلة الثانويّة، الفرع الزراعي (المستويان الثالث، والرابع)، ط٢، إدارة المناهج والكتب المدرسية، وزارة التربية والتعليم، عمان، الأردن، ٢٠٠٥م.

١٣ – جعفر القضاة وآخرون، الدليل الفني لإنتاج الملفوف، مشروع تنمية الصادرات البستانيّة ونقل التكنولوجيا، المركز الوطني للبحوث الزراعيّة ونقل التكنولوجيا، عمان، الأردن، ٢٠٠٧م.

١٤ – جمال صوّان وآخرون، الحدائق المنزليّة، جامعة القدس المفتوحة، ط٢، ٢٠٠٧م.

١٥ – حسن زيادة وآخرون، الإنتاج النباتي، التدريب العملي، العلوم الزراعيّة الخاصّة للمرحلة الثانويّة، الفرع الزراعي (المستويان: الأول، والثاني)، ط٢، إدارة المناهج والكتب المدرسيّة، وزارة التربية والتعليم، عمان، الأردن، ٢٠٠٥م.

١٦ – حسن زيادة، الإنتاج النباتي، العلوم الزراعيّة العامّة للمرحلة الثانوية، الفرع الزراعي (المستوى الأول)، تخصّص الإنتاج الحيواني، ط٢، إدارة المناهج والكتب المدرسيّة، وزارة التربية والتعليم، عمان، الأردن، ٢٠٠٨م.

١٧ – خالد مسنات وآخرون، دليل إنشاء البساتين وتربية الأشجار المثمرة والآفات التي تصيبها، وزارة الزراعة، المركز الوطني للبحوث، عمان، ١٩٩٣م.

١٨ – خليل جرن، دليل المرشد الزراعي في تربية وتقليم الأشجار المثمرة، مديرية الإرشاد الزراعي، عمان، ٢٠٠٧م.

١٩ – دليل العبّوات وتعبئة الخضار والفواكه الطازجة ، الرابطة الإقليميّة لمؤسّسات التسويق الزراعي الغذائي في منطقة الشرق الأدنى وشمال إفريقيا، عمان، ١٩٩٩م.

٢٠ – دليل تقنيات الزراعة المحميّة، المركز الوطني للبحوث الزراعيّة ونقل التكنولوجيا، عمان، الأردن، ١٩٩٤م.

٢١ – ذيب عويس وآخرون، مبادئ الريّ والصرف، جامعة القدس المفتوحة، عمان، الأردن،

١٩٩٣م.

٢٢ – رابندارانات طاغور، وبديع حقي (مترجم)، جني الثمار، دار العلم للملايين، بيروت، ٢٠٠٠م.

٢٣ – سعيد شحاته، إعداد وتداول وتخزين الخضر للتصدير، كلية الزراعة، جامعة القاهرة، القاهرة، ٢٠٠٥م.

٢٤ – سعيد عبدالله شحاته، وعفّت المعداوي، مقدّمة في العلوم البستانيّة، كليّة الزراعة، جامعة القاهرة، ٢٠٠٥م.

٢٥ – سعيد عبدالله محمد شحاته وآخرون، أساسيّات الحاصلات البستانيّة، الصف الأول، المدارس الثانويّة الزراعيّة (نظام الثلاث سنوات)، وزارة التربية والتعليم، قطاع الكتب، جمهوريّة مصر العربية، ٢٠٠٩م.

٢٦ – سليمان بن محمد الشبل، أمراض المحاصيل الحقليّة والبستانيّة، جامعة الملك سعود، الرياض، ٢٠٠٧م.

٢٧ – طه الشيخ حسن، أشجار الفاكهة في بلاد العرب: زراعتها، أصنافها، خدمتها، وفوائدها، دار علاء الدين للنشر والتوزيع والترجمة، دمشق، ١٩٩٨م.

٢٨ – طه الشيخ حسن، تقليم وتربية أشجار الفاكهة، دار علاء الدين للنشر والتوزيع والترجمة، دمشق، ١٩٩٣ م .

٢٩ – عاطف محمد إبراهيم، الفاكهة المتساقطة الأوراق: زراعتها، رعايتها، وإنتاجها، منشأة المعارف، الإسكندريّة، ١٩٩٦م.

٣٠ – عبد العزيز البيّومي، أساسيات علم النبات، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، ٢٠٠٢م.

٣١ – عبد الفتاح شاهين، إنتاج الفاكهة في الأراضي الجديدة والصحراويّة، المكتبة المصريّة للطباعة والنشر والتوزيع، الإسكندريّة، ٢٠٠٤م.

٣٢ – عبدا لله الشريف، أساسيات البساتين الحديثة، جامعة عمر المختار، طرابلس، ١٩٩٥م.

