المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة التربية والتعليم
إدارة المناهج والكتب المدرسية

الإنتاج النباتي

(النظري والتدريب العملي)

الفصل الدراسي الأول

الصف الحادي عشر

الفرع الزراعي

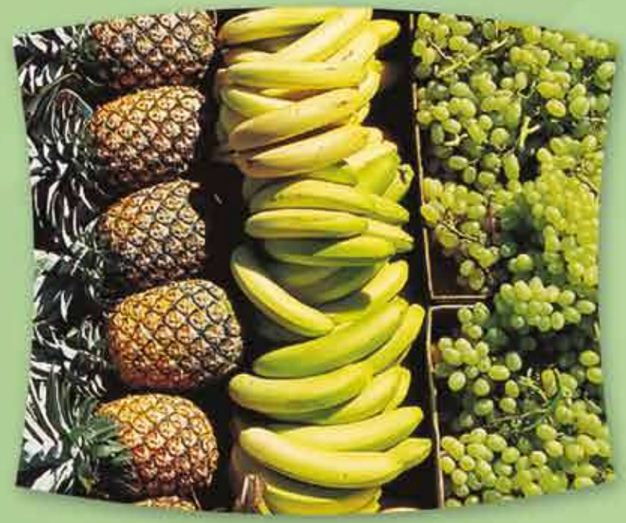
الإنتاج النباتي

الفصل الدراسي الأول

الصف الحادي عشر

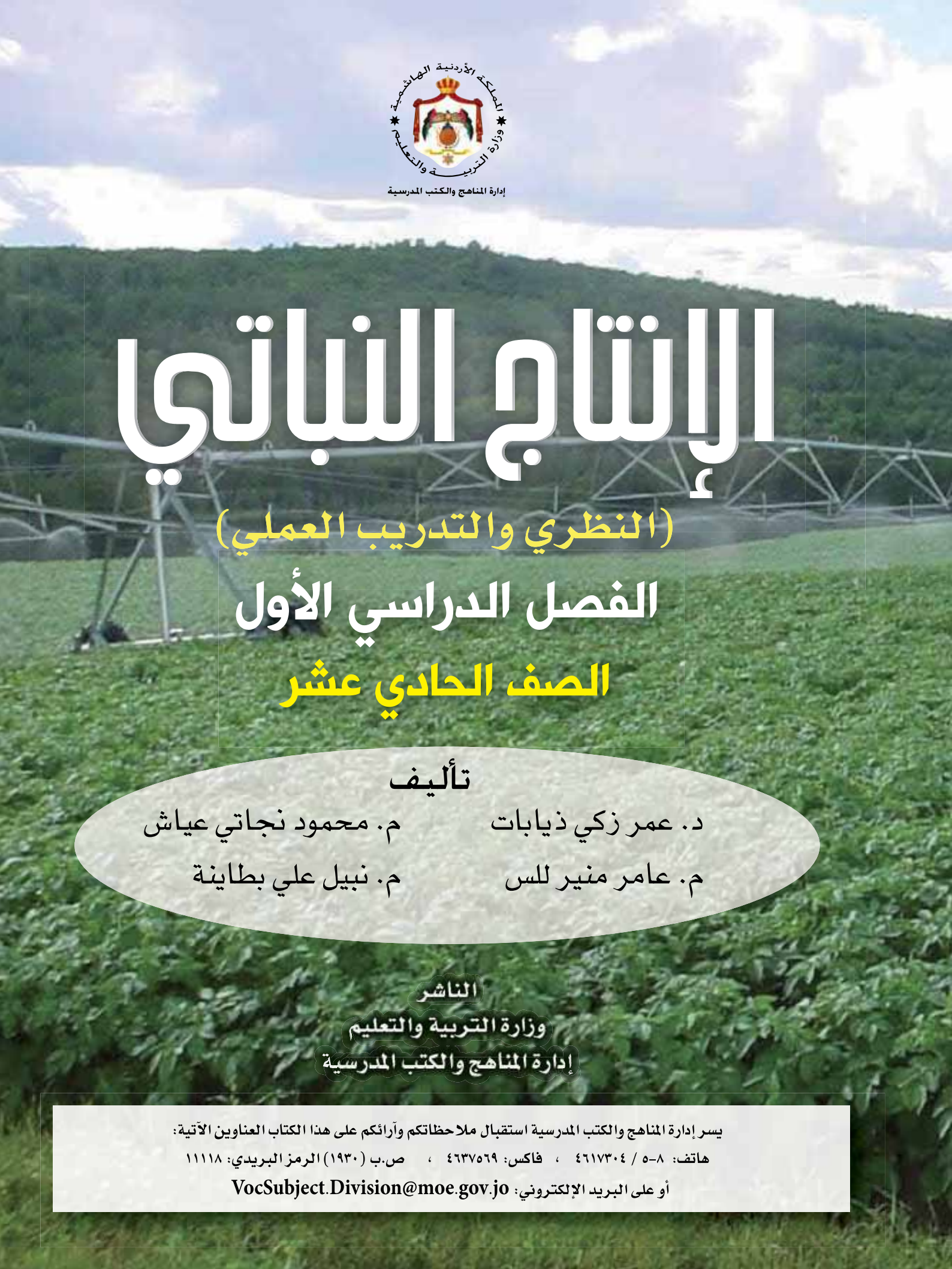
الفرع الزراعي

١٤٤٠ هـ/٢٠١٩م



ISBN:978-9957-84-220-8

طبعة الخلفاء
holafa



الإنتاج النباتي

(النظري والتدريب العملي)

الفصل الدراسي الأول

الصف الحادي عشر

تأليف

د. عمر زكي ذيابات
م. محمود نجاتي عياش
م. عامر منير للس
م. نبيل علي بطاينة

الناشر
وزارة التربية والتعليم
إدارة المناهج والكتب المدرسية

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

قَرَّرت وزارةُ التربيةِ والتعليمِ تدريسَ هذا الكتابِ في مدارسِ المملكةِ الأردنيةِ الهاشميةِ جميعها ، بناءً على قرارِ مجلسِ التربيةِ والتعليمِ رقم ٢٠١٠/٩ تاريخ ٢٠١٠/١/٢٥ ، بدءًا من العامِ الدراسيّ ٢٠١٠/٢٠١١م.

الحقوق جميعها محفوظة لوزارة التربية والتعليم

الأردنّ – عمّان – ص.ب (١٩٣٠)

www.moe.gov.jo

لجنة التوجيه والإشراف على التأليف

د. فيصل عواودة /رئيسًا
أ.د. رضا شبلي
د. عبد الحكيم الجراح
د. أحمد عمرو
د. سميح أبو بكر
م. عبد الكريم جنادة
م. ماجد حسني الشروف
م. عادل أحمد ممتاز
د. عمر مقداد مقدادي/مقررًا

التحرير العلمي : د. عمر مقداد مقدادي
التحرير اللغوي : محمد عريف عبيدات
التحرير الفني : نداء فؤاد أبو شنب
التصميم : زياد مهيار
الرسم : أحمد صبيح
التصوير : أديب عطوان
الإنتاج : علي محمد العويدات
دقق الطباعة وراجعها : م. عادل أحمد ممتاز

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(٢٠١١/٣/١١٧٠)
ISBN:978-9957-84-220-8

الطبعة الأولى ١٤٣١هـ / ٢٠١٠م
أُعيدت طباعته ٢٠١١ – ٢٠١٩م

قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة
المقدمة	٧
إرشادات تطبيقية	٨
الوحدة الأولى: الأهمية الاقتصادية والغذائية للمحاصيل الحقلية والخضراوات والفاكهة	١١
أولاً: الأهمية الاقتصادية للمحاصيل الحقلية في الأردن	١٣
ثانيًا: الأهمية الاقتصادية لمحاصيل الخضراوات في الأردن	٢١
ثالثًا: الأهمية الاقتصادية لمحاصيل الفاكهة في الأردن	٢٦
رابعًا: الأهمية الغذائية للمحاصيل الحقلية والخضراوات والفاكهة	٣١
الوحدة الثانية: النبات (التركيب، والوظائف، والعمليات الحيوية)	٤٥
أولاً: مكونات الخلية النباتية ووظائفها	٤٧
ثانيًا: تركيب النباتات (الخصائص الشكلية، والوظائف، والأنواع)	٥٢
التمرين (٢-١) : تمييز الخصائص الشكلية لأجزاء النباتات	٦١
ثالثًا: العمليات الحيوية في النبات	٦٤
رابعًا: امتصاص الماء والأملاح والغذاء ونقلها والتنظيم الهرموني في النبات	٦٨
الوحدة الثالثة: العوامل البيئية المؤثرة في الإنتاج الزراعي	٧٣
أولاً: دور العوامل المناخية	٧٥
ثانيًا: دور العوامل الأرضية	٨٤

الوحدة الرابعة: إكثار النباتات والمشاتل	٩١
أولاً: التكثير البذري	٩٣
التمرين (٤–١): تنضيد بذور الفاكهة	٩٦
التمرين (٤–٢): اختبار القيمة الحيوية للبذور	٩٧
ثانيًا: التكثير الخضري	١٠٠
ثالثًا: التكثير بوساطة تحفيز تكوين جذور عرضية أو سوق عرضية	١٠١
التمرين (٤–٣): تكثير النباتات بالعقل الساقية المتخشبة	١٠٤
التمرين (٤–٤): تكثير النباتات بالعقل الساقية شبه المتخشبة	١٠٦
التمرين (٤–٥): تكثير النباتات بالعقل الغضة	١٠٨
التمرين (٤–٦): تكثير النباتات بالعقل الورقية	١١٠
التمرين (٤–٧): تكثير النباتات بالترقيد البسيط	١١٢
التمرين (٤–٨): تكثير النباتات بالترقيد الهرمي	١١٤
التمرين (٤–٩): تكثير النباتات بالترقيد الهوائي	١١٦
رابعًا: التكثير بوساطة التطعيم والتركيب	١١٨
التمرين (٤–١٠): تكثير النباتات بالتطعيم بالعين	١٢٢
التمرين (٤–١١) تكثير النباتات بالتركيب اللساني	١٢٥
خامسًا: التكثير بوساطة أجزاء خضرية متخصصة	١٢٧
التمرين (٤–١٢): تكثير النباتات (بالرايزومات)	١٢٩
التمرين (٤–١٣): تكثير النباتات بالجذور المتدرنة	١٣٠

سادسًا: التكثير بوساطة أعضاء خضرية متخصصة مهمتها الأساسية التكاثر الطبيعي	١٣٢
التمرين (٤–١٤): تكثير النباتات بالتقسيم (التجزئة)	١٣٣
التمرين (٤–١٥): تكثير النباتات بالفسائل	١٣٥
التمرين (٤–١٦): تكثير النباتات بالمدادات	١٣٧
سابعًا: التكثير بوساطة الأنسجة النباتية	١٣٨
ثامنًا: المشاتل والمنابت	١٤١
التمرين (٤–١٧): تجهيز منبت مدفأ	١٥٠
التمرين (٤–١٨): زراعة بذور نباتات الزينة الحولية والخضراوات في المنابت	١٥٢
التمرين (٤–١٩): إنتاج أشتال نباتات الزينة الحولية والخضراوات في صواني التشتيل	١٥٤
التمرين (٤–٢٠): إعداد مشتل فاكهة وزراعته	١٥٦
التمرين (٤–٢١): خلع أشتال الفاكهة متساقطة الأوراق	١٥٨
التمرين (٤–٢٢): خلع أشتال الفاكهة دائمة الخضرة	١٦٠
الوحدة الخامسة: أساسيات زراعة المحاصيل الحقلية	١٦٣
أولاً: المكننة والآلات الزراعية (دورها، وأهميتها في القطاع الزراعي)	١٦٥
ثانيًا: الجرارات الزراعية: أجزاؤها، ووظائفها، وتصنيفها	١٦٩
التمرين (٥–١): تحديد الأجزاء الرئيسة للجرار الزراعي	١٧٩
التمرين (٥–٢): خدمة الجرار الزراعي	١٨٣
ثالثًا: تجهيز التربة لزراعة المحاصيل الحقلية	١٨٦
التمرين (٥–٣): تمييز المحاريث الحفارة	١٩٦

التمرين (٥–٤): تمييز المحاريث القلابة	١٩٩
التمرين (٥–٥): تمييز المحاريث الدورانية	٢٠٤
التمرين (٥–٦): تمييز محاريث تحت التربة	٢٠٨
التمرين (٥–٧): شَبْك المحاريث وضبطها	٢١٠
التمرين (٥–٨): تمييز الأمشاط	٢١٦
التمرين (٥–٩): استخدام المداحل الزراعية	٢٢٠
التمرين (٥–١٠): خدمة معدَّات الحرث الأولي	٢٢٣
رابعًا: زارعة المحاصيل الحقلية	٢٢٦
خامسًا: آلات الزراعة والتسميد	٢٢٩
التمرين (٥–١١): تمييز آلات زراعة البذور	٢٣٣
التمرين (٥–١٢): تمييز آلات التسميد الكيميائي	٢٣٨
التمرين (٥–١٣): تمييز آلات التسميد العضوي	٢٤٠
التمرين (٥–١٤): خدمة آلات الزراعة والتسميد	٢٤٣
التمرين (٥–١٥): تجهيز الأرض لزراعة المحاصيل الحقلية	٢٤٦
التمرين (٥–١٦): زراعة الأرض بالمحاصيل الحقلية	٢٥٨
سادسًا: عمليات الخدمة اللازمة للمحاصيل الحقلية	٢٦٢
التمرين (٥–١٧): خدمة المحاصيل الحقلية	٢٦٥
مسرد المصطلحات	٢٧٤
قائمة المراجع	٢٧٧

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

الحمد لله رب العالمين وأفضل الصلاة وأتم 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 التربوية نحو اقتصاد المعرفة، وفي ضوء الرؤية الملكية باعتبار القطاع الزراعي أولوية وطنية لإحداث تنمية شاملة للقطاع الزراعي بأبعادها الاجتماعية والاقتصادية والبيئية، وتعزيزًا لمبدأ المواطنة القائم على تجديد الانتماء والولاء للقيادة الهاشمية، والوعي بالحقوق والواجبات والمسؤوليات لتكون التربية أداة فاعلة لإعداد مجتمع قادر على التكيف مع متطلبات العصر وتحدياته، وإعداد جيل قادر على التطوير والعمل بكفاءة ليصبح الأردن بلدًا مُصدِّرًا للكفاءات البشرية.

يأتي هذا الكتاب (الإنتاج النباتي) الفصل الدراسي الأول / الصف الحادي عشر للفرع الزراعي ليزود الطلبة بقاعدة عريضة من المعارف والمهارات الزراعية في هذا المجال، وتضمن الكتاب خمس وحدات دراسية هي: الأهمية الاقتصادية للمحاصيل الحقلية والخضراوات والفاكهة، النبات (التركيب، والوظائف، والعمليات الحيوية)، العوامل البيئية المؤثرة في الإنتاج الزراعي، إكثار النباتات والمشاتل ، أساسيات زراعة المحاصيل الحقلية.

وقد جاء محتوى التعلّم لهذه الوحدات ترجمة صادقة للنتاجات العامة والخاصة للمباحث الزراعية، مركّزًا على اهتمام الطلبة وتنمية التفكير الناقد لديهم، وبناء التوازن بين المعارف والمهارات والقيم لتجذير العمل الزراعي لدى الطلبة، فضلاً عن توظيف إستراتيجيات التدريس والتقويم الحديثة، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، ومراعاة الفروق الفردية، وتنوّع اهتمامات الطلبة وفقًا للخصوصيات البيئية.

وجدير بالذكر أن الكتاب تضمن قاعدة عريضة من المهارات المتخصصة في الإنتاج النباتي وتطبيقاته التي يتطلب اكتسابها تدريبا أساسيًّا وممارسة عملية، لتحقيق المستوى الأدائي الذي يمكن الطلبة بعد التخرج من الالتحاق بميادين العمل المختلفة، وتلبية متطلباتها، أو فتح مشاريع صغيرة خاصة بهم.

وقد جاء هذا الكتاب بما يحتويه من تمرينات عملية وتفصيل لخطوات العمل معززة بالرسوم التوضيحية، لمساعدة الطلبة على اكتساب المهارات بحسب قدراتهم بإشراف المدربين وتوجيههم.

وقد روعي عند عرض وحدات الكتاب حداثة المادة العلمية، والبيانات الإحصائية المعتمدة، وإثارة تفكير الطلبة من خلال قضايا البحث والاتصال، واقتُرحت أنشطة متعددة وأسئلة تقويمية في نهاية كل وحدة.

والله ولـي التوفيـق

المؤلفـون

إرشادات تطبيقية

عزيزي المعلم / المعلمة:

تتضمن الإرشادات ثلاثة مجالات رئيسة: يتعلق الأول بكيفية التخطيط لتنفيذ التمرينات بشكل يحسن استخدام التسهيلات التدريبية المتاحة في المشغل، ويضمن تطبيقك جميع التمرينات العملية المقرة في المنهاج. أما المجال الثاني، فيتعلق بتقويم أداء الطلبة والعوامل التي تؤخذ بالأهمية في عملية التقويم، في حين يتعلق المجال الثالث بالإرشادات العامة التي يجب عليك مراعاتها في أثناء تنفيذ التمرينات العملية.

أولاً: خطة تنفيذ التمرينات

١- يوزع الطلبة في مجموعات وفق محطات العمل لتنفيذ برامج الصيانة المختلفة والأعمال الإنتاجية.

٢- توزع الأعمال على الطلبة وفق طبيعتها الفردية، أو الجماعية، على أن يُلاحظ كل منهم في أثناء قيامه بالعمل المسند إليه.

٣- تخطط زيارات ميدانية هادفة لمواقع العمل المجاورة.

٤- تدوير مجموعات الطلبة على محطات العمل المختلفة.

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

ثانياً: التقويم

تُراعى المعايير الآتية في أثناء تقويم أداء الطلبة:

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

٢- تقويم للتمرينات العملية من خلال المعايير الآتية:

أ - اختيار الأدوات والعدد اليدوية والتجهيزات اللازمة للأداء.

ب- استخدام الأدوات بصورة صحيحة ومأمونة.

جـ- تطبيق إجراءات السلامة والصحة المهنية.

د - تسلسل خطوات التمرينات العملية.

هـ - دقة الإنجاز والالتزام بمواصفات العمل.

و – سرعة الإنجاز.

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

ح– التعاون مع الآخرين، والالتزام بروح العمل الجماعي.

ط– المحافظة على التجهيزات المستخدمة.

ي– التقيد بأخلاق المهنة والالتزام بقواعدها.

ثالثًا: إرشادات عامة

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

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

٢– التقيد التام بتعليمات السلامة والصحة المهنية.

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

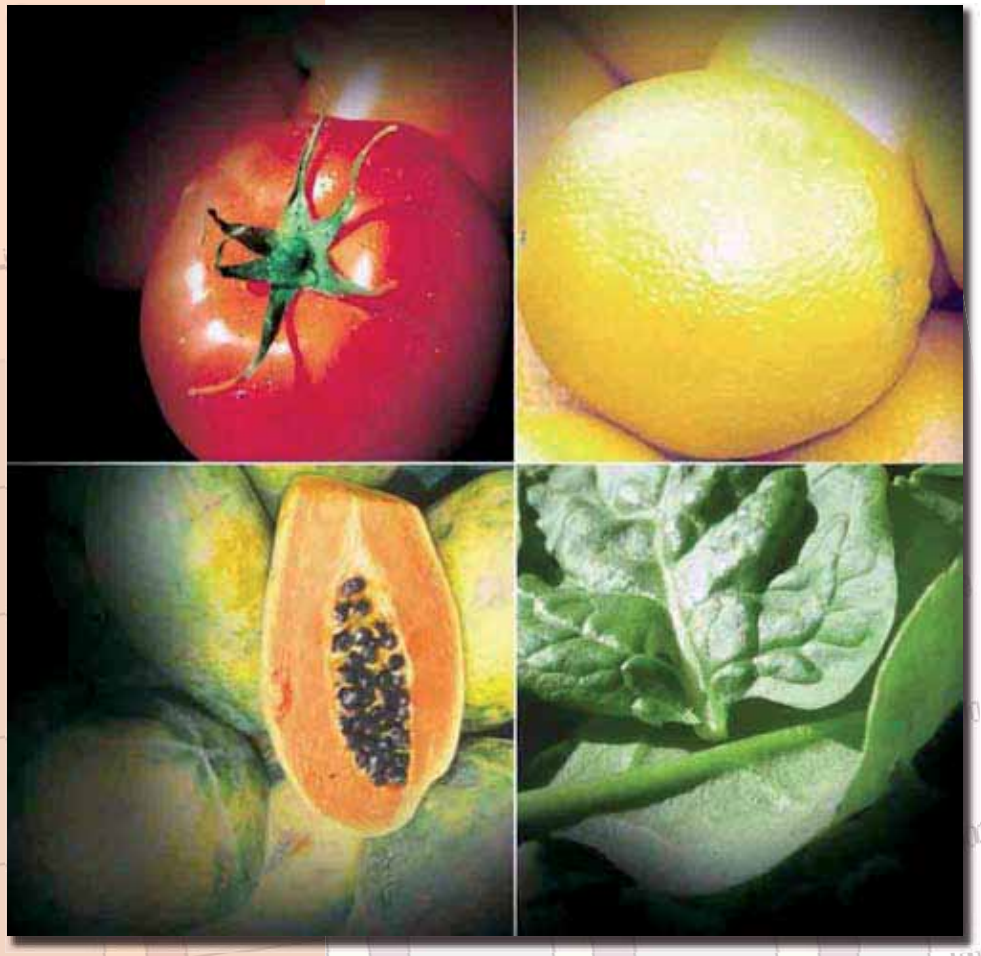
٤– المحافظة على ترتيب مكان العمل ونظافته.

٥– التقيد بإشراك الطلبة بفاعلية في عملية التعليم والتدريب.

الوحدة الأولى

منهاجي
متعة التعليم الهادف

الأهمية الاقتصادية والغذائية للمحاصيل الحقلية والخضراوات والفاكهة



ما الأهمية الاقتصادية والغذائية للمحاصيل الزراعية؟

يُعدّ القطاع الزراعي في الأردن أحد أهم القطاعات الإنتاجية، إذ يساهم بشكل غير مباشر بِمَا نسبته ٢٧٪ من الناتج المحلي الإجمالي من خلال نشاطه والأنشطة المرافقة لهذا القطاع.

وقد ازدادت الصادرات الأردنية من الخضار والفواكه من ٥٣٣ ألف طن خلال عام ٢٠٠٤م لتصل إلى ٨٠١ ألف طن عام ٢٠٠٩م.

يُشكّل القطاع الزراعي مصدر دخل ١٥٪ من سكان الريف والبادية الأردنية تقريبًا، ويُقدّر عددهم بـ (١,١) مليون نسمة، ويوفر هذا القطاع قُرابة ٧١ ألف فرصة عمل، أي ما نسبته ٥,٥٪ من إجمالي فرص العمل في مختلف القطاعات في المملكة.

وعلى الرغم من أن الأمطار المتساقطة على المملكة في العقدين الأخيرين قد تناقصت بشكل ملحوظ، إضافةً إلى عدم انتظام توزيعها بين مناطق المملكة المختلفة أو خلال الموسم الواحد وغير ذلك من المعوقات والمشكلات التي تواجه القطاع الزراعي، إلّا أن هذا القطاع قد استطاع أن يحقق عددًا من النجاحات، خاصة في مجال زراعة الخضراوات المروية والمحمية (تحت الأغطية البلاستيكية)، والتوسع في زراعة الأشجار المثمرة، في حين يعاني عجزًا في إنتاج محاصيل الحبوب والأعلاف.

تناولت الوحدة الدراسية الأولى الأهمية الاقتصادية والغذائية للمحاصيل الحقلية والخضراوات والفاكهة، وركزت إضافة إلى الأهمية الاقتصادية على الأهمية الغذائية لهذه المحاصيل في الأردن.

فما الأهمية الاقتصادية والغذائية للمحاصيل الحقلية والخضراوات والفاكهة ؟ وما أهم المعوقات والمشكلات التي تواجه القطاع الزراعي في الأردن؟ هذه الأسئلة وغيرها ستتمكن من الإجابة عنها بعد دراستك هذه الوحدة إن شاء الله.

يتوقع منك بعد دراسة هذه الوحدة أن :

- تُلِمَّ بالأهمية الاقتصادية للمحاصيل الحقلية والخضراوات والفاكهة.
- تُلِمَّ بالأهمية الغذائية للمحاصيل الحقلية والخضراوات والفاكهة.
- تستقصي العوامل التي تؤثر في إنتاج الأردن من المحاصيل الحقلية والخضراوات والفاكهة.
- تقترح حلولاً لمعالجة أهم المشكلات التي تواجه قطاع المحاصيل الحقلية والخضراوات والفاكهة في الأردن.
- تقدر الأهمية الاقتصادية والغذائية للمحاصيل الحقلية والخضراوات والفاكهة.

أولاً الأهمية الاقتصادية للمحاصيل الحقلية في الأردن

تزيد المساحة المزروعة بالحبوب والبقوليات الغذائية والعلفية على ٧٢٪ من المساحة البعلية، و٨٪ من المساحة المروية، وتسهم بنحو ٢٥٪ من إجمالي الإنتاج الزراعي، إضافة إلى أنها تشتمل على أهم المحاصيل الإستراتيجية في الأمن الغذائي؛ كالقمح، والشعير.

إنَّ ٩٠٪ من مساحة الأردن البالغة ٨٩,٢ مليون دونم تقع في المنطقة الجافة (الصحراوية) التي تقل معدلات أمطارها عن (٢٠٠) ملّم سنويًّا، وهذا يعني أن الرقعة الزراعية التي يمكن استغلالها لزراعة المحاصيل الحقلية بشكل عام تبلغ ٧,٨٪ من مساحة الأردن تقريبًا، وهي تقع في منطقة شبه جافة وهامشية كما في الجدول (١-١).

وفي السنوات الأخيرة بدأ الاهتمام من القطاعين العام والخاص بضرورة التوسع الأفقي في زراعة الحبوب والأعلاف في المناطق الصحراوية الواقعة في جنوب المملكة وشرقها باستخدام التقنيات الحديثة في الزراعة والري.

يبين الجدول (١-١) توزيع مساحات الأراضي بالمليون دونم حسب معدلات سقوط الأمطار بالمليمتر/سنويًا، والنمط الزراعي السائد لهذه المناطق البيئية في الأردن.

الجدول (١-١): توزيع مساحات الأراضي بالمليون دونم حسب معدلات سقوط الأمطار بالمليمتر/سنويًا، والنمط الزراعي السائد لهذه المناطق البيئية في الأردن.

المنطقة البيئية	معدل هطل الأمطار (ملّم)	المساحة (مليون دونم)	إجمالي المساحة ٪	النمط الزراعي السائد
المنطقة الجافة	< ٢٠٠	٨٠,٣	٩٠	مراعي حبوب، وأعلاف تحت الري
المنطقة الهامشية	٢٠٠-٣٠٠	٥,٦	٦,٣	زراعة الحبوب
المنطقة شبه الجافة	٣٠٠-٥٠٠	١,٣	١,٥	زراعة الحبوب والبقوليات
المنطقة شبه الرطبة	> ٥٠٠	٠,٩٨	١,١	زراعة الأشجار المثمرة
منطقة الأغوار	٢٠٠-٣٥٠	٠,٩٨	١,١	زراعة الأشجار المثمرة والخضراوات والحبوب تحت الري
المجموع		٨٩,٢	١٠٠	

نشاط (١-١)

١- ادرس الجدول السابق، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

٢- صنّف مناطق زارعة المحاصيل الحقلية في الأردن.

٣- اذكر المناطق الزراعية في الأردن التي تقع ضمن المنطقة:

أ - الجافة.

ب- الهامشية.

جـ- شبه الجافة.

د - شبه الرطبة.

٤- صنّف منطقتك الزراعية بناءً على الجدول السابق.

٥- حدّد المحاصيل الحقلية التي يمكن زراعتها بنجاح في منطقتك بناءً على الجدول السابق.

١- واقع زراعة المحاصيل الحقلية في الأردن

يُعدّ القمح والشعير والعدس والحمص وبعض المحاصيل العلفية والتبغ أهم المحاصيل الحقلية التي تزرع في الأردن، إلّا أن الأردن يستورد كميات كبيرة منها لاستعمالها في التغذية البشرية، أو استعمالها كليًّا أو جزئيًّا في تغذية قطاع الثروة الحيوانية التي تشمل الذرة الصفراء والذرة البيضاء والفول وفول الصويا والسمسم، إضافةً إلى الكميات الكبيرة من مشتقاتها الصناعية؛ كالزيوت، والكسبة.

أ- **مناطق زارعة المحاصيل الحقلية:** تسود زراعة المحاصيل الحقلية في الأردن في المناطق المطرية بسبب انخفاض احتياجاتها المائية وتحمّلها الظروف المناخية القاسية مقارنة بالمحاصيل البستانية الأخرى، إذ يمكن زراعتها في معظم أنواع المناطق، وبمعدلات مطرية لا تقل عن ٢٠٠ ملّم سنويًّا. وتقسم مناطق زراعة المحاصيل الحقلية في الأردن إلى ثلاثة مواقع رئيسة، هي :

١. المنطقة شبه الجافة: تُشكّل هذه المنطقة قرابة ١,٥٪ من مساحة الأردن، وتقع في المناطق الغربية لمحافظة العاصمة وإربد وكذلك في الكرك التي يزيد معدل الهطل فيها على ٤٠٠ملم/سنويًّا، وهي مناطق مناسبة لزراعة الحبوب والبقوليات الغذائية والعلفية والمحاصيل الصيفية.

٢. المنطقة الحدّية أو الهامشية: هي المنطقة المحاذية للمنطقة شبه الجافة من الجهة الشرقية، وتُمثّل نحو ٦,٣٪ من إجمالي مساحة الأردن، وهي مناطق مناسبة لزراعة الحبوب الشتوية، خاصة الشعير والبقوليات العلفية، علمًا بأن معدل الهطل المطري فيها يتراوح بين ٢٠٠–٣٠٠ملّم/سنويًا.

٣. مناطق الزراعة المروية: تشمل المناطق الغورية والمناطق الصحراوية الواقعة في جنوب الأردن و شرقه، ومنها محافظة المفرق التي تحتاج زراعة المحاصيل فيها إلى ريّ أو ريّ تكميلي لضمان نجاح الزراعة فيها، حيث تُزرع فيها الحبوب الشتوية والأعلاف.

ب– مساحة الأراضي المزروعة بالحبوب : تبلغ مساحة الأراضي المزروعة سنويًّا نَحْوًا من ٢,٨ مليون دونم ، و تُمثّل المساحة المزروعة بالحبوب قرابة ٤٨٪ من إجمالي المساحة المزروعة.

تتباين مساحة الاراضي المزروعة بالحبوب من سنة الى أخرى، وتشير الدراسات بوجود تناقص في مساحة الحبوب، ويُعَدُّ محصولا القمح والشعير أهم محاصيل الحبوب في الأردن؛ إذ يمثلان ٩٧٪ من إجمالي مساحة الأراضي المزروعة بالحبوب، فقد بلغ متوسط مساحة الأراضي المزروعة بالقمح خلال المدة (٢٠٠٦–٢٠٠٩) زُهاء ٢٧٩ ألف دونم أما تلك المخصصة للشعير، فقد بلغت ٦٥١ ألف دونم.

وتتباين مساحة الأراضي المزروعة بالقمح والشعير من سنة إلى أخرى ، ويُعزى هذا التباين إلى اعتماد زراعة الحبوب على مياه الأمطار.

تُشكّل كلّ من الزراعة البعلية والزراعة المروية النمطين الرئيسين للزراعة في الأردن.

مفاهيم أساسية

الزراعة المطرية (البعلية): زراعة تعتمد في ريّها على مياه الأمطار فقط، وبالتحديد تلك التي تزيد على ٢٥٠ ملّم/سنويًّا.

الزراعة المروية: زراعة تعتمد على مصادر مياه متنوعة للريّ، تشمل الأنهار، والآبار، والينابيع، والسدود، والقنوات الصناعية.

تتوزع المناطق المروية في الأردن على:

أ – مناطق غور الأردن.

ب– البادية.

جـ– المرتفعات.

قضية للبحث

ارجع إلى أحد كتب المحاصيل الحقلية المتوافرة في مكتبة المدرسة، وابحث عن خصائص كل من الزراعة المروية والزراعة المطرية (البعلية).

جـ- إنتاج الأردن من المحاصيل الحقلية الرئيسة: بلغ معدل مساحة الأراضي المزروعة بالمحاصيل الحقلية ١ مليون دونم خلال السنوات (٢٠٠٦م-٢٠٠٩م) /، إذ يشكل الشعير ٦٧٪ من المساحة المزروعة بالمحاصيل، والقمح ٢٩٪، والعدس ٠,٣٣٪، والحمص ٠,٧٪، والمحاصيل الحقلية الاقرب ٣٪.

وقد سجل معدل الإنتاج لوحدة المساحة ارتفاعًا ملموسًا ليصل إلى أكثر من ٨٠٠ - ١٠٠٠ كغم/دونم من القمح، و ٥٠٠-٧٠٠ كغم/دونم من الشعير بسبب التوسع الأفقي في زراعة المحصولين في المناطق الصحراوية تحت نظم الري الحديثة.

ويرجع سبب زيادة الإنتاجية كذلك إلى التوسع الرأسي في زارعة الحبوب من حيث الصنف المحسن المتأقلم ذو الإنتاجية العالية، ومِنْ حيث الكم والنوع، إضافةً إلى استخدام الآلات الزراعية في التحضير والزراعة والرش والحصاد، مع استعمال الأسمدة والمبيدات العشبية المتخصصة، وتبني المواعيد المناسبة في العمليات الزراعية كلّها.

مهارات البحث والاتصال

زُرْ موقع دائرة الإحصاءات العامة، ثم استخرج البيانات الآتية عن المحاصيل الحقلية في الأردن:

١- مساحة الأراضي المزروعة والمحصودة، ومتوسط الإنتاج، وإنتاج المحاصيل الحقلية حسب نوع المحصول في مناطق الأردن المختلفة خلال أحدث سنتين.

٢- القمح المنتج محليًا والمستورد والمخصّص للبذار ودقيق القمح المستورد خلال أحدث سنتين.

د- نسبة الاكتفاء الذاتي من المحاصيل الحقلية: يعاني الأردن نقصًا واضحًا في كمية إنتاج المحاصيل الحقلية، وبخاصة الإستراتيجية منها وأهمها القمح؛ إذ إن حاجة الأردن من القمح لعام ٢٠٠٩م (للاستعمالات المختلفة) بلغت ٦٢٤ ألف طن، ينتج منها محليًا ١٢,٥ ألف طن فقط ، أي ٢,٠٤٪ ويغطى الباقي عن طريق الاستيراد.

لقد أصبح الأردن مستوردًا للمحاصيل الحقلية جميعها بلا استثناء، فبينما كان هناك اكتفاء ذاتي من بعض المحاصيل الحقلية؛ كالقمح والعدس، أصبح هناك نقص حاد في الإنتاج

لأسباب عدّة، نذكر منها :

١. زيادة عدد السكان على نحو مفاجئ بسبب الهجرات.

٢. التوسّع العُمراني على حساب الأراضي الزراعية.

٣. ترك مساحات دون استغلال.

٤. التوجه إلى زراعة الأشجار في أراضٍ تصلح لزراعة المحاصيل الحقلية.

الجدول (١-٢): الميزان السلعي لأهم أنواع الحبوب بالإلف طن خلال السنوات ٢٠٠٤-٢٠٠٩م.

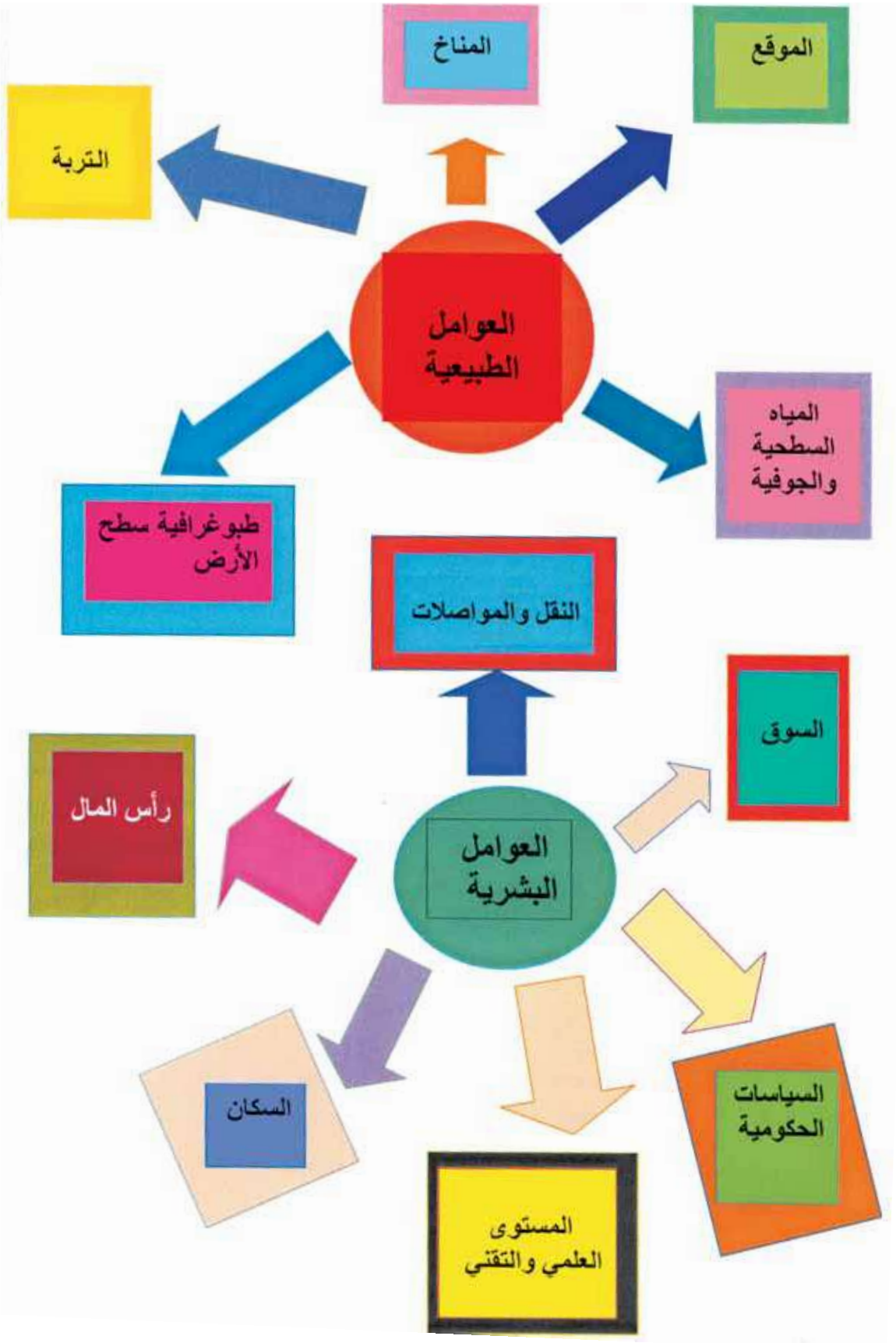
المحصول	العام	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩
القمح	انتاج محلي	١٦,٥٧	٥٢,٦٩	٢٦,٣٨	٣٩,٤٩	٧,٥٩	١٢,٤٨
	استيراد	٦٧٠,٤٠	٧١٢,٩٠	٥٩١,٢١	١٠١١,١١	١٠٦٥,٨١	٦٢٤,٧٠
الشعير	انتاج محلي	٨,٣٦	٣٦,٨٦	١٦,٣٩	٢٤,٣٤	٦,٨٩	١٧,٧٧
	استيراد	٧٦٤,٨٠	٦٢٧,١٠	٨٧٦,٨٠	٨٥٠,٩٠	٦٦١,٥٣	٦١٣,٩٠
الذرة الصفراء	استيراد	٤٢٧,٣٠	٤٣٠,٢٠	٤٧٧,٢٠	١,٥٣	٤٧٧,٠٧	٥٢٥,٢١
العدس	انتاج محلي	٠,٦٨	١,٧٣	١,٣٩	٨,٠٨	٠,٣١	٠,٣٦
	استيراد	٨,٢٠	٨,٧٠	٩,٥٠	٣,٣٧	٨,٦٤	٧,٥٠
الحمص	انتاج محلي	١,٧٥	١,٧٣	٢,٣٨	٢٥,٥٤	١,٣٢	١,٦٤
	استيراد	٠٤,٥٠	٢٢,١٠	٢٤,٩٠	٨,٠٨	٢٦,٥٨	٢٩,٢٠
دقيق القمح	انتاج محلي	٨٠,٠٠	٨٦٠	٨,٨٠	٤,٧٢	٢,٢٢	٧,٨٠
	استيراد	١١,٤٠	٠,٠٠	٠,٦٢	٠,٠٤	٥,٠٤	٨,٨٠
السمسم	انتاج محلي	٠,٠٦	٠,٠٥	٠,٠٧	١٦,٨٠	٠,٠١	٠,٠٤
	استيراد	١٤,٢٠	١٥,٧٠	١٧,٦٠	٠,٢١	١٣,٤٦	١٨,٢٠
فول جاف	انتاج محلي	٠,١١	٠,٢٨	٠,٢٤	٨,٠٥	٠,١١	٠,١٢
	استيراد	٧,٤٠	٧,١٠	٦,٩٠	٢,٣٩	٨,٠٥	٧,٢٠
فاصولياء جافة	استيراد	٢,٣٠	٤,٠٠	٣,٠٢	٠,٦٦	٣,٩٥	٣,٢٠
بازيلاء جافة	استيراد	٠,٧٠	٠,٩٠٠	١,٢٠	١,٥٣	٠,٩٨	٠,٨٨

● المصدر: وزارة الزراعة / مديرية المعلومات والحاسوب، قسم المعلومات، التقرير السنوي- ٢٠٠٩م.

قضية للبحث

ابحث في المصادر المتاحة (كتب، مواقع إنترنت،...إلخ) عن الكلفة الإجمالية لمستورداتنا من المحاصيل الحقلية خلال أحدث سنتين واكتب تقريرًا ، ثم اعرض ما تتوصّل إليه على زملائك.

هـ- العوامل التي تؤثر في إنتاج الأردن من المحاصيل الحقلية: تتذبذب المساحات المزروعة بالمحاصيل الحقلية من عام لآخر ويتبع ذلك تذبذب الإنتاج والإنتاجية بسبب التقلبات المناخية والدورة الزراعية، وصغر الحيازات وتفتت الملكية، ومدى تبني المزارعين للتكنولوجيا في زراعة المحاصيل الحقلية، وعدم استعمال الأصناف المحسنة من المزارعين، إضافةً إلى انخفاض معدل هطل الأمطار وسوء توزيعها، مما يؤدي إلى زيادة درجة الأخطار في الزراعة البعلية، والاستعمال غير الصحيح للأراضي الزراعية؛ كالزحف العُمراني، وكذلك ارتفاع تكاليف العمالة الزراعية. انظر الشكل (١-١) الذي يُوضّح العوامل الطبيعية والبشرية التي تتأثر بها زراعة المحاصيل الحقلية.



الشكل (١–١): العوامل الطبيعية والبشرية التي تتأثر بها زراعة المحاصيل الحقلية.

التقويم

١– هب أنك مسؤول تخطط ، ما الخطة التي يمكن أن تضعها لتشجيع السكان على زراعة المحاصيل الحقلية ؟

٢– القمح مفتاح الأمن الغذائي، ناقش هذا القول.

٣– بين وضع المحاصيل الحقلية في إجمالي الإنتاج الزراعي الأردني.

٤– إذا أردنا تطوير قطاع الثروة الحيوانية في الأردن لا بُدّ أن نبدأ بتطوير زراعة المحاصيل الحقلية وإنتاجها، ناقش هذا القول.

٥– وضح الأهمية الاقتصادية للمحاصيل الحقلية في الأردن.

٦– تخيل نفسك مهندسًا زراعيًّا، وقمت بزيارة إحدى مناطق زراعة المحاصيل الحقلية، ما النصائح التي يمكن أن تقدمها للمزارع في ما يتعلق بالنقاط الآتية:

أ – توعية المزارع لزيادة الإنتاج.

ب– استخدام الآلات الزراعية الحديثة.

جـ– استغلال المياه داخل المزرعة.

د – تشجيع المزارع لتقبل التقنيات الحديثة في مجال الزراعة.

٧– اقترح حلولاً لمعالجة مشكلة تدني الإنتاجية في قطاع المحاصيل الحقلية.

ثانيًا الأهمية الاقتصادية لمحاصيل الخضراوات في الأردن

ازدادت مساحات الأراضي المزروعة بالخضراوات في الأردن زيادة ملحوظة لأهميتها الاقتصادية، فما الأهمية الاقتصادية لمحاصيل الخضراوات في الأردن؟

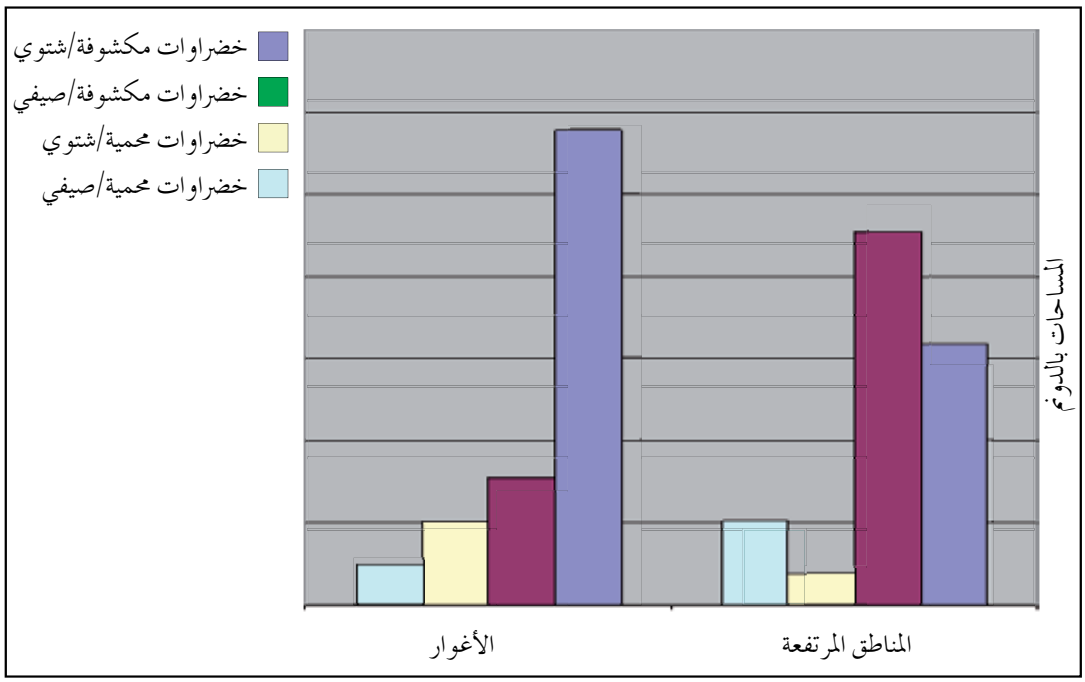
١- واقع زراعة محاصيل الخضراوات في الأردن

تُشكّل زراعة الخضراوات وإنتاجها أحد المكونات الرئيسية لقطاع الإنتاج النباتي والقطاع الزراعي في الأردن؛ لأنَّها تسدّ كثيرًا من حاجة البلاد، ويُصدّر الفائض منها إلى الخارج، إضافةً إلى إسهامها في توفير فرص عمل عديدة، سواء في مجال الإنتاج، أو التسويق، أو التصنيع الزراعي، أو تصنيع مستلزمات إنتاجها، من بذور وأشتال وتقاوٍ وأسمدة ومبيدات وآلات وعبوات وغيرها.

أ- **مساحة الأراضي المزروعة بالخضراوات**: تزرع الخضراوات المروية أو البعلية في عُروتين (الصيفية، والشتوية) وفي الأغوار في العروة التشرينية والعروة الخميسية.

قضية للبحث

ابحث في المصادر المتاحة (كتب، مواقع إنترنت،...إلخ) عن المقصود بالعروة التشرينية والعروة الخميسية في الأغوار، واكتب تقريرًا بذلك، ثم اعرض ما تتوصّل إليه على زملائك.



الشكل (١-٢): توزيع مساحة الأراضي المزروعة بالخضراوات حسب استخدام الأرض في الأردن عام ٢٠٠٩م.