٣٣ – عبدالله نصر، الفواكه المستدامة الخضرة والمتساقطة الأوراق، دار المعارف، القاهرة،

١٩٩١م.
٣٤ – علي الدجوي، طرق الريّ الحديثة والصرف المغطّى، القاهرة، مكتبة مدبولي، ١٩٩٩م.
٣٥ – علي فتحي حمايل، تكنولوجيا الخضر وتخضير الصحراء، ط١، دار الوفاء، دار النشر للجامعات المصريّة، المنصورة، ١٩٩٩م.
٣٦ – عماد الشنيكات وآخرون، الفراولة، مشروع تنمية الصادرات البستانيّة ونقل التكنولوجيا، المركز الوطني للبحوث الزراعيّة ونقل التكنولوجيا، عمان، الأردن، ٢٠٠٧م.
٣٧ – عواد حسين، وماجدة بهجت، الخصائص العامّة للحاصلات البستانيّة بعد الحصاد وعلاقاتها بالتكنولوجيات المستخدمة في التداول بالتعاون مع الهيئة الدوليّة للخدمات التنفيذيّة ستامفورد آنكتكت، الولايات المتحدة الأمريكيّة، ٢٠٠٧م.
٣٨ – فهمي شتات، بساتين التفّاحيات واللوزيّات والعنب والزيتون، وزارة الزراعة، عمان، ١٩٩٥م.
٣٩ – فهمي شتات، وآخرون، أشجار الفاكهة، ط٢، جامعة القدس المفتوحة، عمان، الأردن، ٢٠٠٦م.
٤٠ – فيصل سعيد حامد، ويوسف الحوت إنتاج الفاكهة للمعاهد المتوسّطة الزراعيّة، جامعة دمشق، دمشق، ٢٠٠١م.
٤١ – فؤاد قواسمه، ومحمد قدري، الآلات الزراعيّة، جامعة القدس المفتوحة، ط١، عمان، الأردن، ١٩٩٦م.
٤٢ – كمال الشوني، وأحمد عبد الصادق، نشأة وتقسيم محاصيل الحقل، ط١، القاهرة، ٢٠٠٢م.
٤٣ – كيت، ترجمة بشار جعفر، الزراعة المحميّة، البيوت البلاستيكية، دار المعرفة، دمشق، ١٩٩٣م.
٤٤ – لؤي جريسات وآخرون، الدليل الفني لإنتاج وتسويق الخسّ، مشروع تنمية الصادرات البستانيّة ونقل التكنولوجيا، المركز الوطني للبحوث الزراعيّة ونقل التكنولوجيا، عمان، الأردن، ٢٠٠٧م.

٤٥ – المؤتمر العربي حول تجهيز وتداول الحاصلات البستانيّة، المنظّمة العربية للتنمية الزراعيّة، الخرطوم، ١٩٩٣م.

٤٦ – ماجد الزعبي وآخرون، استخدام التبخير الحيوي الشمسي في مكافحة الأعشاب الضارة في الزراعة المحميّة، وزارة البيئة، عمان، الأردن، ٢٠٠٧م.

٤٧ – ماجدة ذنيبات وآخرون، الدليل الفني لإنتاج العنب، مشروع تنمية الصادرات البستانيّة ونقل التكنولوجيا، المركز الوطني للبحوث الزراعيّة ونقل التكنولوجيا، عمان، الأردن، ٢٠٠٧م.

٤٨ – حمد البدور، ومسنّات الحياري، تقدير خسائر فاقد ما بعد الحصاد لبعض محاصيل الخضار والفواكه، المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا، عمان، الأردن، ٢٠٠٤م.

٤٩ – محمد خليل فرحات، دليلك إلى زراعة الخضار والفاكهة والأعشاب، رشاد برس للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، ٢٠٠٩م.

٥٠ – محمد زبن، الموسوعة الزراعيّة: الفاكهة والأشجار المثمرة، دار الطريق للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠١٠م.

٥١ – محمود القصراوي، وفؤاد قواسمه، الزراعة المحميّة، جامعة القدس المفتوحة، ط٢، عمان، الأردن، ٢٠٠٤م.

٥٢ – محمود محمد جبر وآخرون، أساسيات علم النبات العامّ: الشكل الظاهري، والتركيب التشريحي، تقسيم المملكة النباتيّة، وظائف أعضاء النبات، ط١، دار الفكر العربي، القاهرة، ٢٠٠١م.

٥٣ – مصطفى قرنفلة وآخرون، الإنتاج النباتي، العلوم الزراعيّة الخاصّة للمرحلة الثانوية، الفرع الزراعي (المستوى الثالث والرابع)، ط٣، إدارة المناهج والكتب المدرسيّة، وزارة التربية والتعليم، عمان، الأردن، ٢٠٠٨م.