نشاط (١-٢)

ادرس الشكل (١–٢) ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

١– فسّر، تفاوت مساحة الأراضي المزروعة بالخضراوات زراعة مكشوفة بين المناطق المرتفعة والمناطق الغورية.

٢– فسّر تفاوت مساحة الأراضي المزروعة بالخضراوات زراعة محمية بين المناطق المرتفعة والمناطق الغورية.

٣– حدّد المناطق الزراعية التي تشملها المناطق المرتفعة.

٤– صنّف منطقتك الزراعية بناءً على الشكل البياني.

قضية للبحث

ابحث في المصادر المتاحة (كتب، مواقع إنترنت،...إلخ) عن المقصود بكل من الزراعة الشتوية، الصيفية، المحمية، المكشوفة، واكتب تقريرًا بذلك، ثم اعرض ما تتوصّل إليه على زملائك.

تُنتج غالبية الخضراوات في الحقول المكشوفة، وبعضها تحت الظروف المحمية باستعمال البيوت والأنفاق البلاستيكية إذ بلغ عدد البيوت البلاستيكية في الأردن نحوًا من (٦٦) ألف بيت عام ٢٠٠٩م، تزرع بمحاصيل الخيار ، والبندورة، والفاصولياء وغيرها من المحاصيل الخضرية، والجدول (١–٣) يبين توزيع هذه البيوت حسب المحصول للأعوام ٢٠٠٦م–٢٠٠٩م.

الشكل (١–٣): الزراعة المكشوفة.

الشكل (١-٤): الزراعة المحمية.

الجدول (١-٣): يبين توزيع البيوت المحمية حسب المحصول للأعوام (٢٠٠٩م - ٢٠١١م).

المحصول	٢٠٠٩م		٢٠١١م	
	عدد	إنتاج	عدد	إنتاج
بندورة	١٤٩٧٧	٨٨٩٨٤	٢٠٩٢٧	١٥٦٩٥٧
خيار	٣٥٨٨١	١٩١٥٤٣	٣٧٤٧٤	٢٤١٢٣٠
فلفل	١٠٤٤٣	٢٥٩٣٦	١٣٦٦٨	٣٧١٣٩
فاصولياء	٧٠٢	١٤٣٢	١٠٨٧	٢٤٤٩
أخرى	٤٦٦٥	١٣٢١٤	٤٩٣٣	١١٨٩٨
المجموع	٦٦٦٦٨	٣٢١١٠٩	٧٨٠٨٩	٤٤٩٦٧٣

- المصدر: وزارة الزراعة، مديرية المعلومات والحاسوب قسم المعلومات التقرير السنوي لعامين ٢٠٠٩م-٢٠١١م.

تطبيقات

باستخدام برمجية العروض التقديمية، صَمِّم عرضًا تقديميًا من خمس شرائح حول الزراعة المحمية في الأردن بحيث يشتمل على الآتية:

١- أنواعها.

٢- أهم الخضراوات التي تزرع.

٣- توزيعها على مناطق الأردن المختلفة.

ب- المساحة والإنتاج والإنتاجية : تزرع في الأردن معظم محاصيل الخضراوات، ولكن أكثرها زراعة هو: البندورة، والخيار،و الباذنجان، والكوسا، والبطاطا، والبطيخ، والشمام.

مهارات البحث والاتصال

١- بالتعاون مع أفراد مجموعتك، بيّن أهم محاصيل الخضراوات التي تُزرع في منطقتك.

٢- بالتعاون مع أفراد مجموعتك، بيّن أهم محاصيل الخضراوات التي تُزرع في الأردن.

٣- بالتعاون مع زملائك، قم بإعداد نشرة تقدم فيها نصائح وإرشادات للمزارعين حول زراعة محاصيل الخضراوات ثم ناقشها مع زملائك.

مهارات البحث والاتصال

زُرْ موقع دائرة الإحصاءات العامة، ثم أجب عمّا يأتي:

استخرج البيانات الآتية عن محاصيل الخضراوات في الأردن.

١- مساحة الأراضي المزروعة والمحصودة أو متوسط الإنتاج وإنتاج محاصيل الخضراوات حسب نوع المحصول في مناطق الأردن المختلفة لأحدث سنتين.

٢- اكتب تقريرًا عن صادرات الأردن ومستورداته من محاصيل الخضراوات المختلفة.

د - أهم المشكلات التي تواجه قطاع الخضراوات في الأردن: يمكن تصنيف المشكلات التي تواجه قطاع الخضراوات في الأردن إلى مشكلات تتعلق بالموارد الأرضية، والمياه، البذور، والتقاوي، والمشاتل، والآلات الزراعية، والتسميد، والريّ، والآفات الزراعية، إضافةً إلى المشكلات التي تتعلق باستخدام تكنولوجيا ما بعد الحصاد والتسويق الزراعي.

تطبيقات

باستخدام برمجية العروض التقديمية، صَمّم عرضًا تقديميًّا من عشر شرائح حول المشكلات المرتبطة بالموارد الأرضية والمياه التي تواجه قطاع محاصيل الخضراوات في الأردن.

التقويم

١- وضح الأهمية الاقتصادية لمحاصيل الخضراوات في الأردن.

٢- بيّن أهم المشكلات التي تواجه قطاع الخضراوات في الأردن.

٣- اقترح حلولاً لمعالجة أهم المشكلات التي تواجه قطاع الخضراوات.

ثالثًا الأهمية الاقتصادية لمحاصيل الفاكهة في الأردن

يشهد الأردن تطورًا كبيرًا في مجالات زراعية عديدة، وقد خطا في مجال إنتاج الفاكهة خطوات واسعةً، تتضح من خلال ازدياد المساحة المزروعة به، واستخدام التكنولوجيا في الإنتاج، وتعدّد المؤسسات العاملة في هذا المجال وتنوّعها. فما الأهمية الاقتصادية لمحاصيل الفاكهة في الأردن؟

١- واقع زراعة محاصيل الفاكهة في الأردن

يمتاز الأردن بتنوع كبير في بيئته الزراعية الملائمة لإنتاج الفاكهة بأصنافها المتعددة، فهناك منطقة وادي الأردن التي تمتاز بشتائها الدافئ، وصيفها شديد الحرارة، وتوافر مياه الري، مما يجعلها مناسبة لزراعة الحمضيات والموز والنخيل وبعض أصناف التفاح والدراق والنكتارين ذات الاحتياجات المتدنية من البرودة، وهناك منطقة المرتفعات الجبلية التي تمتاز بشتائها البارد الماطر وصيفها الحار نسبيًّا واعتمادها على مياه الأمطار والمياه الجوفية، وتنتشر فيها زراعة الزيتون والعديد من محاصيل الفاكهة متساقطة الأوراق (تفاحيات، لوزيات، عنب، تين، رمان)، وهناك أيضًا المناطق الشفاغورية، ومناطق الأودية الجانبية لوادي الأردن، ومناطق القويرة والديسي والأزرق التي تُمثّل من حيث بيئتها الزراعية مرحلة انتقالية بين بيئة وادي الأردن وبيئة المرتفعات الجبلية، وتنتشر فيها محاصيل مثل: الرمان، التين، العنب، وأصناف التفاح والدراق والنكتارين ذات الاحتياجات القليلة من البرودة بالإضافة إلى الزيتون. وأخيرًا هناك مناطق البادية حيث الشتاء البارد جدًّا، قليل الأمطار، والصيف الحارّ جدًّا والمياه الجوفية التي تُستغل لزراعة الزيتون والتفاحيات واللوزيات والعنب.

نشاط (١-٣)

١- صنّف منطقتك الزراعية بناءً على المعلومات السابقة إلى: غورية، مرتفعات، شفاغورية.
٢- حدّد أهم محاصيل الفاكهة التي تزرع في منطقتك الزراعية.
٣- اذكر أهم أصناف كلّ من اللوزيات والتفاحيات الشائعة محليًّا.

تطبيقات

باستخدام برمجية الرسام وعلى خريطة الأردن وبالاستعانة بأطلس الأردن قم بما يأتي :

١- حدد مواقع عشرة من محاصيل الفاكهة في المحافظات التي تنتجها.

٢- ضع عنوانًا للخريطة.

٣- اكتب مفتاحًا للخريطة.

أ - **مساحة وإنتاج أهم أنواع الفاكهة في الأردن**: شهد الأردن تطورًا كبيرًا في مجال زراعة الفاكهة وإنتاجها.

تتركز زراعة معظم محاصيل الفاكهة في منطقة الأغوار، ويبين الجدول (١- ٤) مساحة الأراضي المزروعة في هذه المنطقة خلال العام ٢٠٠٩م.

الجدول (١-٤): مساحة الأراضي المزروعة بـ (دونم) والإنتاج بـ (طن) في منطقة وادي الأردن خلال عام ٢٠١١م.

المحصول	المساحة / دونم	الإنتاج / طن
ليمون	١٥,٤٧١,٩	٢٥,٠٢٤,٥
برتقال بلدي	١,٦٤٣,٤	١,٢٥٨,٠
برتقال أبو صرة	١١,٨٥٨,٥	١٥,٥٧١,٢
برتقال موردي	٣,١٨٩,١	٥,٩٤٩,٤
برتقال فلنسيا	٢,٨٣٣,٢	٥,٨٦١,٢
برتقال فرنساوي	١,٧٧٩,٦	٢,٧٠٨,٥
برتقال شموطي	٤,٢٣٥,٥	٧,٣٧٩,١
كلمنتينا	١٣,٠٣٥,٥	٢٢,٣٦٠,٤
مندلينا	٦,٢٧٤,٢	١١,٦٢٧,٤
جريب فروت	١,٩٣٨,٥	٢,٩٠٩,٤
يوسف أفندي	٦٠,٠	١٣٧,٧
بوملي	٣,٤٩١,٨	٤,٥٦٢,٦
خشخاش	١٧٨,٠	٠,٠
زيتون	٥,٠٧١,٩	٢,١٦٤,١
عنب	٢,٨٤١,٤	٤,٦٢١,٨
تين	١٢٧,٥	٢٠,٣
لوز	٣٩,٢	٢١,٦

دراق	٣٧,٠	٢١,٦
خوخ وبرقوق	٣,٠	٠,٩
مشمش	٤٧,٠	٣٢,٧
رمان	١,٠٠١,٢	١,٠٠١,٩
جوافة	١,٦٥٢,٣	١,٢٥٩,٥
نخيل	١٠,٧١١,٥	٧,٥٨٣,٤
موز	١٩,٦١٧,٢	٤٨,١٠٤,٩

- المصدر: دائرة الإحصاءات العامة – النشرة الإحصائية الزراعية السنوية – ٢٠١١م.

نشاط (١-٤)

تأمل الجدول (١– ٤) ثم أجب عمّا يأتي :

١– رتّب محاصيل الفاكهة تنازليًّا حسب المساحة المزروعة.

٢– بيّن سبب وجود بساتين التفاحيات واللوزيات في المنطقة الغورية، مع أنهما من محاصيل الفاكهة متساقطة الأوراق.

ب– **الاكتفاء الذاتي والصادرات من الفاكهة**: شهدت زراعة الفاكهة في الأردن تنوعًّا كبيرًا في أنواع وأصناف الفاكهة التقليدية (زيتون، عنب) وغير التقليدية (تفاح، دراق، نكتارين، برقوق، مشمش، جوافة، وأصناف العنب المبكر في منطقة الغور، التي أصبحت تصدر إلى أوروبا وبعض البلدان العربية). وقد ساعد فتح باب الاستيراد لأشتال الفاكهة على هذا التعدد في قائمة الأنواع والأصناف، وبخاصة في مجال التفاحيات واللوزيات والعنب.

وأقيمت في السنوات القليلة الماضية أيضًا العديد من المشاريع الزراعية الكبيرة لزراعة الفاكهة، واتَّبع المزارعون الأساليب الزراعية الحديثة في مجال التفاحيات واللوزيات، إضافةً إلى اتباع طرق التربية والتقليم والري الحديثة.

وقد كان لهذا التطور أثره الإيجابي في الاقتصاد الوطني، فقد حقَّق الأردن نسبة عالية من الاكتفاء الذاتي في العديد من محاصيل الفاكهة، ولعل خير مثال على ذلك محصول التفاح، فقد كان الأردن وحتى بداية الثمانينات يستورد احتياجاته كاملة من الخارج بالعملة الصعبة،

ثم أصبح يُنتج ما بين ٦٠–٨٠٪ من احتياجاته من التفاح خلال التسعينات، وكذلك الأمر بالنسبة لمحاصيل الحمضيات وبعض محاصيل اللوزيات.

نتيجة لهذا التطور في مساحة الرقعة الزراعية وتعدد أنواع الفاكهة وأصنافها، فقد شهد الأردن توسّعًا في مرافق التخزين المبرد، ثم أصبح لدى العديد من كبار المزارعين مستودعات تبريد خاصة بهم مزودة بأحدث وسائل تدريج ثمار الفاكهة وتصنيفها وتعبئتها.

مهارات البحث والإتصال

١– بالتعاون مع أفراد مجموعتك، بيّن أهم محاصيل الفاكهة التي تُزرع في منطقتك.

٢– بالتعاون مع أفراد مجموعتك، بيّن أهم محاصيل الفاكهة التي تُزرع في الأردن.

٣– زر موقع دائرة الاحصادات العامة وابحث في بيانات تصدير الفاكهة وحدد أكثر المحاصيل تصديراً.

٤– هب أنك مسؤول تخطط، ما الخطة التي يمكن أن تضعها لتشجيع السكان على زراعة محاصيل الفاكهة؟

جـ– معوقات إنتاج محاصيل الفاكهة في الأردن وتسويقها: يمكن تصنيف أهم المشكلات التي تواجه قطاع الفاكهة في الأردن إلى المجالات الآتية:

١. إنتاج الأشتال.

٢. إدارة الإنتاج في بساتين الفاكهة.

٣. الأمراض والآفات التي تصيب محاصيل الفاكهة.

٤. قطف محاصيل الفاكهة وتداولها.

٥. تسويق المنتوجات البستانية.

حل المشكلات

بمساعدة أفراد مجموعتك، ابحث عن المشكلات والمعوقات التسويقية التي تواجه قطاع محاصيل الفاكهة في الأردن، ثم ضع الحلول المقترحة لتلك المشكلات التي يمكن تطبيقها على المستويين العام والخاص.

تطبيقات

باستخدام برمجية العروض التقديمية، صَمّم عرضًا تقديميًّا من عشر شرائح حول المشكلات التي تواجه قطاع محاصيل الفاكهة في الأردن، في مجال قطف محاصيل الفاكهة وتداولها، والحلول المقترحة لتلك المشكلات التي يمكن تطبيقها على المستويين العام والخاص.

التقويم

١- وضح الأهمية الاقتصادية لمحاصيل الفاكهة في الأردن.
٢- ناقش معوقات إنتاج محاصيل الفاكهة في الأردن وتسويقها.
٣- اقترح حلولاً لمعالجة أهم معوقات إنتاج الفاكهة وتسويقها.

رابعًا

الأهمية الغذائية للمحاصيل الحقلية والخضراوات والفاكهة

تُقسم العناصر الغذائية عادة إلى ستة أقسام، هي: الماء، والبروتينات، والدهنيات، والكربوهيدرات، والفيتامينات، والأملاح المعدنية، ولكل عنصر من العناصر الغذائية وظيفة محددة أو أكثر في الجسم الحي، فالكربوهيدرات مثلاً تزود الجسم بالطاقة، وبعض الفيتامينات تدخل في تكوين قرائن الأنزيمات المختلفة، وتدخل البروتينات في بناء أنسجة الجسم.

توجد طرق مختلفة لتقسيم الأطعمة إلى مجموعات كما في الشكل (١–٥)، إلّا أن أشهرها هي تقسيمها إلى مجموعات أربع، هي :

١– مجموعة الحليب.

٢– مجموعة اللحوم.

٣– مجموعة الخضار والفواكه.

٤– مجموعة الحبوب.

كل مجموعة تُعدُّ مصادر جيدة لعناصر غذائية معينة، فمجموعة الحليب مصدر جيد للبروتين ذي النوعية الجيدة والكالسيوم، والفسفور، وفيتامين ب$_{٢}$، وب$_{١٢}$.

أمّا مجموعة اللحوم، فهي غنية بالبروتين الحيواني والحديد والزنك، في حين تُعدّ مجموعة الخضار والفواكه مصدرًا جيدًا للكالسيوم وفيتامينات (ب) المركبة والحديد والزنك، وغيرها من العناصر المعدنية.

الشكل (١–٥): الهرم الغذائي.

نشاط (١-٥)

أمامك شكل يمثل الهرم الغذائي، دقق النظر في المجموعات الغذائية، ثم أجب عمّا يأتي:

١- حدد اسم المجموعات الغذائية.

٢- ما المجموعة التي تُعدّ غنية بالفيتامينات والأملاح؟

١- القيمة الغذائية للمحاصيل الحقلية

تستعمل المحاصيل الحقلية كما في الشكل (١-٦) غذاءً للإنسان بالدرجة الأولى، وذلك بصورة مباشرة، كما في حبوب القمح والعدس والأرز، أو غير مباشرة، كما في تغذية الدواجن والحيوانات بها، وتحويلها إلى منتجات حيوانية، كاللحم والبيض.

تُعدّ الحبوب أرخص مصدر للكربوهيدرات للإنسان والحيوان لاحتوائها على نسبة عالية من المواد النشوية، ففي البلدان النامية تشكل الأغذية النشوية وخاصة الحبوب قرابة ٦٠-٨٠٪ من مقدار السعرات الحرارية التي يحصل عليها الفرد، وتُعدّ بذور البقوليات مصادر رخيصة للمواد البروتينية، وتحتوي بذور محاصيل أخرى على نسب عالية من الزيوت؛ كبذور القطن، وفول الصويا، والذرة الصفراء، وفستق الحقل، والكتان، والعصفر، والسمسم، وغيرها.

الشكل (١-٦): مجموعة المحاصيل الحقلية .

نشاط (١-٦)

تأمل الشكل (١–٦)، ثم أجب عن السؤالين الآتيين:

١– ما اسم المحاصيل الحقلية؟

٢– ما القيمة الغذائية لهذه المحاصيل ؟

تحتوي حبوب البقوليات شائعة الاستعمال؛ كالفاصولياء، والحمص، والعدس، واللوبيا، على نسبة عالية من البروتين (١٨–٣٢٪) وبعض الفيتامينات والأملاح، وعلى نسبة عالية من الكربوهيدرات. ولكن القيمة الغذائية لبروتيناتها أقل بكثير من بروتينات اللحوم والبيض؛ نظرًا إلى نقص الحموض الأمينية الكبريتية (الميثايونين، والسيستين) فيها، إلّا أنها تحتوي على كميات عالية من اللايسين.

هناك بعض المحاصيل الأخرى غنية بالزيوت النباتية، مثل: دَوَّار الشمس، والسمسم، والعصفر؛ مما يزيد من الأهمية الغذائية لهذه المحاصيل.

أمّا المحاصيل العلفية، فإن قيمتها الغذائية تعتمد بالدرجة الأولى على طريقة استعمال الأعلاف نفسها في تغذية الحيوان، إذ يمكن استعمال الأعلاف على شكل أعلاف خضراء بالرعي المباشر أو بالحش وتقديمها للحيوان؛ أعلافًا خضراء أو جافة، وهي غنية بالبروتين الذي تتراوح نسبته بين ٢٠–٣٠٪ من الوزن الجاف، كالبيقيا والجلبانة والبرسيم والفصة، ويمكن استعمال بذور أو حبوب بعض المحاصيل الحقلية وتبنها أعلافًا جافة أيضًا.

الجدول (١–٥): التركيب الكيميائي لبعض بذور المحاصيل الحقلية المهمة مُظهرًا قيمتها الغذائية.

المحصول	الرطوبة	البروتين	الزيوت	النشويات والسكريات	الألياف	الرماد
القمح	٨–١٥ ٪	٨,٢–٢١ ٪	٣,١–٢,٨ ٪	٥٥,٥–٧٠,٠ ٪	٢,١ ٪	٣,١–٢,٧ ٪
الأرز	١٢ ٪	٨,٦ ٪	٠,٤ ٪	٧٨,٢ ٪	٠,٣ ٪	٠,٥ ٪
الشعير	١٤ ٪	١٠–١٦ ٪	٤,٧ ٪	٧٠–٧٣ ٪	٢,٠ ٪	١–٥ ٪
فول الصويا	١٠–١٥ ٪	٣٥–٤٥ ٪	١٨–٢١ ٪	٪	٥,٠ ٪	٤,٥ ٪

نشاط (١-٧)

ادرس الجدول (١–٥)، ثم أجب عن السؤاليين الآتيين:

١– رتّب المحاصيل الحقلية تنازليًّا بناءً على نسب البروتين المئوية.

٢– اذكر أعلى ثلاثة محاصيل حقلية من حيث احتواؤها على كلّ من:

الزيوت، والنشويات، والسكريات، والألياف.

قضية للبحث

ابحث في القيمة الغذائية لمجموعة اللحوم والبيض والبقوليات، ثم اعقد مقارنة بينها من حيث الكمية، والوزن، والماء، والسعرات، والبروتين، والدهون، والحديد والثيامين، والنياسين، ثم اكتب تقريرًا بذلك، واعرض ما تتوصل إليه على زملائك (يمكنك الرجوع الى مكتبة المدرسة أو شبكة الإنترنت، أو أيّ مصدر آخر متوافر لديك).

تشمل مجموعة الحبوب القمح، والأرز، والذرة الصفراء ومنتوجاتها، وبقية أنواع الحبوب، كالشعير، والذرة البيضاء والشوفان وتتشابه الحبوب في تركيبها، فهي تحتوي على الكربوهيدرات بنسبة عالية، ويؤلف النشا الجزء الأعظم من الكربوهيدرات، وتحتوي أيضًا على نسب متفاوتة من البروتين تتراوح بين ٧–١٤٪ . ويُعدّ بروتين الحبوب ذا قيمة غذائية منخفضة مقارنة بالبروتين الحيواني؛ نظرًا إلى نقص بعض الحموض الأمينية الأساسية فيه.

سؤال كيف يمكنك تحسين نوعية بروتينات الحبوب وزيادة فائدتها ؟

تحتوي الحبوب على كميات جيدة من الأملاح والفيتامينات، لكنها تتركز في الأغلفة والطبقات الخارجية من الحبة والجنين، وتتركز الدهون في الجنين.

ولكن عمليات الطحن تؤدي إلى إزالة هذه الأجزاء، وبذلك تفقد نسبة عالية منها، ففي المطاحن الحديثة يُزال زُهاء ١٥٪ من وزن الحنطة على شكل نخالة، والباقي يتوزع بنسبة ٥٥٪ من طحين الدرجة الأولى، وقرابة ٣٠٪ من الطحين الذي درجته صفر (طحين الزيرو).

وتزداد الخسارة أيضًا في فيتامينات مجموعة (ب) والكالسيوم والحديد والبروتين كلما أزيلت كميات كبيرة من النخالة للحصول على طحين أبيض.

تطبيقات

باستخدام برمجية العروض التقديمية، صَمّم عرضًا تقديميًّا من خمس شرائح حول القيمة الغذائية لمحصولي القمح والشعير.

الجدول (١-٦): مقارنة بين السعرات الحرارية التي توفرها ١٠٠ غ من المواد الغذائية

المحاصيل الحقلية	السعرات الحرارية (كيلو كالوري)	المحاصيل الخضرية	السعرات الحرارية (كيلو كالوري)	محاصيل الفاكهة	السعرات الحرارية (كيلو كالوري)	المنتوجات الحيوانية	السعرات الحرارية (كيلو كالوري)
القمح	٣٣٠	البندورة	١٤	العنب	٦٠	البيض	١٥٦
الذرة الصفراء	٢٧٥	اللوبياء الخضراء	٤٥	البرتقال	٤٧	الدجاج	١٤١
الفول	٣١٦	الخس	١٦	التمر	١٥٠	لحم البقر	١٢١
العدس	٣٣٢	البامية	٤٣			الجبن	١٨٤
الحمص	٣٣٧	البطاطا	١٠٧			اللبن	٨٤
فستق الحقل	٥٥٤	السبانخ	٢٤				
		البطيخ	٢٧				

نشاط (١-٨)

ادرس الجدول السابق، ثم أجب عن السؤالين الآتيين:

١- رتّب المحاصيل الحقلية تنازليًّا بناءً على السعرات الحرارية.

٢- قارن السعرات الحرارية التي توفرها ١٠٠ غ من المواد الغذائية النباتية بتلك التي توفرها المواد الغذائية الحيوانية.

٢- القيمة الغذائية لمحاصيل الخضراوات

تُعدّ الخضراوات مصدرًا جيدًا للعديد من العناصر الغذائية. ويبين الجدول (١-٧) أغنى الخضراوات في كلّ من تلك العناصر.

الجدول (١-٧): أغنى الخضراوات بمختلف العناصر الغذائية.

العنصر الغذائي	الخضراوات الغنية به
السعرات الحرارية	البقوليات (الجافة، والخضراء) – البطاطا – الذرة السكرية.
المواد الكربوهيدراتية	البقوليات (الجافة، والخضراء) – البطاطا– الذرة السكرية.
البروتين	البقوليات (الجافة، والخضراء).
الكالسيوم	البقدونس – الفاصولياء الجافة.
الفسفور	البقوليات (الجافة، والخضراء)– الذرة السكرية.
الحديد	البقوليات الجافة– البقدونس – السبانخ.
فيتامين (أ)	الجزر– السبانخ– السلق– البقدونس– البطاطا– القرع العسلي– البروكولي– البندورة– الهندباء– الهليون.
فيتامين (ب١)	البقوليات (الجافة، والخضراء) – الذرة السكرية– الهليون.
فينامين (ب٦)	البقوليات الجافة– البقدونس – البامية– السبانخ.
النياسين	البقوليات (الجافة، والخضراء) – البطاطا– الذرة السكرية– البامية.
فيتامين (ج)	البقدونس – الفلفل– البروكولي– الكرنب– القرنبيط– السبانخ– السلق البقوليات الخضراء – البامية– البندورة.

- المصدر: أساسيات إنتاج الخضر في الأراضي الصحراوية – أحمد عبد المنعم حسن – ١٩٩٤م.

نشاط (١-٩)

ادرس الجدول (١-٧)، ثم أجب عمّا يأتي:

اذكر أعلى ثلاثة محاصيل من حيث احتواؤها على كل من :

١- الحديد.

٢- السعرات الحرارية.

٣- البروتين.

تمتاز مجموعة الخضراوات كما في الشكل (١–٧) بنكهتها اللطيفة وألوانها الجذابة وبطعومها المتباينة والمرغوبة، فهي تضفي رونقًا وتنويعًا للطعام اليومي، وتحتوي الخضراوات على نسب متفاوتة من السكر، وهي تزود الجسم بقسم مهم من الفيتامينات والأملاح والألياف، وتزوده بسعرات حرارية قليلة باستثناء البطاطا والبقول الطازجة، فإنها تُعدّ أغذية مالئة مناسبة لإنقاص الوزن.

تُعدّ بعض الخضراوات مصدرًا مهمًّا لفتيامين (ج)، مثل: البندورة، والفلفل، والقرنبيط، والملفوف، والسبانخ، والبازيلاء، والبطاطا، وتفضل الخضراوات الطازجة بوصفها مصدرًا لفيتامين (ج).

تُعدُّ الخضراوات الورقية مصدرًا مهمًّا لفيتامين (أ)، وحامض الفوليك والثايمين ويُعدّ الجزر مصدرًا جيدًا للكاروتين Carotenoid (فيتامين أ)، وكذلك الفلفل الأخضر، والبندورة، والبازيلاء، والفاصولياء الخضراء. وأمّا الخضراوات الورقية والبقوليات، فهي مصدر جيد لفيتامين الرايبوفلافين والثايمين، إضافةً إلى احتوائها على كميات مناسبة من الحديد والكالسيوم، ويحتوي الجزر على كميات مناسبة من الكالسيوم.

الشكل (١–٧) : مجموعة الخضراوات.

نشاط (١-١٠)

تحتوي مجموعة الخضراوات عددًا من العناصر الغذائية، اذكرها.

مطالعة ذاتية

الجدول (١-٨): التركيب الغذائي للجزء الذي يُؤكل من الخضراوات.

الكمية/١٠٠ غم من الجزء الذي يُؤكل.											
المحصول	ماء (٪)	سعرات حرارية (كيلو كالوري)	بروتين (غ)	دهن (غ)	كربوهيدرات (غ)	ألياف (غ)	كالسيوم (مغ)	فسفور (مغ)	حديد (مغ)	صوديوم (مغ)	بوتاسيوم (مغ)
فاصولياء خضراء	٩٠	٣١	١-٨	٠,١	٧,١	١-١	٣٧	٣٨	١-٠	٦	٢,٩
ملفوف	٩٣	٢٤	١-٢	٠,٢	٥,٤	٠,٨	٤٧	٢٣	٠,٦	١٨	٢٤٦
جزر	٨٨	٤٣	١-٠	٠,٢	١٠,١	١-٠	٢٧	٤٤	٠,٥	٣٥	٣٢٣
قرنبيط	٩٢	٢٤	٢,٠	٠,٢	٤,٩	٠,٩	٢٩	٤٦	٠,٦	١٥	٣٥٥
خيار	٩٦	١٣	٠,٥	٠,١	٢,٩	٠,٦	١٤	١٧	٠,٣	٢	١٤٩
باذنجان	٩٢	٢٦	١-١	٠,١	٦,٣	١-١	٣٦	٣٣	٠,٦	٤	٢١٩
ثوم	٥٩	١٤٩	٦,٤	٠,٥	٣٣,١	٥-١	١٨١	١٥٣	٧-١	١٧	٤٠١
ملوخية	٨٣	–	٣,٨	٠,٤	٨,٠	٧-١	٢٨١	٦٠	–	–	–
خس	٩٥	١٦	١-٦	٠,٢	٢,٤	٠,٧	٣٦	٤٥	١-١	٨	٢٩٠
شمام	٩٠	٣٥	٠,٩	٠,٣	٨,٤	٠,٤	١١	١٧	٠,٢	٩	٣٠٩
بامية	٩٠	٣٨	٢,٠	٠,١	٧,٦	٠,٩	٨١	٦٣	٠,٨	٨	٣٠٣
بصل	٩١	٣٤	١-٢	٠,٣	٧,٣	٠,٤	٢٥	٢٩	٠,٤	٢	١٥٥
بقدونس	٨٨	٣٣	٢,٢	٠,٣	٦,٩	١-٢	١٣٠	٤١	٦,٢	٣٩	٥٣٦
بازيلاء خضراء	٧٩	٨١	٥,٤	٠,٤	١٤,٥	٢,٢	٢٥	١٠٨	٥-١	٥	٢٤٤
فلفل	٨٨	٤٠	٢,٠	٠,٢	٩,٥	١-٨	١٨	٤٦	٢-١	٧	٣٤٠
فلفل حلو	٩٣	٢٥	٠,٩	٠,٥	٥,٣	١-٢	٦	٢٢	٣-١	٣	١٩٥
بطاطا	٧٩	٧٩	٢,١	٠,١	١٨,٠	٠,٤	٧	٤٦	٠,٨	٦	٥٤٣
فجل	٩٥	١٧	٠,٦	٠,٥	٣,٦	٠,٥	٢١	١٨	٠,٣	٢٤	٢٣٢
سبانخ	٩٢	٢٢	٢,٩	٠,٤	٣,٥	٠,٩	٩٩	٤٩	٢,٧	٧٩	٥٥٨
كوسا	٩٤	٢٠	١-٢	٠,٢	٤,٤	٠,٦	٢٠	٣٥	٠,٥	٢	١٩٥
بندورة	٩٤	١٩	٣,٢	٠,٢	٤,٣	٠,٥	٧	٢٣	٠,٥	٨	٢٠٧
لفت	٩٢	٢٧	٠,٩	٠,١	٦,٢	٩,٩	٣٠	٢٧	٠,٣	٦٧	١٩١
بطيخ	٩٣	٢٦	٠,٥	٠,٢	٦,٤	–	٧	١٠	٠,٥	١	١٠٠٠

.Lorenz and Maynard. 1988 Knotts handbook for vegetable growers. Wiley. NY

يقسم الطلبة إلى مجموعات، بحيث تبحث كل مجموعة في الأهمية الغذائية للعناصر الغذائية الآتية:

١- البروتين.

٢- الكالسيوم.

٣- فيتامين (أ).

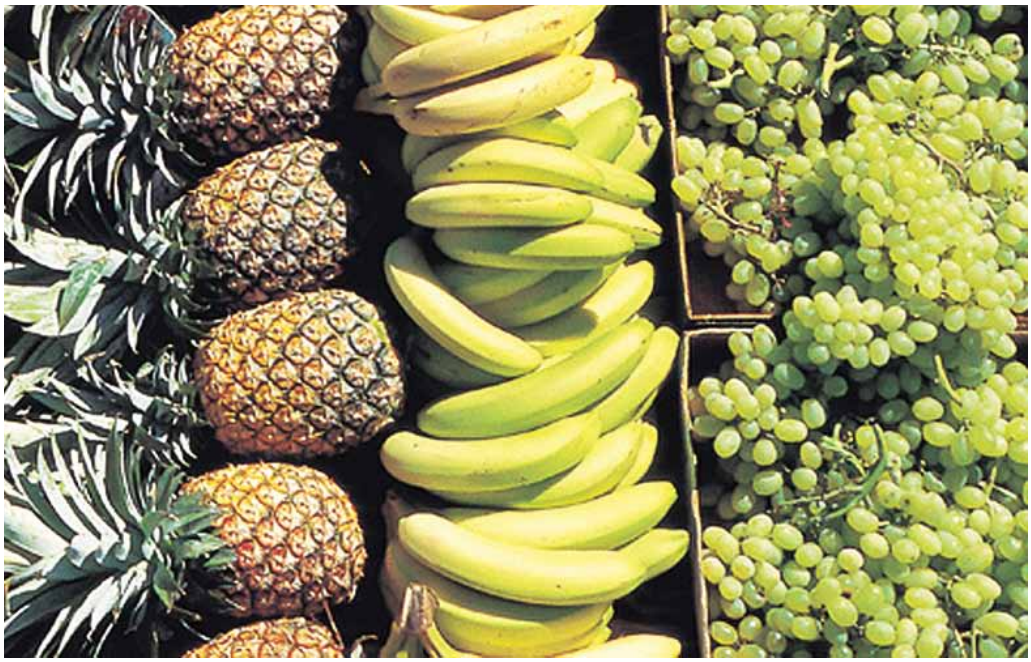
في بعض الخضراوات في المصادر المعرفية المتاحة (كتب، شبكة الإنترنت،...)، ثم تعرض ما تتوصل إليه على شكل مطوية، بتطبيق برمجية (Publisher)، ثم تُوزّع على الطلبة.

٣- القيمة الغذائية لمحاصيل الفاكهة

تمتاز مجموعة الفواكه كما في الشكل (١-٨) بنكهتها اللطيفة وألوانها الجذابة، وتحتوي على نسب متفاوتة من السكر، وتحتوي على نسب ضئيلة من البروتين والدهون (باستثناء بعضها مثل الزيتون والإفوكادو). والفواكه الطازجة تحتوي على نسب عالية من الماء، وتمتاز بأنها مصدر مهم للفيتامينات والأملاح، وتحتوي على كميات من الألياف غير القابلة للهضم في جسم الإنسان، التي تساعد الجهاز الهضمي على سهولة التخلص من الفضلات، فتمنع الإمساك وأي مشكلة هضمية ذات علاقة بذلك، وتسهم بعض الألياف في خفض تركيز الكلوسترول في الدم، وتلعب دورًا في الوقاية من أمراض القلب.

أمّا بالنسبة إلى الفيتامينات، فتُعدّ محاصيل الفواكه أحد المصادر الرئيسة لفيتاميني (ج) و (أ). ومن المصادر الغنية بفيتامين (ج) الحمضيات، والجوافة، والتوتيات (التوت، والتين). في حين تُعدّ الفاكهة مصدرًا رئيسًا للمعادن، كالبوتاسيوم الذي يوجد في الحمضيات والموز والبرقوق والرمان ، ولا تُعدّ الفواكه مصدراً جيداً للكالسيوم، أو الحديد، أو الفسفور ما عدا التمور والمشمش والإجاص والتين المجفف التي تُعدّ مصدرًا جيدًا للحديد، وما عدا البرتقال والتين اللذين يُعدّان مصدرًا جيدًا للكالسيوم.

أهم مصادر فيتامين (أ) فهي الفواكه الصفراء والبرتقالية اللون، مثل المشمش والكرز ، التي تزود جسم الإنسان بجزء من احتياجاته من فيتامين (أ). وهناك بعض أنواع الفاكهة فيها نسبة عالية من الحموض الدهنية والزيوت، كما في الجوزيات (الجوز، والبندق، والفستق الحلبي، والكستناء، والبكان)، والزيتون، والأفوكادو، وجوز الهند.



الشكل (١–٨): مجموعة الفواكه.

نشاط (١-١١)

تحتوي مجموعة الفواكة عددًا من العناصر الغذائية ، اذكرها.

يلاحظ في الجدول السابق أن ثمار البلح والتين تحوي نسبًا عالية من السعرات الحرارية والبروتين، وأن ثمار الجوافة والأفوكادو والتين والموز غنيّةٌ بفيتامين (أ)، أمّا البرتقال والجوافة فتحتوي ثماره على نسب عالية من فيتامين (ج) أيضًا، ويلاحظ ارتفاع نسبة الكالسيوم والحديد في ثمار التين والبلح.

أمّا بالنسبة لثمار الزيتون وأشجار الفاكهة متساقطة الأوراق، فيمكن ملاحظة اختلاف محتواها من السعرات الحرارية والتركيب الغذائي.

تطبيقات

قم بإعداد لوحة جدارية تبيّن فيها القيمة الغذائية والاستعمالات الطبية لأهم محاصيل الفاكهة التي تُزرع في الأردن.

مطالعة ذاتية

الجدول (١– ٩): التركيب الغذائي والقيمة الحرارية (بالكالوري) لأهم أنواع الفاكهة.
(محتويات كل ١٠٠ غرام من الجزء الذي يُؤكل).

الفاكهة	السعرات الحرارية	البروتين (غ)	الكالسيوم (مغ)	الحديد (مغ)	فيتامين (أ) (وحدة دولية)	فيتامين (ج) (وحدة دولية)	ثيامين (مغ)
البرتقال	٥٣	٠,٨	٢٢	٠,٥	(١)–	٤٠	٠,٠٥
الموز	١١٦	١– ٠	٧	٠,٥	١٠٠	١٠	٠,٠٥
البلح	٣٠٣	٢,٠	٧٠	٢,٠	٥٠	–	٠,٠٧
التين	٢٦٩	٤,٠	٢٠٠	٤,٠	١٠٠	–	٠,١
الأفوكادو	١٦٥	١– ٥	١٠	١– ٠	٢٠٠	١٥	٠,٠٧
الجوافة	٥٨	١– ٠	١٥	١– ٠	٢٠٠	٢٠٠	٠,٠٥
التفاح	٥٨	٠,٣	٦	٠,٣	٩٠	٥	٠,٠٤
الكمثرى	٦٣	٠,٧	١٣	٠,٣	٢٠	٤	٠,٠٢
الخوخ	٤٦	٠,٥	٨	٠,٦	٨٨٠	٨	٠,٠٢
البرقوق	٥٠	٠,٧	١٧	١– ١	٢٣٠	(١)–	اثار
المشمش	٥١	١– ٠	١٦	٠,٥	٢٧٩٠	٧	٠,٠٣
العنب	٦٦	٠,٨	١٧	٠,٦	٨٠	٤	٠,٠٦
الكرز	٦١	١– ١	١٨	٠,٤	٦٢٠	٨	٠,٠٥
الزيتون الأخضر	١٣٢	١– ٥	٨٧	١– ٦	٣٠٠	آثار	–
الزيتون الأسود	١٩١	١– ٨	٨٧	١– ٦	٦٠,٥	–	آثار

- أشجار الفاكهة ، شتات، فهمي، ٢٠٠٦م، منشورات جامعة القدس المفتوحة.
- (١)– تعني صفرًا.

قضية للبحث

ابحث في القيمة الغذائية والطبية لكل من التفاحيات واللوزيات في المصادر المتاحة (كتب، شبكة الإنترنت،...،إلخ)، ثم اعرض ما تتوصل إليه من معلومات من خلال تصميم عرض تقديمي تناقشه مع زملائك.

التقويم

١- بيّن الأهمية الغذائية للخضراوات.

٢- اذكر نوعًا من محاصيل الفاكهة، وآخر من الخضراوات غنيّين بكلّ من :

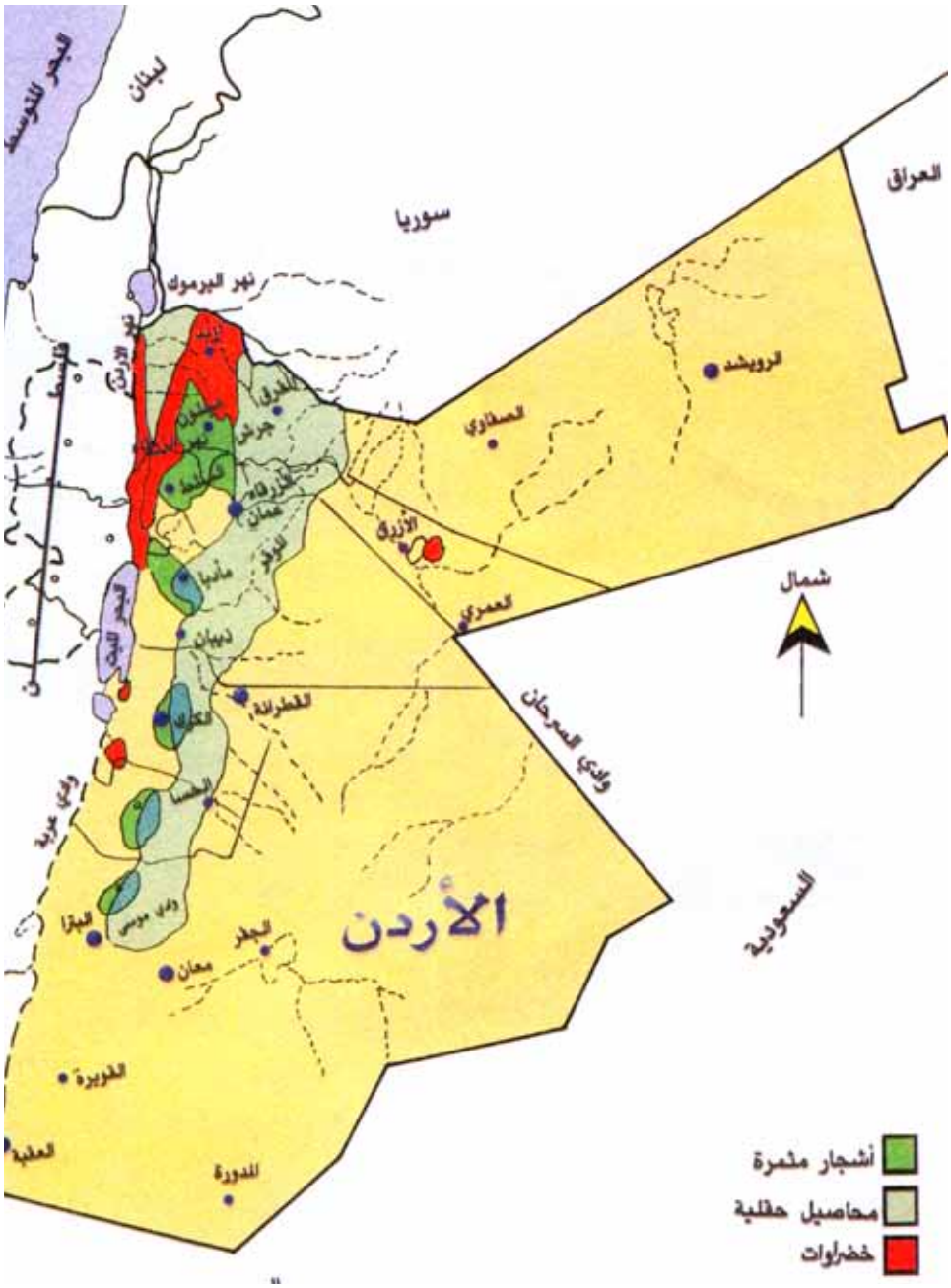
أ - فيتامين (أ).

ب- فيتامين (ج).

جـ- الكربوهيدرات.

أسئلة الوحدة

١– تأمل الشكل الآتي، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :



أ – ما المحاصيل الحقلية الرئيسة في الأردن؟

ب– حدّد مناطق توزيع كلّ من المحاصيل الحقلية، والأشجار المثمرة، والخضراوات.

جـ– حدّد المحاصيل الحقلية والشجرية والخضرية التي تُزرع في منطقتك.

د – لو كنت مزارعًا، فما المحصول الحقلي الذي تزرعه في أرضك؟ ولماذا؟

هـ – بِمَ تفسّر عدم زراعة المحاصيل الحقلية في منطقة زراعية واحدة؟

٢- ادرس الجدول (١-٧) ، ثم أجب عن السؤالين الآتيين:

أ - رتّب الفواكه تنازليًّا بناءً على السعرات الحرارية.

ب- اذكر اسم أعلى ثلاثة محاصيل فاكهة من حيث احتواؤها على كلّ من :

١. فيتامين (أ).

٢. فيتامين (ج).

٣. ثيامين.

٣- تأمل الجدول (١-٧)، ثم أجب عمّا يأتي:

أيّ الخضراوات تُعدّ المصدر الأغنى بكل من الآتية؟

أ - الكربوهيدرات.

ب- الألياف.

جـ- الفسفور.

د - الصوديوم.

٤- فسّر تباين مساحة الأراضي المزروعة بكلّ من: المحاصيل الحقلية، والخضراوات، والفاكهة.

٥- وضح المقصود بكلّ من المفاهيم والمصطلحات الآتية:

أ - الزراعة البعليّة.

ب- الزراعة المروية.

جـ- الإنتاجية.

د - الزراعة المحمية.

هـ - الزراعة المكشوفة.

و - العروة التشرينية.

ز - العروة الخميسية.

٦- قارن بين كلّ من مناطق زراعة المحاصيل الحقلية الآتية (المنطقة شبه الجافة، والمنطقة الحدّية) في الأردن من حيث :

أ - الموقع.

ب- النسبة المئوية التي تُشكّلها من مساحة الأردن.

جـ- معدل الهطل السنوي للأمطار بالملّم.

د - المحاصيل الحقلية التي تُزرع بها.

الوحدة الثانية

منهاجي
متعة التعليم الهادف

النبات
(التركيب، والوظائف، والعمليات الحيوية)

ما تركيب النبات؟ وما عملياته الحيوية ؟

تتباين النباتات في أشكالها وأحجامها وبيئاتها وانتشارها وتوزيعها في أنحاء العالم جميعه؛ إذ إن بعضها يُمثّل الحياة الأرضية. وتتميَّزُ بعض النباتات بقدرتها على التحور في بيئاتها، وصنع غذائها، واحتوائها على أوعية خاصة بها لنقل الماء والغذاء والأملاح، والتكاثر، والحفاظ على نوعها، والاستمرار لبقاء الحياة على الكرة الأرضية.

فما المكون الأساسي للنبات؟ ومِمّ تتركب الخلية النباتية؟ وما وظائف أجزائها؟ وكيف تُعدّ النباتات كائنات ذاتية التغذية؟ هذه الأسئلة وغيرها ستتمكن من الإجابة عنها بعد دراستك هذه الوحدة.