٥٤ – ملك أبو زينة وآخرون، دليل المواصفات القياسيّة الأردنيّة للفاكهة الطازجة، وزارة الزراعة، عمان، الأردن، ٢٠٠٤م.

٥٥ – نصري حداد وآخرون، المحاصيل الحقليّة، جامعة القدس المفتوحة، ط٢، عمان، الأردن،

١٩٩٦م.

٥٦ – هويمل السبايلة، ومحمد الطراونة، الدليل الفني لإنتاج البروكلي، مشروع تنمية الصادرات البستانيّة ونقل التكنولوجيا، المركز الوطني للبحوث الزراعيّة ونقل التكنولوجيا، عمان، الأردن، ٢٠٠٧م.

٥٧ – وجيه قسيس وآخرون، حشرات المحاصيل الحقليّة: نظري–عملي، جامعة دمشق، دمشق، ١٩٩٧م.

٥٨ – وليد أبو غربيّة وآخرون، الأمراض النباتيّة، جامعة القدس المفتوحة، ط٢، عمان، الأردن، ١٩٩٥م.

٥٩ – يس محمد إبراهيم دقش، وأحمد محمد معروف، إنتاج المحاصيل الحقليّة: المرشد العلمي، دار عزّة للنشر والتوزيع، الخرطوم، ٢٠٠٥م.

ثانيًا: المراجع الأجنبيّة

1 – Andrés F. López Camelo.، Manual for the preparation and sale of fruits and vegetables National Institute of Farming From field to market. Technology Farming Experimental Station INTA E.E.A. Balcarce، Argentina August، 2004.

2 – Barakat E. Abu–Irmaileh Weed control by soil solarisation in newly established fruit trees. Dirasat research journal Academic Research، University of Jordan، Vol. 21B، No. 5.1994

3 – Childers، N.، Modern fruit science. U.S. Library of the Congress، ninth edition. 1983.

4 – Eagle Wood Cliffs.، plant Science، Growth، Development، and Utilization of Cultivated Plant. New Jeresey: Printice–Hall Inc.1991

5 – EUREPGAP General Regulations Fresh Fruit and Vegetables، 2001.

6 – EUREPGAP Protocol for fresh fruit and vegetables، 2001، www.eurep.org

7 – George،A.Cquaah.Horticulture Principles and practices. Pearson Prentice Hall. 2005.

Hartman، H.، Kester، D.، davies، F. and Geneve، R. Plant propagation: principles and practices ،7th edition. 2002.

8 – Kader، A. A. (ed.). Postharvest Technology of Horticultural Crops (First edition). University of California. Division of Agriculture and Natural Resources. Publication 3311. 1990.

9 – Kader، A. A. (ed.) Postharvest Technology of Horticultural Crops (3rd edition) University of California. Division of Agriculture and Natural Resources. Publication 3311. 2002.

10 – Lisa، K. and A. A. Kader. Small –Scale Postharvest Handling Practices: A Manual for Horticultural Crops (4th Edition). University of California، Davis Postharvest Technology Research and Information Center.2004.

11 – LorenzK، O.A.، and Maynard D.N.، Knotts handbook for vegetable growers.3rd ed.New York: Wiley.N.Y. 1988.

12 – Manual on the packaging of fresh fruits and vegetables: special programme for export packaging: Geneva : International Trade Center UNCTAD/Gatt: 1998

13 – Normen F.C. and Justin K.M.and Steven G.S.، Modern Fruit Science. Horticultural Puplications.3906 NW 31 Place Gainesvile،1995.

14 – Organic fruit and vegetables from the tropics: market، certification and production information for producers and international trading companies: UN New York 2003.

15 – Poincelor.RP.Horticulture. Principles and Practical Applications. Engle، Wood Cliffs:Printice–Hall Inc.1990.

16 – Reev، R.C. and Abu–Nuhlen J.A. manual of Integrated Cereal، Live–stock Farming Systems in Jordan، South Australia: SAG RIC Inter–national، 1990

17 – Vaughn E. Hansen. ،Orson W. Israeisen. and Glen E. Stringham. Irrigation Principles and Practices. 4th ed. John Wiley&Sons.1980

ثالثًا: المواقع الإلكترونية

–www.soople.com

–www.gardenpartners.com

–www.dof.virginia.gov

–www.heimerdingercutlery.com

–www.kansasforests.org

–www.johndeerelandscapes.com

–www.eastdevontreecare.co.uk

–www.ext.vt.edu

تم بِحَمدِ اللّٰهِ تعالى