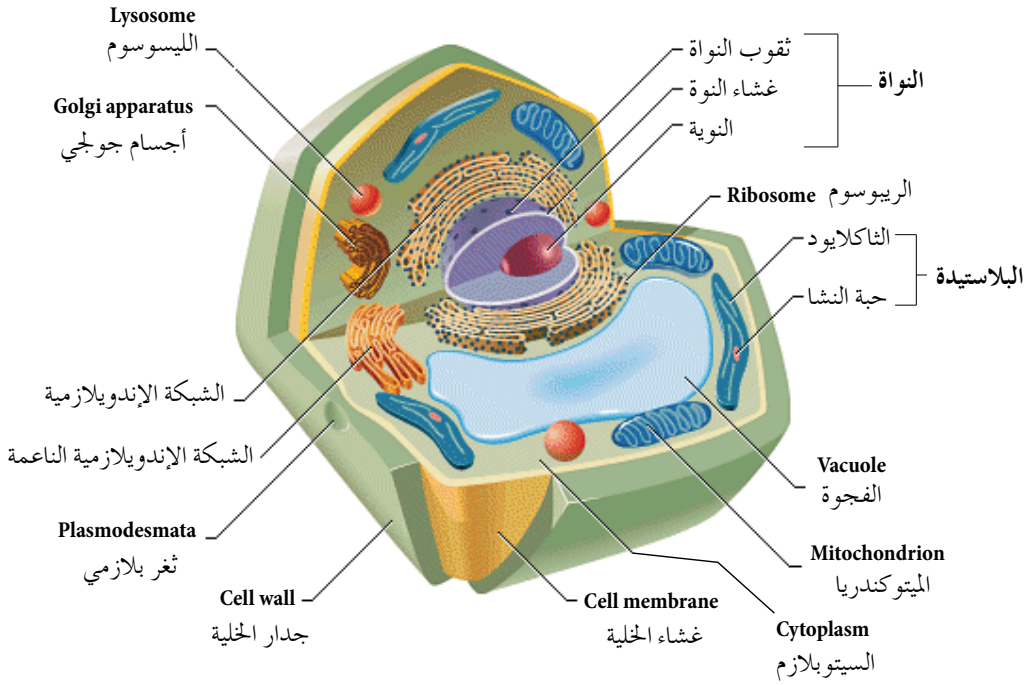
يتوقع منك بعد دراسة هذه الوحدة أن :

- تتعرّف مكونات الخلية ووظائفها.
- تبحث في تركيب أجزاء النباتات البستانية.
- تصف بعض العمليات الحيوية في النبات (البناء الضوئي، التنفس، النقل،...).
- تستقصي بعض العمليات الحيوية في النباتات (امتصاص الماء والأملاح ونقلها، ونقل الغذاء الجاهز،...، إلخ).
- تفحّص عينات نباتية لاستكشاف الخصائص المورفولجية.

أولاً مكونات الخلية النباتية ووظائفها

تُعدّ الخلية الوحدة الأساسية في الحياة، وتُشكّل الخلايا وحدة البناء والوظيفة التي تتركب منها أجسام الكائنات الحية جميعها. والخلية النباتية بعكس الخلية الحيوانية محاطة بجدار خلوي سميك وصلب.

انظر الشكل (٢–١) لتتعرّف مكونات الخلية النباتية.



الشكل (٢–١): الخلية النباتية.

تحتوي الخلية النباتية على غشاء بلازمي وسِيتوبلازم ونواة، وتتكون من عُضيّات عدّة، كما يأتي:

١– الغشاء البلازمي (Cell membrane)

غشاء رقيق يحيط بالسيتوبلازم، ويتكون من طبقتين من الليبيدات المفسفرة (Phospholipids) والبروتين، ويمتاز هذا الغشاء بخاصية النفاذية الاختيارية، ويقوم الغشاء البلازمي على حماية الخلية.

سؤال

يمتاز الغشاء البلازمي بخاصية النفاذية الاختيارية، بناءً على ذلك، أجب عمّا يأتي:

١– ما المقصود بخاصية النفاذية الاختيارية؟

٢– هل يوجد ثقوب داخل الغشاء البلازمي؟

فكّر

لو حدث خلل في تركيب الغشاء البلازمي، فماذا تتوقع أن يحدث؟ وكيف يؤثر ذلك في الخلية وقيامها بوظائفها ؟

٢- السيتوبلازم (Cytoplasm)

يتكون من عُضيّات معلقة في سائل أساسي يُسمّى السيتوسول؛ إذ يُشكّل الماء نحو ٥٠-٩٠٪ من تركيبه، ويحدث فيه مجموعة كبيرة من التفاعلات الكيميائية التي تحافظ على بقاء الخلية حية.

أمّا أبرز عُضيّات الخلية في السيتوبلازم، فهي:

أ - **الشبكة الإندوبلازمية (Endoplasmic Reticulum)**: عُضَيّ لنقل المواد وتوصيلها. وهي نوعان: الشبكة الإندوبلازمية الخشنة والملساء.

ب- **الرايبوسومات (Ribosomes)**: عُضيّات كروية تُسهم في بناء البروتينات التي تحتاج إليها الخلية.

جـ- **أجسام جولجي (Golgi Bodies)**: تراكيب غشائية تتكون من حزمة من أكياس منبسطة مرتبة ترتيبًا متوازيًا من حويصلات كروية تقع بالقرب من حافة الأكياس، وتعمل على تُعدّيل تركيب البروتينات المصنعة في الرايبوسومات وتصنيفها.

د - **الأجسام الحالّة (Lysosomes)**: أكياس تحتوي على أنزيمات هاضمة متخصصة، وهي محاطة بغشاء مفرد رقيق.

سؤال ما أهمية الغشاء الذي يحيط بالأجسام الحالّة؟

قضية للمناقشة

توصف الأجسام الحالّة بأنها تعمل كالجهاز الهضمي ، ناقش ضمن مجموعتك ما يأتي :

١- من أين تنشأ هذه الأجسام؟

٢- علامَ يحتوي الجسم الحالّ؟

٣- ما مبدأ عمل هذه الأجسام ؟

هـ- الميتوكندريا (Mitochondria): تقوم الميتوكندريا بعملية التنفس الهوائي الخلوي لإنتاج الطاقة في الخلية للقيام بوظائفها الحيوية المختلفة.

انظر الشكل (٢-٢) الذي يُمثّل الميتوكندريا في الخلية.

الشكل (٢-٢) : الميتوكندريا.

فكّر

لماذا يختلف عدد الميتوكندريا وحجمها وتوزيعها باختلاف الحالة الفسيولوجية للخلية؟ فسّر إجابتك.

و - البلاستيدات (Plastieds) : تُعدّ البلاستيدات عُضَيًّا ذاتي التكوين داخل خلية محاطة بغشاءين. ونظرًا إلى احتوائها على صبغة الكلوروفيل؛ فهي تقوم بعملية البناء الضوئي.

هل تعلم؟

تحتوي البلاستيدات على ثلاثة أنواع من الصبغات، هي :

١- بلاستيدات خضراء لوجود صبغة الكلوروفيل الخضراء.

٢- بلاستيدات ملونة تحوي أصباغًا ملونة.

٣- بلاستيدات عديمة اللون تُخزّن الغذاء.

نشاط (٢-١)

اجمع أوراق نباتات وبتلات أزهار توجد في بيئتك، ثم تعرّف أنواع الصبغات المكونة لها.

فكّر

لو أُزيلت البلاستيدات الخضراء من الخلايا النباتية، فماذا يحدث لحياة الكائنات الحية على الأرض ؟

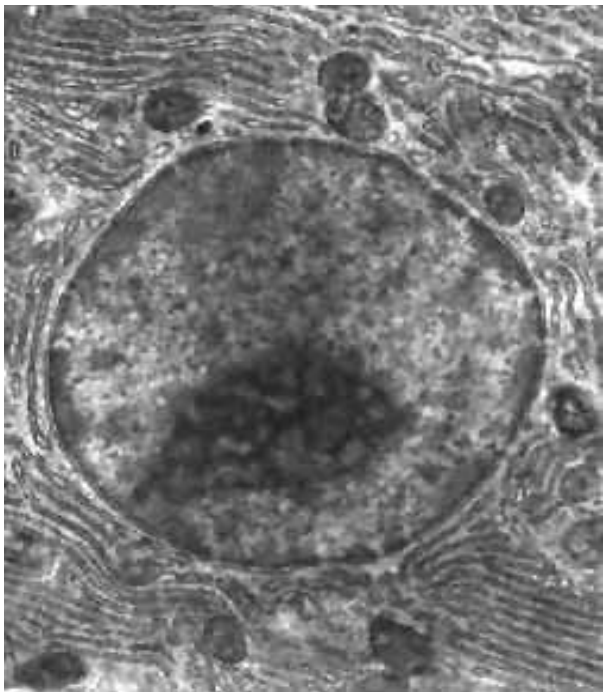
ز- **الفجوات الخلوية (Vacuoles)**: فجوات ممتلئة تحوي أغذية وأملاحًا وبعض فضلات الخلية. ومن وظائفها خزن المواد ، والمحافظة على الضغط الأسموزي داخل الخلية.

مهارات البحث والاتصال

ابحث في وظائف أخرى للفجوات الخلوية باستخدام المصادر المعرفية المتاحة (كتب، شبكة الإنترنت،...،إلخ)، ثم ناقش زملائك في ما تتوصّل إليه من خلال تصميم عرض تقديمي.

ح- **الهيكل الخلوي (Cytoskeleton)**: شبكة معقدة يُثبت فيها كثيرٌ من عُضيّات الخلية.

٣- النواة (Nucleus)



الشكل (٢-٣): النواة.

تُعدّ أكبر العُضيّات الخلوية، وهي محاطة بغشاء نووي مزدوج يتلاشى في أثناء انقسام الخلية، ويكون الغشاء الخارجي متصلاً بالشبكة الإندوبلازمية.

تنظم النواة الأنشطة الحيوية في الخلية، وتلعب دورًا مهمًّا في عملية الانقسام الخلوي، وهي مستودع المادة الوراثية (DNA) التي تُحدّد الصفات الوراثية للكائن الحي. انظر الشكل (٢-٣) الذي يُمثّل نواة الخلية النباتية.

سؤال يحتوي الغشاء النووي في النواة على ثقوب، ما أهمية ذلك؟

٤- الجدار الخلوي (Cell Wall)

يوجد هذا الجدار خارج الغشاء الخلوي في الخلايا النباتية، وهو يحمي الخلية من المؤثرات الخارجية، ويعطيها الشكل المحدّد والصلابة الداعمة.

هل تعلم؟

يتكوّن الجدار الخلوي من مواد كربوهيدراتية معقدة التركيب تُفرزها الخلية، مثل: السليولوز، والبكتين، واللجنين، والكايتين.

مهارات البحث والاتصال

يُعدّ الجدار الخلوي مصدرًا مهمًّا لإنتاج بعض المواد المفيدة للإنسان واستعمالاته. ابحث في هذا الموضوع باستخدام المصادر المعرفية المتاحة (كتب، شبكة الإنترنت،...)، ثم ناقش زملائك في ما تتوصّل إليه من خلال تصميم عرض تقديمي.

التقويم

١- اذكر أنواع الصبغات الموجودة في البلاستيدات وبيِّن فائدة كل منها.

٢- أي أجزاء الخلية يحوي موادّ كربوهيدراتية معقدة التركيب؟

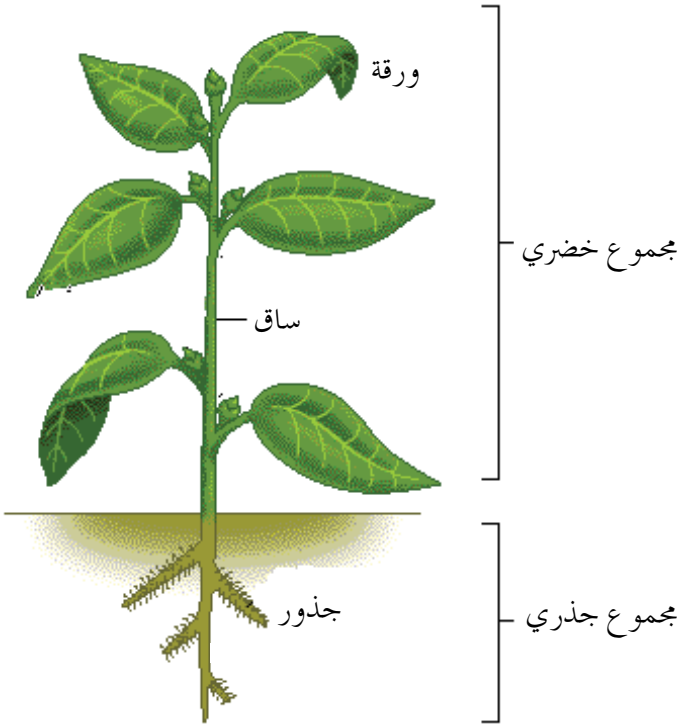
٣- للفجوات الخلوية وظائف عديدة، اذكرها.

٤- وضح خاصية النفاذية الاختيارية التي يمتاز بها الغشاء البلازمي.

ثانيًا

تركيب النباتات (الخصائص الشكلية، والوظائف ، والأنواع)

تتركب النباتات من جزأين أساسيين، هما : الجذور، وهو الجزء الموجود تحت سطح التربة، والمجموع الخضري، وهو الجزء الموجود فوق سطح التربة الذي يتكون من السيقان والأوراق والأزهار. انظر الشكل (٢–٤) لتتعرّف تركيب النباتات.



الشكل (٢–٤): أجزاء النبات.

١– أجزاء النبات

يتكون النبات من الأجزاء الآتية:

أ – **الجذر**: هو العضو الموجود تحت التربة، والمكوِّن الأعظم والمؤثر في شكل النبات وحجمه، الذي ينقل الماء والمواد الغذائية من التربة إلى أجزاء النبات المختلفة.

سؤال هل يوجد وظائف أخرى للجذور في النباتات؟

فكّر

هل هناك علاقة بين المجموع الجذري والمجموع الخضري في النبات؟ فسّر إجابتك.

تمتاز الجذور بخلوها من مادة الكلوروفيل والعقد والسلاميات، وتغلف رأسَها القلنسوةُ (Root Cap) التي تحمي قمته النامية، ويتكون الجذر الأولي الذي يتطور ليعطي الجذر الرئيسي الوتدي، ثم يعطي جذورًا عرضية أو ثانوية، ثم يتطور ليعطي الشعيرات الجذرية.

مهارات البحث والاتصال

للجذور أهمية كبيرة في العمليات الزراعية للبساتين من حيث تكيفها مع التربة، ابحث في هذا الموضوع باستخدام المصادر المعرفية المتاحة (كتب، شبكة الإنترنت،...)، ثم ناقش زملائك في ما تتوصّل إليه من خلال تصميم عرض تقديمي.

هناك نوعان من المجاميع الجذرية، هما:

١. مجموع جذري ليفي : جذور رئيسة عدّة تتفرع مُشكّلة كتلة كثيفة من الجذور العرضية، كما في نباتات السبانخ والقمح.

٢. مجموع جذري وتدي: جذر رئيسي واحد تتفرع عنه جذور عرضية، كما في نباتات الجزر والفجل.

نشاط (٢-٢)

أعط أمثلة على خمس نباتات من البيئة المحلية ذات مجموع جذري ليفي، وأخرى ذات مجموع جذري وتدي.

مهارات البحث والاتصال

طورت النباتات جهازها الجذري عن طريق وجود الشعيرات الجذرية، ابحث في أهمية هذه الشعيرات ومميزاتها، ومن أين تنشأ باستخدام المصادر المعرفية المتاحة (كتب، شبكة الإنترنت،...)، ثم ناقش زملائك في ما تتوصّل إليه من خلال تصميم عرض تقديمي.

انظر الشكل (٢–٥) لتتعرّف إلى الجذور: أ– الليفية ب– والوتدية.

الشكل (٢–٥/أ) : الجذور الليفية.

للجذور تراكيب داخلية تتكون من ثلاث مناطق أساسية، هي:

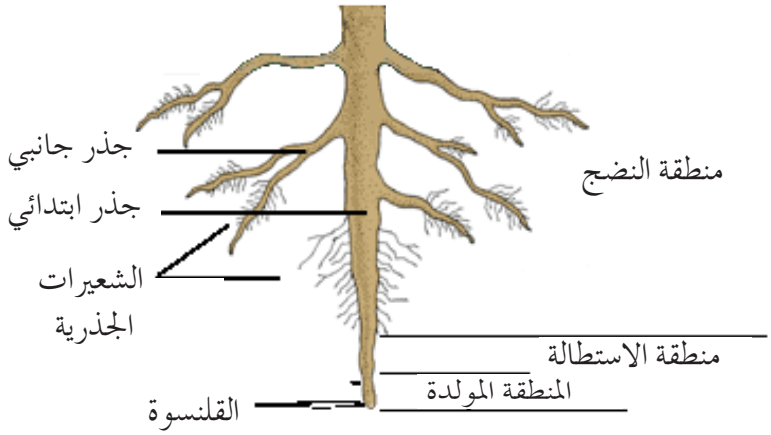
١. المنطقة المولدة والقلنسوة: تقع في قمة الجذر، وتُعدّ منطقة انقسام الخلايا، وإنتاج خلايا جديدة.

٢. منطقة الاستطالة: يزداد حجم الخلايا في هذه المنطقة مما يدفع الجذور الى التعمُّق في التربة.

٣. منطقة النضج: تدخل الخلايا في هذه المنطقة في تغيرات، لتصبح أنسجة متخصصة، مثل: البشرة، والقشرة ، والأسطوانة الوعائية.

انظر الشكل (٢-٦) لتتعرّف المناطق الأساسية في الجذر.

الشكل (٢-٥/ب): الجذور الوتدية.



الشكل (٢-٦): المناطق الأساسية في الجذر.

سؤال لماذا يزداد حجم الخلايا في منطقة الاستطالة في الجذر؟

إضافة إلى الجذور الليفية والوتدية، هناك نوع آخر هو جذر التخزين (خزن المواد الغذائية والماء).
و هناك أيضًا أجزاء تظهر على أعضاء غير المجموع الجذري، تدعى جذورًا عرضية، وتظهر في بعض الحالات من عقد الساق.

مهارات البحث والاتصال

ابحث في أنواع الجذور العرضية مع ذكر أمثلة على النباتات التي تنجم عنها من البيئة المحلية، باستخدام المصادر المعرفية المتاحة (كتب، شبكة الإنترنت،...)، ثم ناقش زملائك في ما تتوصّل إليه من خلال تصميم عرض تقديمي.

ب– الساق : هو جزء من النبات يحمل البراعم والأوراق، ويعمل على انتقال الماء والأملاح المعدنية من الجذر إلى أجزاء النبات الأخرى، ويمرّ من خلاله الغذاء المصنَّع في الأوراق إلى أجزاء النبات كلها.

سؤال اذكر الوظائف الرئيسة للساق؟

يتكون الساق من العقد (المنطقة التي توجد فيها البراعم والأوراق المتصلة بالساق). والسلاميات (المسافة بين كل عقدتين متتاليتين). ويعتمد طول الساق على نمو هذه السلاميات.

قضية للبحث

يختلف طول السلاميات في النبات من منطقة إلى أخرى حسب طبيعة البيئة، ابحث في العوامل التي تؤثر في طول السلاميات حسب بيئتنا المحلية، باستخدام المصادر المعرفية المتاحة (كتب، شبكة الإنترنت،...)، ثم ناقش زملائك في ما تتوصّل إليه من خلال تصميم عرض تقديمي.

انظر الشكل (٢–٧) لتتعرّف أجزاء الساق.

أمّا بالنسبة إلى البراعم الموجودة في الساق، فتتطور إلى سيقان (أفرع)، وأوراق، وأزهار، ويوجد أربعة أنواع من البراعم، هي:

١. البراعم القمية: توجد في قمم الأفرع والأغصان.
٢. البراعم الطرفية: توجد في إبط الورقة.
٣. البراعم الإضافية: تنشأ من البراعم الإبطية وتُعدّ إضافية.
٤. البراعم العرضية: براعم تتشكل في غير أماكنها الأصلية.

الشكل (٢–٧): أجزاء الساق.

هل تعلم؟

أنَّ البراعم جميعها تنشأ من تفتح ما يأتي:
١– أوراق أو أغصان تُسمّى براعم ورقية.
٢– زهرة أو أزهار تُسمّى براعم زهرية.
٣– أوراق وأزهار تُسمّى براعم مختلطة.

نشاط (٢-٣)

من خلال دراستك أنواع البراعم اذكر أمثلة على نباتات من بيئتك المحلية تحتوي على براعم، ثم صنّفها إلى ورقية، و زهرية، و مختلطة.

تمتاز السيقان بخصائص شكلية يختلف بعضها عن بعض حسب الطول (المسافة بين الأوراق والبراعم)، والقساوة (سيقان خشبية، سيقان لينة)، ومكان وجودها (سيقان تنمو فوق سطح التربة، سيقان تنمو تحت سطح التربة).

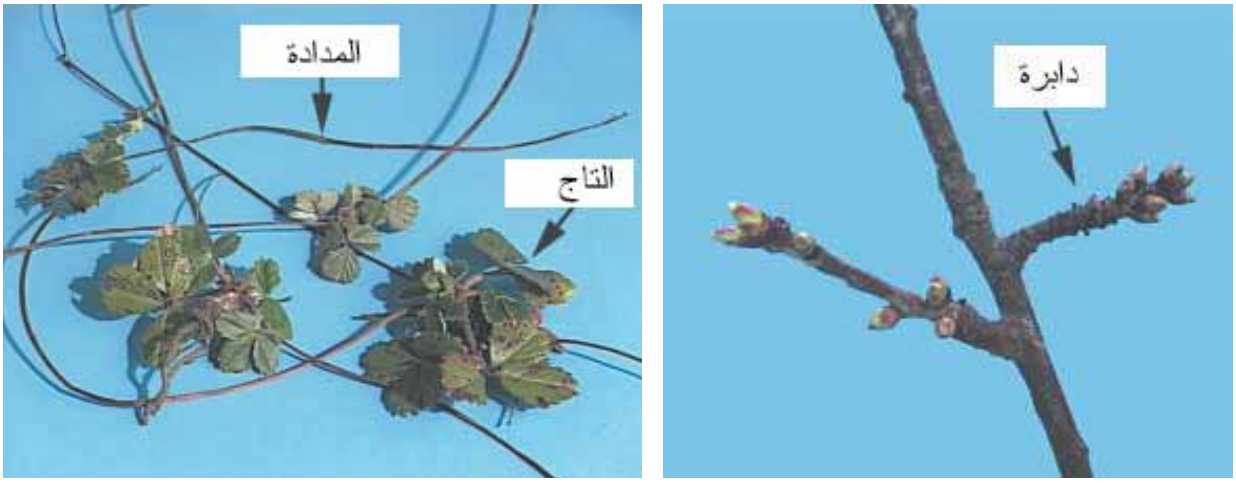
سؤال كيف تفرق بين الجذور والسيقان الموجودة تحت سطح التربة؟

للسيقان تحورات حسب البيئة التي تعيش فيها لتستطيع التكيف معها، ومن هذه التحورات ما يأتي:

١. سيقان هوائية: مثل: (التاج، الدوابر، المدادات).

٢. سيقان أرضية: مثل: (البصلة، الكورمات، الرايزومات، الدرنات).

انظر الشكل (٢–٨) لتتعرّف أنواع السيقان الهوائية.

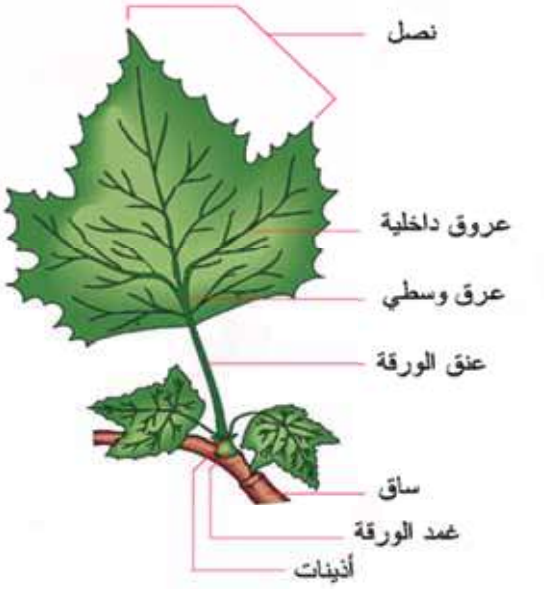


الشكل (٢–٨) : أنواع السيقان الهوائية.

مهارات البحث والاتصال

لتحورات السيقان أهمية كبيرة لتكيف النباتات مع البيئة المحلية، ابحث عن أسباب التحورات وأشكالها وأهميتها لبيئتنا مع ذكر أمثله على ذلك، باستخدام المصادر المعرفية المتاحة (كتب، شبكة الإنترنت،....)، ثم ناقش زملائك في ما تتوصّل إليه من خلال تصميم عرض تقديمي.

جـ– الأوراق : أجزاء نباتية وظيفتها الأساسية امتصاص أشعة الشمس لتصنيع الغذاء للنبات من خلال عملية تُسمّى البناء الضوئي. انظر الشكل (٢–٩) لتتعرّف أجزاء الورقة الخارجية.



الشكل (٢–٩): أجزاء الورقة الخارجية.

سؤال اذكر وظائف أخرى تقوم بها أوراق النباتات.

تُصنّف أوراق النباتات حسب الشكل إلى :

١. أوراق بسيطة: مثل نبات الخيار.

٢. أوراق مركبة: مثل نبات البندورة.

انظر الشكل (٢–١٠) لتتعرّف أنواع الأوراق.

للأوراق البسيطة أشكال مختلفة حسب النصل، وحسب شكل حافة النصل.

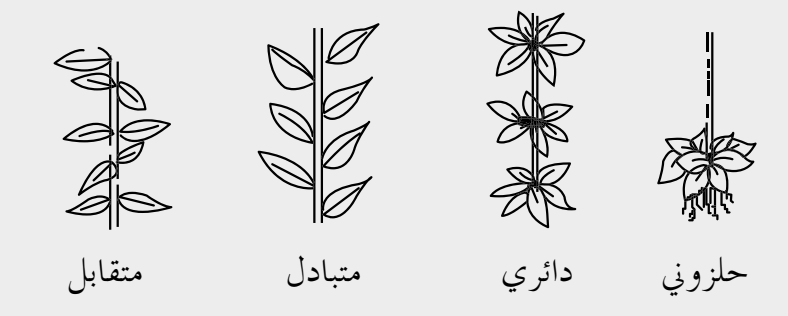
الشكل (٢–١٠) : أنواع الأوراق.

مهارات البحث والاتصال

ابحث في أشكال الأوراق حسب شكل النصل، وحافة النصل مع ذكر أمثلة على نباتات من بيئتك المحلية من كل نوع، باستخدام المصادر المعرفية المتاحة (كتب، شبكة الإنترنت،...)، ثم ناقش زملائك في ما تتوصّل إليه من خلال تصميم عرض تقديمي.

في الشكل السابق (٢–١٠) شاهدت أشكالاً مختلفة للأوراق المركبة منها الريشية، والراحية، ونوعاً آخر هو المتضاعفة، ولعلك لاحظت اختلاف وضع ترتيب الأوراق على الساق من نبات إلى آخر.

انظر الشكل (٢–١١) لتتعرّف ترتيب الأوراق على الساق.



الشكل (٢–١١): ترتيب الأوراق على الساق.

سؤال اذكر أمثلة على نباتات من البيئة المحلية لها أوراق مرتبة كما في الشكل (٢–١١) ثم صنفها.

وعلى نحو مماثل، فإن للعروق الداخلية في نصل الورقة أهمية كبيرة تكسب الورقة قوة ومتانة، ولها أنواع عديدة.

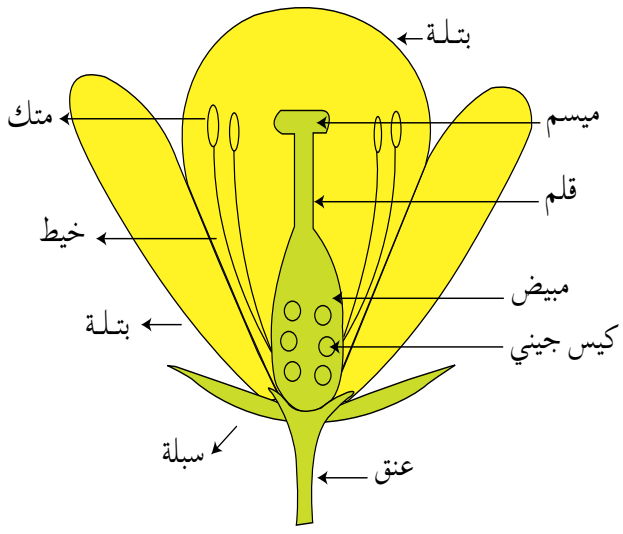
هناك تحورات في الساق وفي الأوراق؛ إذ تتحور الأوراق حسب البيئة التي يعيش فيها النبات للقيام بوظائف خاصة، فمنها ما يستخدم غذاءً، وبعضها الآخر يتحور إلى محاليق وحراشف، وأوراق ملونة، وأشواك.

مهارات البحث والاتصال

ابحث في أنواع التحورات في الأوراق وأهميتها للبيئة المحلية مع ذكر أمثلة على كل نوع منها، باستخدام المصادر المعرفية المتاحة (كتب، شبكة الإنترنت،...)، ثم ناقش زملائك في ما تتوصّل إليه من خلال تصميم عرض تقديمي.

د– الأزهار: تُعدّ الزهرة عضو التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية. ولجمال ألوانها، فإنها تجذب الحشرات والطيور للقيام بعملية التلقيح من خلال نقل حبوب اللقاح لإتمام عملية التلقيح لإنتاج الثمار. انظر الشكل (٢–٢١) لتتعرّف مكونات الزهرة.

تُعدّ الزهرة ساقًا متحورة قصرت سلامياتها، وتقاربت عقدها، وتحورت أوراقها، فهي تحمل أعضاء التكاثر الذكرية (أسدية)، وتضم المتك، والخيط؛ إذ يحتوي المتك على حبوب اللقاح.



الشكل (٢–١٢): مكونات الزهرة.

كما تحمل أعضاء التكاثر الأنثوية (المتاع)، وتضم الميسم، والقلم، والمبيض. ويحيط بمكونات الزهرة ما يأتي:

١. السبلات: أوراق خضراء تغلف البراعم الزهرية ومجموع السبلات التي تكون الكأس.

٢. البتلات: الجزء المرئي الملون في أغلب الأزهار، ومجموع البتلات يُكوّن التويج.

تُعدّ الزهرة كاملة عندما تحتوي على أسدية ومتاع وسبلات وبتلات، وعند نقص أي جزء من مكوناتها فإنها تُعدّ غير كاملة.

مهارات البحث والاتصال

ابحث في أنواع الأزهار مع ذكر مثال على كل نوع من البيئة المحلية، باستخدام المصادر المعرفية المتاحة (كتب، شبكة الإنترنت،...)، ثم ناقش زملائك في ما تتوصّل إليه من خلال تصميم عرض تقديمي.

هـ- الثمار : تُعرف الثمرة بأنها المبيض الناضج الذي يحوي البذور داخل المبيض وأجزاء أخرى، وتُعدّ البذور الجزء الوحيد من الثمار الذي يحتوي على جينات من الأزهار الذكرية والأنثوية؛ وللثمار أشكال، أهمها:

١. الثمار البسيطة: ثمار تكونت من مبايض مفردة، وتضم ثمارًا لحمية، مثل: التفاح، والخضراوات؛ كالبندورة، وأصنافًا أخرى تضم ثمارًا جافة، ويكُون جدارها صلبًا، مثل: الفستق، والبندق.

٢. الثمار المتجمعة: ثمار تكوَّنت من زهرة مفردة، لها العديد من المبايض، مثل الفراولة.

٣. الثمار المركبة أو المتضاعفة: ثمار تنشأ من أزهار منفصلة بشكل عنقود زهري، ولكنها متزاحمة، مثل: التين، والتوت.

انظر الشكل (٢-١٣) لتتعرّف أصناف الثمار.

الشكل (٢-١٣): أشكال الثمار.

سؤال اذكر أمثلة من البيئة المحلية على أصناف الثمار.

التقويم

١– ما فائدة القلنسوة في الجذر؟

٢– وضح التراكيب الداخلية للمناطق الأساسية في الجذر.

٣– يمتاز البرعم في الساق بأنه يتطور ، بيّن الأشكال التي يتطور إليها البرعم.

٤– عرّف المصطلحات الآتية: برعم ورقي، برعم مختلط، زهرة كاملة، ثمار بسيطة.

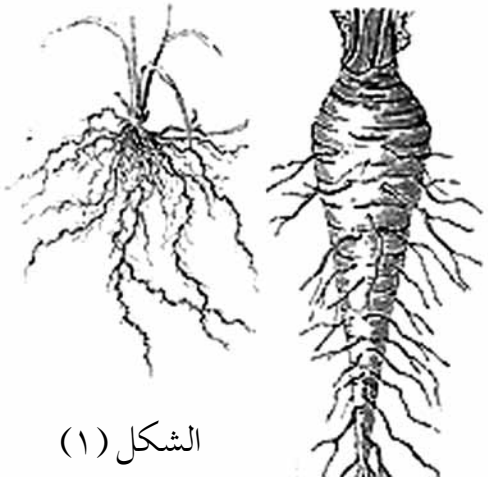
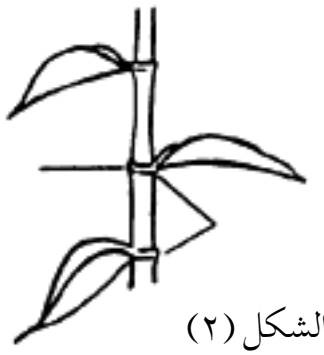
٥– للأوراق أهمية كبيرة في النباتات، بيّن ذلك.

تمرين (٢-١)

تمييز الخصائص الشكلية لأجزاء النبات

النتاجات	
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن : – تكتشف الخصائص الشكلية لأجزاء النباتات البستانية.	
المواد	الأدوات والتجهيزات
عينات نباتية مختلفة مثل: الجزر، والقمح، والخيار، والبندورة، وشتلة التفاح، والورد الجوري، وثمار نبات الدراق، والتوت.	مقص تقليم، سكين، عدسة مكبرة، أداة خلع (المرشوكي).

خطوات التنفيذ

	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
١	اخلعْ نباتي الجزر والقمح من التربة بوساطة أداة المرشوكي، ثم تفحّص نوع الجذور لكلّ منهما. كما في الشكل (١).	 الشكل (١)
٢	تفحّص ساق التفاح كما في الشكل (٢) من حيث : أ – وجود العقد. ب– وجود البراعم وأنواعها. جـ– وجود الدوابر كما في الشكل (٣). د – صلابة الساق.	 الشكل (٢)

٣	تفحّص أوراق نبات البندورة والخيار كما في الشكل (٤) من حيث: أ – نوعها. ب– شكلها. جـ– حافة الورقة. د – ترتيبها على الساق.	 الشكل (٣)
٤	تفحّص أزهار نبات الورد الجوري من حيث: أ – نوع الزهرة. ب– لون السبلات والبتلات. جـ– وجود الأعضاء الذكرية والأنثوية في الزهرة.	 الشكل (٤)
٥	تفحّص ثمار نباتي الدراق، والتوت من حيث : أ – وجود البذور. ب– الطبقة اللحمية.	

تمارين الممارسة

– نفذ التمارين العملية الآتية بطريقة العمل الفردي، أو من خلال مجموعات صغيرة في المشغل، أو الحقل، أو حسب توجيهات المعلم.

عناوين تمارين الممارسة

١– جمع عينات نباتية مختلفة من الحقل، وتصنيفها بحسب أنواع جذورها.

٢– جمع عينات نباتية مختلفة من الحقل تُبيّن فيها أنواع الأوراق وترتيبيها في النبات.

– اكتب خطوات العمل التي تتبعها في كل تمرين عملي.

– قيم تنفيذك لكل خطوة من خطوات العمل التي اتبعتها، وفق قائمة شطب محددة واضحة، كما يأتي :

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١			
٢			

التقويم

١– اذكر أمثلة على أنواع الجذور في بيئتك المحلية.

٢– سمِّ الأجزاء الرئيسة للساق المشار إليها في الخطوة رقم (٢).

٣– اجمع عينات من نباتات مختلفة تُمثّل ما يأتي:

أ – نبات أوراق بسيطة.

ب– نبات أوراق مركبة.

جـ– نبات ترتيب أوراقها: متبادل، متقابل، دائري، حلزوني.

د – أزهار نبات مذكر وآخر مؤنث.

هـ – ثمار نبات مختلفة الأشكال.

ثالثًا العلميات الحيوية في النبات

هناك العديد من العمليات الحيوية التي تتم في النبات حتى يحافظ على حياته، وسوف نتطرق إلى العمليات الحيوية الآتية: البناء الضوئي، التنفس، النتح ، النقل.

١ – البناء الضوئي

واحد من أهم الاختلافات بين النباتات والحيوانات على الأرض، يتمثل في أن للنباتات قدرة على تصنيع الغذاء بنفسها، وذلك من خلال عملية تُسمّى البناء الضوئي، فأين تحدث هذه العملية؟ وكيف تتم؟

تحدث عملية البناء الضوئي في النبات في الأجزاء الخضراء منه، كالورقة، وتحديدًا في البلاستيدات الموجودة في الورقة التي تحتوي على صبغة الكلوروفيل الخضراء، ويمكن لأي جزء أخضر في النبات القيام بهذه العملية.

تتمثّل عملية البناء الضوئي في النبات بتحويل ثاني أكسيد الكربون والماء في وجود الضوء إلى مركبات عضوية كربونية (سكر، ونشا) غنية في الطاقة، وأكسجين، وماء.

قضية للمناقشة

حتى تتم عملية البناء الضوئي لا بُدّ من توافر الظروف المناسبة،و لمعرفة ذلك، أجب عمّا يأتي:

١– من أين تحصل النباتات على المواد لإتمام عملية البناء الضوئي؟

٢– اكتب معادلة كيميائية تصف فيها عملية البناء الضوئي.

٣– أين تُخزّن المواد الناتجة من عملية البناء الضوئي في النبات؟

فكّر

كيف يؤثر اختفاء الحيوانات فوق سطح الكرة الأرضية في النبات؟ وكيف يؤثر اختفاء النباتات في حياة الحيوانات؟

مهارات البحث والاتصال

للثغور التنفسية والخلايا الحارسة في الأوراق أهمية كبيرة، ابحث في أهميتها بالنسبة الى عملية البناء الضوئي، واصفًا آلية عملهما باستخدام المصادر المعرفية المتاحة (كتب، شبكة الإنترنت،...)، ثم ناقش زملائك في ما تتوصّل إليه من خلال تصميم عرض تقديمي.

٢- التنفس

إن المركبات العضوية (الكربوهيدراتية) التي صُنِّعت خلال عملية البناء الضوئي ذات فائدة كبيرة عندما تتحول إلى طاقة، وهذه الطاقة تستخدم لنمو الخلايا وبناء أنسجة جديدة، وتُسمّى العملية الكيميائية التي يتم من خلالها تحويل السكر والنشا إلى طاقة الأكسدة، وتُسمّى عملية الأكسدة، في الخلايا الحية التنفس.

قضية للمناقشة

عملية التنفس من العمليات الحيوية المهمة في النبات، أجب بالتعاون مع مجموعتك عمّا يأتي :

١- اكتب معادلة كيميائية تصف فيها عملية التنفس في النبات.

٢- أعط مثالًا مشابهًا لعملية الأكسدة في حياتنا اليومية.

٣- بماذا يمكنك وصف عملية البناء الضوئي وعملية التنفس في النباتات ؟

٤- قارن بين عملية البناء الضوئي والتنفس.

تُعدّ عملية التنفس عكس عملية التمثيل الضوئي، فهي لا تعتمد على الضوء، لذلك تحدث في الليل، والنهار، أمّا التنفس، فيحدث للكائنات الحية والخلايا كلّها.

فكّر

هل يتنفس النبات إذا لم يقم بعملية البناء الضوئي؟ فسّر إجابتك.

مهارات البحث والاتصال

عند نقص الأوكسجين أو محدودية وجوده قد تحدث عملية التنفس في ظروف لا هوائية تُسمّى التخمّر. ابحث عن استخدامات هذه العملية في الصناعة باستخدام المصادر المعرفية المتاحة (كتب، شبكة الإنترنت،...)، ثم ناقش زملائك في ما تتوصّل إليه.

فكّر

بعض النباتات المزروعة في تربة سيئة الصرف والتهوية تتعرض إلى توقف النمو، وفي حالات إلى الموت. علّل ذلك مُفسّرًا إجابتك.

٣- النتح

عملية تحدث في النبات يتم من خلالها فقد النبات للماء، وتُقدّر نسبة الماء المستخدمة في عملية النتح بنحو ٩٠٪ من مجموع الماء الذي يدخل النبات من خلال الجذور، والباقي (١٠٪ من الماء يستخدم في العمليات الحيوية وفي أنسجة النبات.

قضية للمناقشة

النتح من العمليات الرئيسة لبقاء النبات واستمرار حياته. لمعرفة ذلك، ناقش مع زملائك في المجموعة ما يأتي :

١- ما أهمية عملية النتح للنبات؟

٢- في أيّ أجزاء النبات تتم هذه العملية؟

٣- ما الخلايا المسوؤلة عن خروج الماء؟ وما آلية عملها؟

٤- ما العلاقة بين انتقال الماء والأملاح المعدنية من الجذور إلى قمم النبات وعملية النتح؟

قضية للبحث

تؤثر في عملية النتح عوامل بيئية مختلفة، ابحث في هذه العوامل وأثرها في عملية النتح، باستخدام المصادر المعرفية المتاحة (كتب، شبكة، الإنترنت،...)، ثم ناقش زملائك في ما تتوصّل إليه.

فكّر

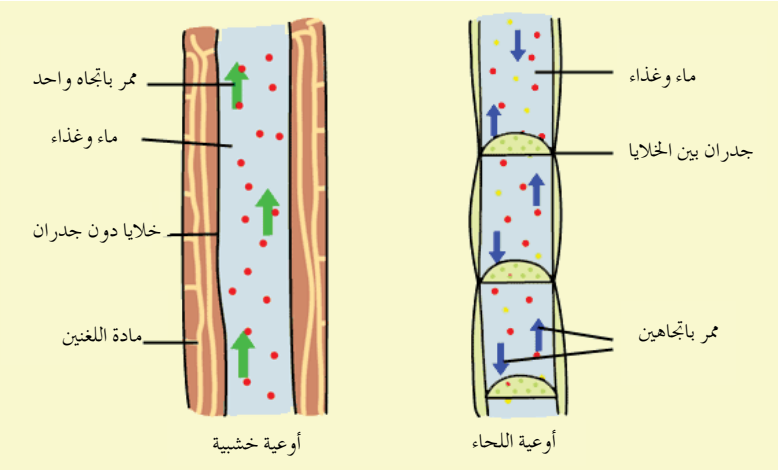
يُنصح دائمًا عند ارتفاع درجة الحرارة عن الحدّ الملائم بزيادة معدل الريّ للنباتات. علّل ذلك مفسّرًا إجابتك.

٤- النقل

تمتاز النباتات بوجود أنظمة تقوم على امتصاص الماء والمواد الغذائية بوساطة الجذور وإيصالها إلى السيقان والأفرع والأوراق، وهذا يتطلب وجود بعض المواد الأولية، مثل: الماء، والعناصر المعدنية في التربة، أمّا في عملية التنفس، فإن النبات يحصل على غاز ثاني أكسيد الكربون والأوكسجين من الجو. تتكون أجهزة النقل في النبات من نوعين من الأوعية، هما:

أ – **الأوعية الخشبية**: تتألف من خلايا ميتة، ولا تنتهي بجدار بين الخلايا، وهي محاطة بمادة اللجنين التي تميزها بالصلابة.

ب– **أوعية اللحاء**: تتكون من خلايا حية لها جدران من السليلوز، وهي نفاذة ومحاطة بخلايا مرافقة. وكلا النوعين من الأوعية الناقلة (الخشب، واللحاء) يُشكّل الحزم الوعائية، وهذه الأوعية توجد دائمًا معًا، ولكن يختلف موقعها في الجذر والساق. انظر الشكل (٢–١٤) لتتعرّف الأوعية الناقلة.



الشكل (٢–١٤): الأوعية الناقلة (الخشب، واللحاء).

سؤال بيّن أهمية الماء في عملية النقل في النبات.

تشمل عملية النقل في النبات الأمور الآتية:

أ – نقل الماء في النبات من الجذور إلى الأوراق عبر الساق لعملية البناء الضوئي والنتح من خلال الأوعية الخشبية.

ب– نقل الأملاح المعدنية المذابة في الماء في النبات إلى الساق والأوراق في الأوعية الخشبية.

جـ– نقل الغذاء (ناتج عملية البناء الضوئي) من الأوراق إلى أيّ جزء يحتاج إليه النبات (للغذاء، أو للتخزين) من خلال الأوعية اللحائية.

التقويم

١ – تُعدّ النباتات ذاتية التغذية، وضح هذا المفهوم.

٢ – ماذا يُطلق على عملية الأكسدة في الخلايا الحية؟

٣ – هل يُعدّ فقد النبات للماء من خلال الأوراق عاملاً محدّدًا لنمو النبات وبقائه؟ فسّر إجابتك.

٤ – وضح الفرق بين الأوعية المكونة لجهاز النقل في النبات.

رابعاً امتصاص الماء والأملاح والغذاء ونقلها والتنظيم الهرموني في النبات

سنتعرّف فيما يأتي آليات امتصاص الماء والأملاح والغذاء ونقلها والتنظيم الهرموني في النبات.

١- امتصاص الماء والأملاح ونقلها في النبات

تحصل معظم النباتات على الماء والأملاح الذائبة التي تحتاج إليها بوساطة جذورها، وخاصة في منطقة الشعيرات الجذرية.

سؤال لماذا يحدث الامتصاص في الشعيرات الجذرية أكثر من الجذر الرئيسي؟

تقوم عملية امتصاص الماء من الشعيرات الجذرية على مبدأ اندفاع الماء بوساطة الخاصية الأسموزية؛ أي انتقال الماء من الوسط الأقل ضغطًا إلى الوسط ذي الضغط الأسموزي الأعلى.

قضية للمناقشة

يندفع الماء من التربة إلى النبات عبر الشعيرات الجذرية، التي تنشأ من منطقة البشرة في الجذر.

ناقش ما يأتي :

١- ما العضو الموجود في البشرة الذي يجعل ضغطها أعلى من ماء التربة؟

٢- تتبع بالخطوات انتقال الماء من التربة إلى وصوله البشرة الخارجية للأوراق.

يندفع الماء بوساطة تأثير قوة الضغط الأسموزي من خلايا البشرة إلى خلايا القشرة المجاورة لها عبر مسارين، هما:

أ - الفراغ بين الجدران الخلوية.

ب- الأغشية البلازمية، والروابط البلازمية.

وعند وصول الماء إلى خلايا القشرة، فإنه يندفع مجدّدًا إلى خلايا البشرة الداخلية، وهكذا حتى يصل إلى الأوعية الخشبية.

كذلك يتم امتصاص الأملاح على شكل أيونات بطريقتي الانتشار والنقل النشط حتى تصل إلى خلايا البشرة، ثم تنتقل مع الماء حتى تصل إلى الأوعية الخشبية.

مهارات البحث والاتصال

إن طريقتي النقل النشط والانتشار مسؤولتان عن امتصاص الأملاح من التربة، ابحث في آلية عمل كل منهما، باستخدام المصادر المعرفية المتاحة (كتب ، شبكة الإنترنت،...) ثم ناقش زملائك في ما تتوصّل إليه من خلال تصميم عرض تقديمي.

كيف يُنقل الماء والأملاح إلى أعلى القمم النامية في النبات عند وصولها إلى الأوعية الخشبية؟

إن عملية النتح التي تحدث في النبات هي المسؤولة عن رفع الماء من الأسفل إلى أعلى النبات عبر الأوعية الخشبية، وبما أن عملية النتح تعني فقد الماء نتيجة التبخر من الأوراق فإن ذلك يوُلّد قوة شدّ كبيرة تسحب جزيئات الماء عبر الأوعية الخشبية الموجودة في الأوراق والسيقان والجذور.

قضية للبحث

ابحث في آلية سحب الماء من الجذور إلى الأوراق نتيجة عملية النتح، باستخدام المصادر المعرفية المتاحة (كتب، شبكة الإنترنت،...)، ثم ناقش زملائك في ما تتوصّل إليه.

فكّر

هل تعتقد بأن قوة الشد الناتجة من عملية النتح قادرة على سحب الماء فقط؟

٢- نقل الغذاء في النبات

ينتقل الغذاء الجاهز الذي تم تصنيعه في الأوراق نتيجة عملية البناء الضوئي بوساطة اللحاء من الأوراق إلى أيّ جزء من النبات يحتاج إليه للنمو أو التخزين.

إن المواد التي تُنقل بوساطة اللحاء هي الكربوهيدرات، وأهمها السكروز، والحموض الأمينية، والهرمونات، والأصباغ.

تتم عملية النقل بفعل نظرية ضغط الامتلاء التي تنص على أن «زيادة ضغط الامتلاء في خلايا الأوراق نتيجة لتجمع المواد السكرية فيها وامتصاصها للماء يؤدي إلى حركة المواد الغذائية والماء (العصارة) من أماكن التصنيع إلى أماكن الاستهلاك عبر الأنابيب الغربالية في اللحاء».

مهارات البحث والاتصال

تُعدّ نظرية ضغط الامتلاء مسؤولة عن نقل الغذاء عبر اللحاء إلى أجزاء النبات كلّها، ابحث في آلية عملية النقل وأهميتها في النبات، باستخدام المصادر المعرفية المتاحة (كتب، شبكة الإنترنت،...)، ثم ناقش زملائك في ما تتوصّل إليه من خلال تصميم عرض تقديمي.

٣- التنظيم الهرموني في النبات

تُعدّ الهرمونات النباتية ومنظمات النمو في النبات مواد كيميائية تؤثر في الإزهار، وعمر النبات، ونمو الجذور، والأوراق، والسيقان.

والهرمونات تُنتج طبيعيًا في النبات. أمّا منظمات النمو، فتُضاف إلى النبات من الإنسان، وقد تكون مركبات مصنعة من هرمونات موجودة في النبات أو هرمونات طبيعية، استُخلصت من أنسجة النبات، وتُضاف هذه المنظمات عن طريق الرش على المجموع الخضري للنبات، أو مع الماء في أثناء عملية الري.

هناك خمس مجموعات من منظمات النمو في النبات، هي: الأوكسينات، والجبرلينات، والسيتوكينينات، والإثلين، وحِمض الأبسيسيك.

أ- **الأوكسينات**: حموض عضوية مصنعة في القمم النامية للسيقان وفي الثمار والأوراق الغضة، أشهرها حمض الخليك (Indole Acetic Acid)، ويُرمز إليه بِـ (IAA)، ومن وظائف هذا الهرمون:

١. انتحاء النبات نحو الضوء.

٢. انحناء الجذور إلى التربة.

٣. تشجيع تكوين الأزهار وعقد الثمار ونموها، ونمو الجذور العرضية.

ب- **الجبرلينات**: تُشجّع انقسام الخلايا واستطالتها، وتُسرّع عملية الإنبات وتكسر السكون في البذور. وتُصنع الجبرلينات في القمم النامية للسيقان والجذور والأوراق الغضة.

سؤال من أين يُستخلص هرمون الجبرلين؟

جـ- **السيتوكينينات**: على العكس من الهرمونات الأخرى، توجد هذه الهرمونات في النبات والحيوان كليهما، وهذا الهرمون يُشجّع انقسام الخلايا، ويدخل ضمن البيئة المخصصة لنمو النبات في عملية تكثير النباتات بطريقة الزراعة بالأنسجة.

سؤال أين يتكون اليستوكينين في النبات؟

د- **الإثيلين**: يوجد على شكل غازيّ في النبات، وهو أحد الأسباب التي تؤدي إلى سقوط الأوراق من الأشجار.

مهارات البحث والاتصال

يعد عمل الإثيلين مضاداً لعمل الأوكسين والجبرلين، ابحث عن آلية عمل الإثيلين وأهميتها للنبات، باستخدام المصادر المعرفية المتاحة (كتب، شبكة الإنترنت،...)، ثم ناقش زملائك في ما تتوصّل إليه من خلال عرض تقديمي.

هـ- حمض الأبسيسيك: منظم نمو ومثبط يعمل على تشجيع عملية الرقود والسكون، ومنع إنبات البذور. وللهرمونات النباتية أهمية تجارية في عمليات عديدة، مثل: إكثار النباتات، وإنتاج الأزهار.

مهارات البحث والاتصال

ابحث عن استخدامات الهرمونات النباتية تجاريًا، مع ذكر أمثلة على ذلك باستخدام المصادر المعرفية المتاحة (كتب، شبكة الإنترنت،...)، ثم ناقش زملائك في ما تتوصّل إليه من خلال تصميم عرض تقديمي.

التقويم

١- ما الجزء المسؤول في الجذر عن امتصاص الماء والأملاح؟

٢- وضح آلية سحب الماء من الجذور إلى القمم النامية في النبات؟

٣- اذكر المواد التي تُنقل بوساطة اللحاء.

٤- بيّن وظيفة كلٍّ من منظمات النمو الآتية:

أ - الأوكسينات.

ب- الجبرلينات.

جـ- حمض الأبسيسيك.

أسئلة الوحدة

١ – ما الغشاء البلازمي؟ وما أهميته؟

٢ – أيّ أجزاء الخلية يحوي المعلومات الوراثية التي تتحكم في نمو النباتات وتطورها؟

٣ – في أيّ العُضيّات من الخلية النباتية تحدث عملية البناء الضوئي ؟

٤ – هل يوجد الجدار الخلوي في الخلايا النباتية جميعها ؟ أعطِ أمثلة على ذلك مُعدِّدًا المواد التي يتكون منها.

٥ – وضح فائدة الحركة المستمرة لسيتوبلازم الخلية.

٦ – كيف تستطيع النباتات الصحراوية مقاومة الجفاف؟

٧ – هل يمكن إكثار النباتات باستخدام الجذور؟ اذكر أمثلة على ذلك؟

٨ – اذكر نباتًا واحدًا من البيئة المحلية يتكاثر بالريوزوم، الدرنات، الكورمة، البصلة.

٩ – ما أهمية العروق في الورقة؟

١٠– وضح العلاقة بين الخلايا الحارسة والثغور التنفسية في الأوراق.

١١– هل تعتقد بأن غاز ثاني أكسيد الكربون عامل محدد لنمو النبات؟ فسّر إجابتك.

١٢ – يُعدّ الضوء ضروريًّا لنمو الجذور وتطورها، بيّن كيفية حدوث ذلك، علمًا بأن الجذور تنمو في الظلام.

١٣– لماذا يُعدّ فقدان الماء عن طريق النتح ضرورة للنبات؟

١٤– علّل سبب موت معظم النباتات عند إزالة الأنسجة الواقعة خارج الخشب في الساق.

١٥– اذكر استخدامات الهرمونات النباتية في مجال تكثير النباتات.

الوحدة الثالثة

العوامل البيئية المؤثرة في الإنتاج الزراعي

ما العوامل البيئية المؤثرة في الإنتاج الزراعي؟

بيئة النباتات هي الوسط الذي ينمو فيه، وما يحويه هذا الوسط من عوامل مختلفة تؤثر في العمليات الحيوية التي تتم في النبات، إذ تتأثر بالعوامل البيئية المختلفة التي لها أثر كبير في نمو النباتات وإنتاجها. ويمكن تقسيم العوامل البيئية المؤثرة في نمو النباتات؛ إلى أربع مجموعات، هي : العوامل المناخية، والعوامل الأرضية، والعوامل الحيوية، والعوامل البشرية.

– ما العوامل البيئية التي تؤثر في النبات؟ وكيف تؤثر في حياته؟ وما العوامل الحيوية التي تؤثر في حياته؟ وكيف تؤثر في حياته؟ هذه الأسئلة وغيرها ستتمكن من الإجابة عنها بعد دراستك هذه الوحدة.

يتوقع منك بعد دراسة هذه الوحدة أن :

- تبيّن دور كلّ من المناخ والتربة في نمو المحاصيل الحقلية والخضراوات والفاكهة وإنتاجها.
- تربط بين الاحتياجات الحرارية لأشجار الفاكهة وتوزيعها جغرافيًا في الأردن.
- تصنّف الخضراوات حسب درجة تحمّلها لملوحة التربة وحموضتها.
- تحدّد الظروف المناخية المناسبة لزراعة المحاصيل الحقلية في الأردن.
- توظّف التكنولوجيا والأساليب الزراعية الحديثة في الاستفادة من مياه الأمطار في زراعة المحاصيل الحقلية.

أولاً دور العوامل المناخية

تختلف المحاصيل الحقلية والخضراوات والفاكهة في احتياجاتها المناخية اللازمة لنموها ولإنتاجها على الوجه الأمثل؛ لذا، فإن على المزارع الناجح دراسة عناصر المناخ السائدة في المنطقة المراد زراعتها من حيث ملاءمتها لزراعة الصنف، ومن هذه العناصر:

١- الحرارة

تُعدّ الحرارة أهم عامل بيئي يؤثر في توزيع المحاصيل وتحديد مناطق زراعتها، وهو العامل الذي لا يمكن للإنسان التحكم فيه أو التغلب عليه إلّا في حدود ضيقة جدًّا، فنجاح زراعة نبات معين في منطقة ما، لا يتوقف على درجة الحرارة السائدة فقط، بل على مدة بقاء الحرارة مرتفعة أو منخفضة، مما يطيل أو يقصر موسم النمو اللازم لإنبات النبات ونموّه ونضجه. وإن لدرجة الحرارة تأثيرًا مهمًا في العمليات كافة و في الوظائف الفسيولوجية والحيوية والكيميائية للنبات، فلكل نبات درجة حرارة صغرى لا يمكن له أن ينمو دونها، وله درجة حرارة عظمى يتوقف عندها نموه وتطوره، وهناك درجة حرارة مثلى يتحقق عندها أقصى درجات النمو والإنتاج للنبات.

مهارات البحث والاتصال

ابحث في المصادر المتاحة (كتب، ومجلات زراعية،شبكة الإنترنت) عن التأثيرات الحرارية في النبات، ثم اعرض ما تتوصّل إليه أمام زملائك مستخدمًا برمجية (PowerPoint).

يمكن تقسيم الأردن حسب درجة الحرارة إلى أربع مناطق زراعية مهمة، هي:

أ - **منطقة وادي الأردن (الأغوار الشمالية والجنوبية)**: تتميز بشتائها الدافئ وصيفها شديد الحرارة، وتوافر مياه الري، مما يجعلها مناسبة لزراعة الحمضيات، والموز، والنخيل، والمحاصيل الحقلية، والخضراوات الحساسة لانخفاض درجات الحرارة، وبخاصة البندورة، والخيار، والكوسا، والباذنجان.

ب- **المناطق الشفاغورية**: تمثل من حيث بيئتها الزراعية مرحلة انتقالية بين بيئة وادي الأردن وبيئة المرتفعات الجبلية، وتنتشر فيها زراعة محاصيل ذات احتياجات قليلة من البرودة، مثل: الرمان، والتين، والعنب، وأصناف التفاح والدراق والنكتارين، إضافة إلى الزيتون، والمحاصيل الحقلية، والخضراوات.

جـ – **منطقة المرتفعات الجبلية**: تتميز بشتائها البارد الماطر وصيفها الحار نسبيًا واعتمادها على مياه الأمطار والمياه الجوفية، وتنتشر فيها زراعة الزيتون والعديد من محاصيل الفاكهة متساقطة الأوراق (تفاحيات، ولوزيات، وعنب، وتين، ورمان) والمحاصيل الحقلية، والخضراوات.

د – **مناطق البادية**: تتميز بشتاء قارس قليل الأمطار وصيف عالي الحرارة، وتوافر المياه الجوفية التي تُستغل لزراعة الزيتون، والتفاحيات، واللوزيات، والعنب، والخضراوات.

يبيّن الجدول (٣–١/أ) ، (٣–١/ب) درجات الحرارة الصغرى والعظمى والمثلى لنمو أهم المحاصيل الحقلية والخضراوات.

الجدول (٣–١/أ): درجات الحرارة الصغرى والعظمى والمثلى لنمو بعض المحاصيل الحقلية.

المحصول	درجة الحرارة الصغرى (سْ)	درجة الحرارة العظمى(سْ)	درجة الحرارة المثلى (سْ)
قمح، شعير	٥	٣٠–٣٢	٢٥
عدس	٥	٣٦	٣٠
ذرة صفراء، ذرة بيضاء	١٠	٤٠–٤٥	٣٢–٣٥
برسيم	١	٣٧	٣٠

نشاط (٣-١)

من الجدول (٣–١/أ)، حدّد المحاصيل الحقلية التي يمكن زراعتها في منطقتك الزراعية، في ضوء الاحتياجات الحرارية المناسبة لها.

الجدول (٣–١/ب): درجات الحرارة الصغرى والعظمى والمثلى لنمو الخضراوات.

المحصول	درجة الحرارة الصغرى (سْ)	درجة الحرارة العظمى(سْ)	درجة الحرارة المثلى (سْ)
بطيخ	١٠	٤٠	٢٥
بصل، ثوم	٧	٢٩	١٣–٢٤
بنجر، لفت، ملفوف، فول ، سبانخ ، فجل	٤	٢٤	١٦–١٨
جزر، قرنبيط، كرفس، خس	١٠	٢٤	١٦–١٨
بقدونس، بازيلاء، بطاطا، فاصولياء	١٠	٢٤	١٦–١٨
كوسا، قرع، خيار، شمام	١٠	٣٢	١٨–٢٤
باذنجان، فلفل حار، بامية، بطاطا حلوة	١٨	٣٥	٢١–٢٩
بندورة، فلفل حلو	١٨	٢٧	٢١–٢٤

نشاط (٣-٢)

من الجدول (٣–١/ب)، حدّد الخضراوات التي يمكن زراعتها في منطقتك الزراعية، في ضوء الاحتياجات الحرارية المناسبة لها.

إن نجاح زراعة أشجار الفاكهة وأصنافها في المناطق المختلفة يتوقف على معرفة احتياجاتها الحرارية، وهذا ما يُعبِّر عنه «بالثابت الحراري»، أو الثابت الفسيولوجي. ولكلّ صنف فاكهة ثابت حراري معين كي ينمو طبيعيًّا. إن الاتجاه الحديث في معرفة احتياجات النباتات إلى البرودة يعتمد على عدد الساعات الفعلية التي تتعرض فيها الأشجار لدرجات حرارة (٧,٢سْ) أو أقل خلال موسم السكون، ومن المعلوم أن تفتّح براعم الأشجار عمومًا يبدأ في فصل الربيع عندما تأخذ درجات الحرارة بالارتفاع، وأن معدل النمو في الأجزاء الخضرية والزهرية والثمرية يزداد بارتفاع درجة الحرارة إلى أن يصل ذلك المعدل أقصاه عند درجة ٣٥سْ.

قضية للبحث

ارجع إلى كتب الفاكهة، وابحث في طرق حساب الثابت الحراري، ثم اعرض ما تتوصّل إليه أمام زملائك.

يبيّن الجدول (٣–٢) احتياجات بعض أنواع أشجار الفاكهة متساقطة الأوراق (تفاحيات، لوزيات) إلى ساعات البرودة اللازمة خلال فصلي الخريف والشتاء؛ لأن لانخفاض الحرارة في فصل الشتاء أثرًا مفيدًا في نمو أشجار الفاكهة متساقطة الأوراق وإنتاجها.

مهارات البحث والاتصال

لانخفاض درجة الحرارة في فصل الشتاء أهمية كبيرة لدخول أشجار الفاكهة متساقطة الأوراق طورَ السكون الفسيولوجي، ابحث في هذا الطور وعلاقته بانخفاض درجة الحرارة ونمو أشجار الفاكهة وإنتاجها من خلال المصادر المتاحة (كتب، نشرات زراعية، شبكة الإنترنت).

الجدول (٣–٢): احتياجات بعض أنواع أشجار الفاكهة إلى البرودة (٧,٢ سْ).

النبات	عدد الساعات التقريبي خلال موسم النمو
البرقوق الأمريكي	٣٦٠٠
البرقوق الأوروبي، البرقوق الياباني	٧٠٠–١١٠٠
التفاح	١٢٠٠–١٥٠٠
الكمثرى	١٠٠٠–١٤٠٠
الكرز	١١٠٠–١٣٠٠
الدراق والنكتارين	١١٠٠–١٢٠٠
الجوز	٥٠٠–٧٠٠
المشمش	٧٠٠–١٠٠٠
اللوز	٢٠٠–٥٠٠

فسّر

نجاح زراعة بعض أصناف التفاح أو الدراق في مناطق لا تتوافر فيها ساعات البرودة المذكورة في الجدول أعلاه (٣–٢).

عند ارتفاع درجة الحرارة أكثر من (٣٥سْ)، فإن النباتات جميعها تتأثر سلبًا بنسب متفاوتة، ومن آثار هذا الارتفاع في النباتات نقصان معدل النمو، واختلال التوازن المائي للأشجار، وجفاف الأجزاء الزهرية والخضرية الغضة، وموت النموات الحديثة كليًّا أو جزئيًّا ، وتساقط الثمار الصغيرة والكبيرة وتشوه قشرتها، وصغر حجم الثمار ، وتغير لونها الطبيعي المعروف، وتأخر نضجها.

قضية للبحث

مستعينًا بالمصادر المتاحة، حدّد أشجار الفاكهة التي تتحمل درجات حرارة أكثر من ٣٥سْ، واذكر أماكن زراعتها في الأردن، ثم ناقش زملاءك في ما تتوصّل إليه.

أمّا أهم مظاهر انخفاض درجات الحرارة التي تضر بزراعة المحاصيل الحقلية والخضراوات وأشجار الفاكهة، فتشمل ظاهرتي الصقيع والتجمّد.

أ – **الصقيع** : ينشأ الصقيع بسبب انخفاض درجة الحرارة إلى درجة تجمد الماء أو ما دونها بقليل، ولا يُسبّب هذا الانخفاض أيّ ضرر يُذكر لأشجار الفاكهة متساقطة الأوراق. أمّا بالنسبة إلى الأشجار دائمة الخضرة، فإن ضرره يكون كبيرًا عليها، ويتمثّل في حرق النموات الطرفية الغضة، والبراعم الزهرية والخضرية، والأزهار المتفتحة، والثمار الصغيرة. أمّا بالنسبة إلى المحاصيل الحقلية والخضراوات الحساسة للصقيع، فقد تموت النباتات بشكل كامل إذا تعرضت لموجة الصقيع أكثر من ثلاثة أيام متتالية. ويبيّن الجدول الآتي (٣–٣) تقسيم محاصيل الخضراوات حسب درجة تحمّلها للصقيع.

الجدول (٣–٣): تقسيم محاصيل الخضراوات حسب درجة تحمّلها للصقيع.

حساسة جدًّا للصقيع	حساسة للصقيع	متوسطة التحمّل للصقيع	شديدة التحمّل للصقيع
خيار، شمام	لوبيا، فاصولياء	شمندر، فول	هليون، ملفوف
بطيخ، كوسا	بندورة ، فقوس	جزر، قرنبيط	بصل، ثوم
قرع، باذنجان.		كرفس، سلق	سبانخ، فجل
بامية، فلفل		أرض شوكي	بازيلاء
بطاطا حلوة، ملوخية		خس، بطاطا	بقدونس، لفت

نشاط (٣-٣)

ناقش زملائك في سبب عدم تأثر أشجار الفاكهة متساقطة الأوراق بظاهرة الصقيع.

ب– التجمّد: انخفاض درجة الحرارة إلى ما تحت صفر سيلسيوس بكثير (–١٠س، أو أقل من ذلك)، ممّا يُسبّب أضرارًا جسيمة للمحاصيل الحقلية والخضراوات، ويصيب أشجار الفاكهة متساقطة الأوراق ودائمة الخضرة بأضرار بالغة؛ كاحتراق الأفرع والجذوع، وقد تموت الأشجار، وبخاصة الأشجار دائمة الخضرة.

قضية للبحث

اكتب تقريرًا عن طور السكون الناتج من عدم توافر العوامل البيئية المناسبة، وطور السكون الشتوي في أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق، مُبيِّنًا الفرق بينهما.

٢- الأمطار والرطوبة الجوية

تُشكّل الأمطار أهمية بالغة في حياة الكائنات الحية ومنها النباتات ، لعدم إمكانية أيّ كائن الاستغناء عن الماء. فالماء يدخل في تكوين خلايا النبات، ويقوم بدور الوسيط في نقل المواد الغذائية، ويعمل ضابطًا ومنظمًا لحرارة النبات عن طريق عملية النتح، إضافة إلى دوره في عملية التركيب الضوئي والتنفس وجميع العمليات الحيوية الأخرى داخل النبات. وتؤثر الرطوبة الجوية (كمية بخار الماء الموجود في الهواء) تأثيرًا مباشرًا في بعض العمليات الفسيولوجية في النبات، خاصة في أثناء مرحلتي الإزهار والإثمار؛ إذ إن زيادة الرطوبة الجوية تعني تقليل النتح من النبات والتبخّر من التربة، وبذلك يقل الإزهار والإثمار، فزيادة الرطوبة الجوية تعني تقليل النتح من النبات والتبخّر من التربة ، وبذلك تقل حاجة النبات إلى الريّ ، وتعتمد الظروف الملائمة لتلقيح النباتات على رطوبة الهواء، فارتفاع رطوبة الهواء كثيرًا يعوق عملية التلقيح، ويؤدي إلى سقوط الأزهار في بعض النباتات، ويساعد على انتشار الأمراض الفطرية والحشرات، وتعفن بعض الثمار وتخمرها، وخاصة التين والبلح ، وتُعدّ زيادة الرطوبة الجوية بالنسبة إلى المحاصيل الحلقية ذات فائدة كبيرة، سواء في إطالة حياة النبات، أو التخفيف من حدّة تأثره من الجفاف العرضي المفاجئ، وتؤثر زيادتها في تأخير عمليات جني محاصيل القمح والشعير في حال استخدام الآلات الحاصدة، أمّا قلتها، فقد تؤدي إلى ذبول النبات وإلى يبسه أحيانًا؛ إذ تتفوق عملية النتح على عملية امتصاص الماء، ويلاحظ ذلك عند هبوب رياح دافئة وجافة.

تتفاوت المحاصيل الحقلية والخضراوات وأشجار الفاكهة في احتياجاتها من المياه، فأغلب أشجار الفاكهة دائمة الخضرة تحتاج إلى (١٢٠٠-١٨٠٠ملّم) سنويًّا، وخاصة الحمضيات والموز، ولكن تقل مثل هذه الحاجة عند اللوزيات والتفاحيات، حيث تكون بحدود (٧٠٠-٩٠٠ ملّم) سنويًّا. أمّا أشجار التين والزيتون، فتحتاج إلى (٤٠٠-٧٠٠ ملّم) سنويًّا.

فسر

١- لا يمكن زراعة أشجار التفاحيات واللوزيات في المناطق الشرقية من الأردن، دون استخدام الريّ التكميلي، ولكنها تنجح في مناطق عجلون والبلقاء والشوبك.

٢- تمنع وزارة الزراعة المزارعين من زراعة بساتين الحمضيات والموز في الأغوار إلّا بترخيص مسبق منها.

نظرًا إلى أهمية الماء في حياة الإنسان والحيوان والنبات؛ فلا بُدّ لنا أن نحرص على جمع كل نقطة ماء وترشيد استخدامها، فالأردن يعاني شح الموارد المائية واستنزافها، فهو يحتل المركز الرابع عالميًّا من حيث شح المياه، إذْ أنَّ حصة الفرد لا تتجاوز (١٦٠) مترًا مكعبًا سنويًّا، أمّا خط الفقر المائي، فيبلغ (١٠٠٠) متر مكعب للفرد سنويًّا. ولذلك لا بُدّ من تفعيل عمليات الحصاد المائي والذي يعرف بأنه عملية حجز أو جمع مياه الأمطار بهدف استعمالها في الزراعة والصناعة ومياه الشرب، والحفاظ على التربة وحمايتها من الانجراف وتحسين خصائصها، وزيادة الرقعة الزراعية، وتقليل تكاليف الإنتاج الزراعي وزيادة دخل المزارع.

هناك أساليب وطرق للحصاد المائي تتمثل في إقامة الحواجز، سواء الترابية، أو الحجرية؛ إذ تشترك كلّها في هدف مهم هو وقف جريان المياه، ومنع انجراف التربة أوالتقليل من انجرافها، وزيادة احتفاظها بمياه الأمطار.

زيارة ميدانية

زُرْ مديرية الزراعة أو المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي في منطقتك، وأجرِ لقاء مع أحد المهندسين الزراعيين المتخصصين، لتعرف أشكال وأنواع الحواجز والحفائر المستخدمة في الحصاد المائي، والطرق الحديثة المستخدمة في الريّ التي أثبتت فاعليتها في توفير المياه.

٣- الرياح

تُسبّب الرياح تلفًا كبيرًا للمحاصيل، وغالبًا ما ينحصر هذا التلف في رقاد النباتات، أو تساقط أزهار أشجار الفاكهة، وإضعاف نشاط النحل والحشرات في عمليات تلقيح تلك الأزهار؛ ممّا يؤدي إلى قلة عقد الثمار ونقص المحصول، وتُسبّب الرياح أيضًا تلف الأفرع الغضة وتساقط الثمار، أو كسر الأفرع في حالة الرياح القوية. تعمل الرياح على نقل بذور الحشائش وجراثيم بعض الأمراض الفطرية، ويزداد ضررها إذا كانت مرتفعة الحرارة وسريعة وجافة ومحملة بالغبار؛ ممّا يؤدي إلى اختلال فسيولوجي للنبات يتمثل في اختلال التوازن المائي. وفي الأردن، نلمس التأثير السلبي للرياح الخماسينية في إنتاج الفاكهة، وقد يؤدي اشتداد الرياح بدرجة كبيرة إلى تعرية التربة، وبخاصة في الأراضي الرملية؛ ممّا يعرض المجموع الجذري للنبات إلى ضرر مُحقّق.

فكّر

كيف يمكنك التقليل من التأثير الضار للرياح في النبات؟

٤- الضوء

يُعدّ الضوء نوعًا من أنواع الطاقة، وعاملاً أساسًا في نمو النباتات وتطورها وإنتاجها، كمًّا ونوعًا؛ وذلك بسبب تأثيراته الكبيرة في النباتات، فهو ضروري لتكوين الكلوروفيل، وإتمام عملية التمثيل الضوئي في النباتات الخضراء، ولذلك يُعدّ الضوء عاملاً محددًا لنمو المحاصيل النباتية وتوزيعها، فهناك نباتات تحتاج إلى أيام ذات نهار طويل لكي تتم فيها عملية الإزهار بنجاح، مثل القمح والشعير والبطاطا والبرسيم، وهي التي يُطلق عليها اسم محاصيل النهار الطويل. وهناك محاصيل أخرى تحتاج إلى أيام ذات نهار قصير لكي تزهر وتثمر، مثل فول الصويا والذرة والتبغ، ويُطلق عليها اسم محاصيل النهار القصير، وهناك أنواع أخرى من النباتات لا تتأثر كثيرًا بطول النهار، وتُعدّ من هذه الناحية محايدة، ويُطلق عليها اسم المحاصيل المحايدة، ومنها دَوَّار الشمس والقطن.

إن لزيادة شدة الإضاءة أو قلتها في بساتين الفاكهة أهمية قصوى؛ لأنها تؤثر إلى حد كبير في تقدير مسافات الزراعة وتربية الأشجار وتقليمها، فالأشجار المزدحمة لا يتخللها الضوء؛ مما يؤدي إلى تركيز النمو في الأطراف العليا المعرضة للضوء، وتساقط الأوراق واصفرارها ونقص الثمار، وانتشار الأمراض، وإضافة إلى ذلك، فإن الضوء يؤثر في نسبة السكر والمواد الصلبة الذائبة والحموضة والمكونات الأخرى في الثمار ولونها وموعد نضجها وحجمها. ويُعدّ الضوء عاملاً أساسيًّا في عملية البناء الضوئي، ويؤثر في تكوين البراعم الثمرية والتلقيح والإخصاب وعقد الثمار ونموها وتطورها وتكوينها ونضجها. ومن ناحية أخرى، تعمل زيادة شدة الإضاءة على هدم الكلوروفيل؛ ممّا يؤثر في نمو أشجار الفاكهة وإثمارها. أمّا من حيث الإزهار، فإن نباتات الفاكهة محايدة؛ أي لا يتأثر إزهارها بطول النهار أو قصره.

قضية للبحث

ما علاقة الضوء بتلون ثمار البندورة وأصناف التفاح الحمراء؟

التقويم

١– كيف تؤثر الحرارة في عمليات الإنبات؟
٢– بيّن أهمية البيوت والأنفاق البلاستيكية في الزراعة المحمية.
٣– اذكر أربعة من الآثار الضارة لارتفاع درجة الحرارة في النبات.
٤– اذكر أربعة من الآثار الضارة لانخفاض درجة الحرارة في النبات.
٥– بيّن كيف يمكن زيادة قابلية النبات لتحمّل أضرار ارتفاع درجة الحرارة.
٦– بيّن كيف يمكن زيادة قابلية النبات لتحمّل أضرار انخفاض درجة الحرارة.
٧– عدّد طرق مقاومة الصقيع في بساتين الفاكهة ومزارع الخضراوات.

ثانيًا دور العوامل الأرضية

التربة هي المهد الطبيعي لنمو النبات، و لا شك في أن لها من الناحية الفيزيائية والكيماوية والحيوية تأثيرًا شديدًا في النباتات من حيث القدرة على الإنبات ، وتعميق المجموع الجذري، وقوة النمو الخضري، وقوة السيقان، ودرجة استقامتها، وتوزيعها، وموعد التزهير. ومع أنه في كثير من الأحيان يمكن تعديل صفاتها لتلائم نمو محصول ما، إلّا أنّ بعض المحاصيل يناسبها الأراضي الرملية الخفيفة، مثل البطاطا والجزر، وبعضها يناسبها الأراضي الطينية، مثل قصب السكر، وبعضها الآخر يحتاج إلى أراضٍ صفراء تتراوح في قوامها بين الخفيف والثقيل مثل معظم المحاصيل الحقلية. أمّا التربة المثالية لزراعة أشجار الفاكهة، فيفضل أن تكون عميقة خصبة، وجيدة الصرف والتهوية، وغير مالحة، وأن يكون سطحها ذا ميل خفيف يسمح لمياه الأمطار الغزيرة بالنفاذ والجريان، وعندما تكون العوامل المناخية ملائمة لنمو النبات وتطوره، فإن العوامل الأرضية تصبح مهمة ومحددة لنجاح النبات وتطوره.

١- خصائص التربة: للتربة خصائص رئيسة، هي:

أ - **الخصائص الفيزيائية، وتشمل**: بناء التربة، وقوامها، ومساميتها، وعمقها، ولونها، وتختلف النباتات اختلافًا كبيرًا في مدى حاجتها إلى هذه العوامل.

ب- **الخصائص الكيميائية، وتشمل** : درجة الحموضة (pH) ، ومحتوى التربة من العناصر الغذائية، والسعة التبادلية الكيتونية.

جـ- **الخصائص الحيوية، وتشمل**: نشاط الكائنات الحية المتنوعة في التربة، سواء النباتية منها أو الحيوانية، ويؤثر وجود العناصر الكيميائية في التربة في النبات الذي يحتوي على كميات متفاوتة النسبة من العناصر، منها (١٦) عنصرًا تُعدّ ضرورية للنبات، وتنقسم العناصر اللازمة لتغذية النبات إلى قسمين:

١. عناصر تلزم النبات بكميات كبيرة، وتُعرف بالعناصر الغذائية الكبرى (Macronutrients).

٢. عناصر تلزم النبات بكميات صغيرة، وتُعرف بالعناصر الغذائية الصغرى (Micronutrients).

تكامل منهجي

ابحث في المصادر المتاحة (كتاب البيئة والموارد الزراعية / المستوى الأول) مُحدّدًا العناصر الغذائية الكبرى والعناصر الغذائية الصغرى اللازمة للنبات.

تتأثر الكائنات الحية في التربة كثيرًا بالرقم الهيدروجيني للتربة (pH) ، والنبات بطبيعته كأيّ كائن حيّ، يُفضّل العيش في تربة متعادلة؛ لأن التربة الحامضية أو القلوية تؤثر كثيرًا في ذوبان العناصر في محلول التربة، التي يعتمد عليها النبات في تغذيته، فأي انحراف كبير عن درجة التعادل يكون له تأثير ضار في أنسجة النبات، بحيث يؤدي إلى عدم توازن مكوناته الحامضية والقلوية، ثم يؤثر في امتصاص العناصر، ثم يذبل ويصفّر ويموت.

ويبيّن الجدول (٣–٤) قدرة الخضراوات على تحمّل حموضة التربة.

الجدول (٣–٤): تحمّل الخضراوات للتربة الحامضية.

قليلة التحمّل	متوسطة التحمّل	عالية التحمّل
الهليون، الشمندر، القرنبيط الكرفس، الرشاد، السلق، الخس، البطيخ، السبانخ، البامية، البصل.	الفاصولياء، البازيلاء، الفلفل الملفوف، الجزر، اللفت الخيار، الباذنجان،الثوم، القرع، الفجل، القرع العسلي، البندورة.	البطاطا، الهندباء، البطاطا الحلوة.

نشاط (٣-٤)

قدّر أنت وزملاؤك في المجموعة الرقم الهيدروجيني (pH) لتربة حديقة مدرستك، ثم اختاروا من الجدول (٣–٤) أعلاه ما يناسبها من الخضراوات والفاكهة لزراعتها فيها.

يبيّن الجدول (٣–٥) قدرة الخضراوات والفاكهة على تحمّل ملوحة التربة.

الجدول (٣–٥): تحمّل الخضراوات والفاكهة لملوحة التربة.

قليلة التحمّل	متوسطة التحمّل	عالية التحمّل
الفجل، الكرفس، الفاصولياء، الكمثرى، التفاح، البرتقال، الجريب فروت، البرقوق، اللوز، المشمش، الأفوكادو.	البندورة، البروكلي، الفلفل، الزهرة، الخس، الذرة، البطاطا، البطيخ، الجزر، البصل، البازيلاء، القرع، الخيار، الرمان، التين، الزيتون، العنب.	الشمندر، الهيليون، السبانخ، نخيل البلح .

تختلف طبيعة التربة وكيمياؤها بدرجة كبيرة في الأردن ، ويُظهر الجدول (٣–٦) تحليلاً كيميائيًّا لعينات مختارة من مناطق زراعية في الأردن.

الجدول (٣–٦): التحليل الكيميائي لتربة مناطق زراعية في الأردن.

المنطقة	معدل سقوط الأمطار (مم)	درجة الحموضة (pH)	نيتروجين (٪)	فسفور (جزء في المليون)	بوتاسيوم (جزء في المليون)	كربونات الكالسيوم (٪)	مادة عضوية (٪)
إربد	٤٥٠	٧,٨	٠,٦	٢,٢	١٦٥	١٥,٠	–
مادبا	٣٥٠	٨,١	٠,٠٦	٦,٠	٥٨٠	١٩,٨	–
الربة	٣٠٠	٨,٧	٠,١	٩,٥	٤٠٦	٢١,٠	١,٢

تكامل منهجي

ابحث في المصادر المتاحة (كتاب البيئة والموارد الزراعية / المستوى الأول) عن طرق معالجة مشكلة الملوحة واستصلاح التربة الزراعية.

٢– العوامل الحيوية

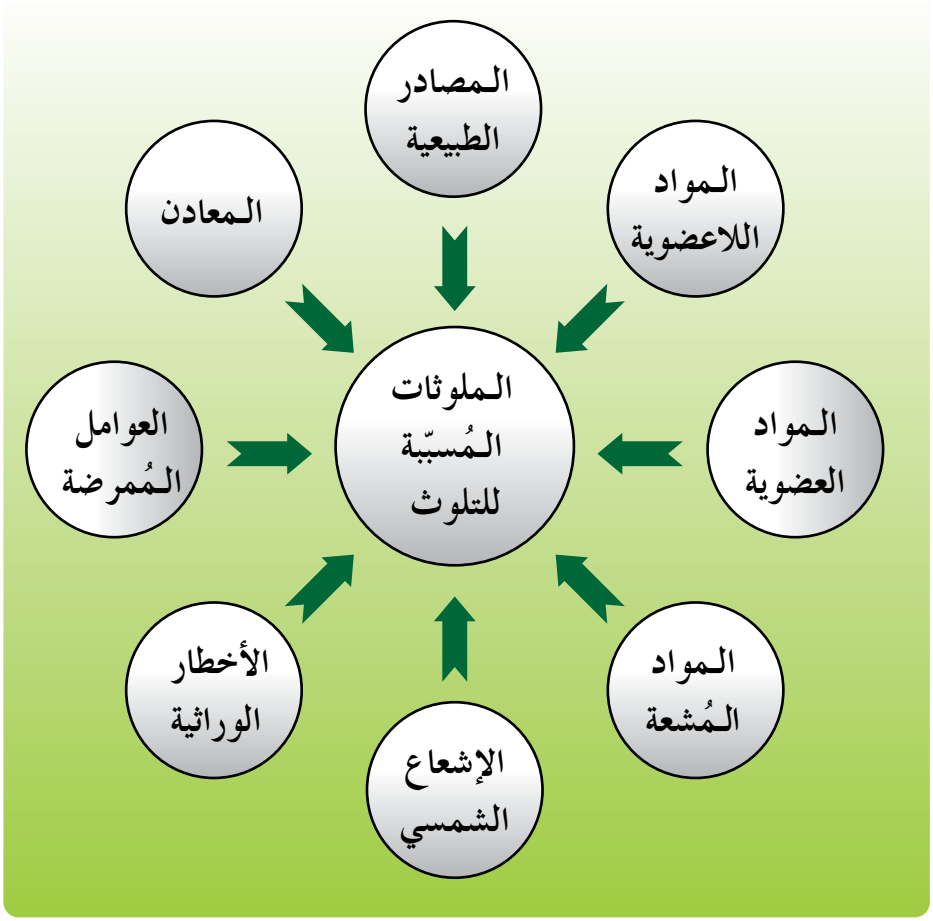
تقسم العوامل الحيوية (الكائنات الحية) إلى مجموعتين: نباتية (بكتيريا ، وفطريات، وطحالب)، وحيوانية: (الديدان الثعبانية (نيماتودا)، وديدان أرضية، وحشرات، وعناكب). وهنالك مؤثرات وعوامل متداخلة لها دور كبير في نمو النباتات في ما يتعلق بالماء والغذاء والضوء، منها مؤثرات خاصة بين النباتات نفسها، وبين النباتات والأعشاب، وبين النباتات والكائنات الحية الأخرى. فالتنافس بين النباتات المتجاورة على الماء والغذاء والضوء نتيجة لزيادة الكثافة النباتية أو لنمو الأعشاب الضارة يضعف نمو النباتات، ويُؤخّر الإزهار وتشكُّل الثمار، ويؤدي إلى تدني إنتاج المحصول. وللكائنات الحية الموجودة في التربة تأثيرات مفيدة وضارة بالنسبة الى النباتات.

مهارات البحث والاتصال

ابحث في المصادر المتاحة (كتب، دوريات، مجلات زراعية، شبكة الإنترنت) عن التأثيرات النافعة والتأثيرات الضارة للكائنات الحية الموجودة في التربة، ثم اعرض ما تتوصّل إليه على زملائك وناقشهم فيه، مستخدماً برمجية (PowerPoint).

٣- العوامل البشرية

للإنسان تأثير كبير في نمو النباتات، وتطورها، وهذا التأثير، إمّا أن يكون إيجابيًا من خلال قيامه بالعمليات الزراعية المختلفة التي تجعل الوسط الزراعي أكثر ملاءمة لنمو هذه النباتات وتطورها، وإمّا من خلال إدخاله بعض الأصناف المحسنة ذات الإنتاجية العالية والنوعية الجيدة والمقاومة للأمراض، وإمّا أن يكون تأثير الإنسان سلبيًّا في نمو النباتات وتطورها من خلال زيادة تلوث المياه والتربة والهواء بالملوثات المختلفة المبيّنة في الشكل (٣-١).



الشكل (٣-١): الملوثات المُسبّبة للتلوث.

نشاط (٣-٥)

اكتب تقريرًا عن التأثيرات السلبية للاستخدام الخطأ للمبيدات والأسمدة الزراعية، ثم اقرأه من خلال الإذاعة المدرسية في الطابور الصباحي أمام طلبة مدرستك.

التقويم

١- كيف يُحدّد التحليل الكيميائي للتربة انتشار أشجار الفاكهة في الأردن؟

٢- صنّف الخضراوات والفواكه الآتية حسب قدرتها على تحمّل ملوحة التربة:

- العنب.	- البندورة.	- الفاصولياء.
- البطيخ.	- البروكلي.	- التفاح.
- الجزر.	- الفلفل.	- البرتقال.
- البصل.	- الزهرة.	- اللوز.
- الرمان.	- البطاطا.	- المشمش.
- الخيار.	- الزيتون.	- التين.

أسئلة الوحدة

١- ضع اشارة (✓) إزاء العبارة الصحيحة، وإشارة (X) إزاء العبارة الخطأ فيما يأتي:

( ) عند انخفاض درجة الحرارة شتاءً تقل المواد النشوية في النبات.

( ) تعمل الرياح الجافة على حمل الرطوبة بعيدًا عن سطوح الأوراق ممّا يزيد في نتح النبات.

( ) تُعدّ التربة المصدر الرئيس للإنتاج الزراعي.

( ) معظم تربة الأردن حمضية.

( ) يعبِّر مفهوم المناخ عن الحالة المتوسطة للجو في مكان ما خلال مدة زمنية طويلة تقارب (٣٠-٣٥) سنة.

( ) من الصعب على الإنسان التحكم في العوامل البيئية إلّا في حدود ضيقة.

٢- وضح فائدة حساب الثابت الحراري في أشجار الفاكهة.

٣- اذكر وظائف الماء في النبات.

٤- بيّن أهمية الضوء للنبات.

٥- وضح أثر الرياح في انتشار زراعة أشجار الفاكهة ونجاحها في الأردن.

الوحدة الرابعة

إكثار النباتات والمشاتل

كيف يتم إكثار النباتات في المشتل ؟

يقوم الإنسان منذ أن عرف الزراعة بإكثار النباتات الاقتصادية للمحافظة على صفاتها المرغوبة اللازمة لسد احتياجاته من الغذاء والكساء والمسكن وبعض الاستخدامات الأخرى، كالزينة والعقاقير الطبية، وتقدم التكنولوجيا الحديثة إنجازات وحلولاً لمشكلات كثيرة نعاني منها في مجال الزراعة، من حيث زيادة كمية الإنتاج الزراعي ونوعيته والإسهام في سد الفجوة الغذائية ، والقدرة على مضاعفة الإنتاج في ظل تناقص المساحات المزروعة.

ولتحقيق هذه الغاية كان لا بُدّ من العمل على التوظيف العملي للتكنولوجيا الحديثة في المجالات الزراعية، وخاصة في مجال إكثار النباتات في المشاتل التي تُعدّ من أهم أسباب نجاح التقدم الزراعي؛ إذ تعتمد الأساليب العلمية المتطورة، مثل زراعة الأنسجة وغيرها.

يتوقع منك بعد دراسة هذه الوحدة أن:

- توضح أهداف التكثير البذري والتكثير الخضري.
- تقارن بين التكثير البذري والتكثير الخضري من حيث المزايا والعيوب.
- تتعرّف طرق تكثير نباتات الفاكهة، التكثير البذري والخضري بأنواعه (التطعيم بالعين، والتركيب بالقلم، والعقل، والفسائل، والترقيد،....)
- تحدّد مواعيد إجراء التطعيم، والتركيب، والعقل، والفسائل لأشجار الفاكهة.
- تتعرّف الأصول المناسبة لأشجار الفاكهة.
- تستقصي خصائص تكثير الأشجار المثمرة بالأنسجة النباتية ، وأهميتها ، وأنواع الأشجار التي يتم تكثيرها في الأردن بهذه الطريقة.
- تتعرّف طرق تكثير نباتات الخضراوات بالبذور، والدرنات، والرايزومات، والأبصال، والخلفات، والتطعيم، والأنسجة.
- تتعرّف أنواع المشاتل والمنابت ومنشآتها.
- تتعرّف فوائد التشتيل.
- تتعرّف طرق زراعة بذور الخضراوات في المنبت.

أولاً التكثير البذري

هو إنتاج نبات جديد عن طريق جنين البذرة الجنسي الناجم عن عملية التلقيح والإخصاب التي أكملت نموها الطبيعي، وتُستخدَم البذور وسيلةَ إكثار أساسية في العديد من المحاصيل البستانية، والخضراوات ونباتات الزينة، وغالبًا ما ينجم عن هذا النوع من التكثير نباتات مختلفة في صفاتها عن النباتات الأم.

١- أهداف التكثير البذري

أ - إنتاج أصول قوية مقاومة للظروف البيئية والأمراض، وذلك للتطعيم عليها بالأصناف التجارية المرغوبة.

ب- استنباط أصناف وسلالات جديدة عن طريق برامج التربية بوساطة التهجين بين الأنواع والأصناف المختلفة.

جـ- صعوبة إكثار بعض الأنواع باستخدام طرق التكاثر الخضري ، مثل البندورة، والخيار.

د - حفظ الأنواع النباتية ومنع انقراضها.

٢- البذور المستخدمة لإنتاج نباتات جديدة

قبل البدء بعملية زراعة البذور لإنتاج نباتات جديدة لا بُدّ من التأكد من الشروط والصفات اللازم توافرها في البذور التي تم انتخابها (اختيارها) للزراعة، وإجراء المعاملة المناسبة لها.

مهارات البحث والاتصال

بالتعاون مع أفراد مجموعتك، استعن بالمكتبة، أوشبكة الإنترنت،... للبحث عن كيفية جمع البذور وانتخابها وطرق استخراجها وتخزينها ومعاملتها قبل الزراعة، ثم اعرض نتائجك باستخدام برمجية (Power Point).

٣- مواصفات البذور المختارة للزراعة

البذرة الجيدة هي المتماثلة في الحجم واللون مع مثيلاتها، وتكون ممتلئة، ولها رائحة طازَجة. أمّا غير الجيدة، فهي الصغيرة في الحجم والمجعدة والمختلفة في اللون، وترتبط الجودة بالنقاوة والقدرة على الإنبات.

تقاس نقاوة البذرة بوجود المواد الغريبة الآتية فيها:

أ – بقايا أجزاء النبات فيها، بالإضافة إلى الشوائب.

ب– بذور غريبة تختلف عن إجمالي البذور.

جـ– بذور الحشائش الضارة.

وتحسب درجة نقاء البذور على أساس الوزن، وتحديد القدرة على الإنبات.

يجب انتقاء البذور الجيدة التي تتصف بما يأتي:

أ – مطابقة البذور للنوع أو الصنف (نقية).

ب– ذات حيوية عالية.

جـ– الاحتفاظ بقدرتها على الإنبات والنمو.

د – التجانس في الشكل والحجم واللون.

هـ – نظافة البذور (خلوها من بذور المحاصيل الأخرى، وبذور الحشائش).

و – خلوها من المواد الغريبة والشوائب (بذور مكسورة، بذور خالية من التراب)، ومن الأحجار.

ز – سلامة البذور وخلوها من مُسبّبات الأمراض الفطرية والحشرية.

ح– عدم وجود البذور في حالة سكون، أو مرور الجنين بعمليات وتغيرات بعد النضج، وعدم وجود موانع كيميائية أو فسيولوجية تعوق الإنبات.

نشاط (٤-١)

قدّر القيمة الزراعية لبذور العدس، والقمح،.... بالتجريب، وباستخدام العلاقة الرياضية الآتية:

القيمة الزراعية = (نسبة الإنبات × نسبة النقاوة) ÷ ١٠٠

٣– معاملة البذور قبل زراعتها

توجد أنواع كثيرة من النباتات لا تحتاج بذورها إلى أي معاملة قبل زراعتها، وتوجد أنواع أخرى من النباتات لا يمكن زراعة بذورها وإنباتها إلا باستخدام معاملات خاصة لكسر طَوْر السكون (عدم قدرة البذرة على الإنبات في حالة طبيعية) الذي قد ينتج من عوامل بيئية أو عوامل داخلية بالبذرة نفسها، هي:

أ – الأغطية البذرية التي تمنع امتصاصها الماء.

ب– الأغطية البذرية التي تمنع تمدد جنين البذرة ونموه.

جـ– الأغطية البذرية غير الـمُنفذة للغازات.

د – الأجنة الساكنة.

هـ – الأجنة الأثرية (مثل نبات الجزر الذي تحتوي بذوره على أجنة غير تامة النضج، ويحتاج الجنين إلى بيئة رطبة وحرارة عالية نسبيًّا كي ينمو).

و – موانع النمو (تتكون طبيعيًّا في النبات، ويمكن تمييزها بوصفها مواد كيميائية).

ز – العوامل البيئية التي تؤثر في الإنبات (الماء، والحرارة، والأكسجين، والضوء).

مهارات البحث والاتصال

بالتعاون مع أفراد مجموعتك، استعن بمكتبة المدرسة، وشبكة الإنترنت، للبحث في العوامل التي تمنع البذور من الإنبات بصورة طبيعية ، ثم اعرض نتائجك باستخدام برمجية (Power Point).

وللتغلب على سكون البذرة وما يمنع إنباتَها ينبغي معاملتها قبل زراعتها بالمعاملات اللازمة لكسر طَوْر السكون فيها، ولتحقيق أغراض كثيرة، ومن هذه المعاملات ما يأتي:

أ – نقع البذور بالماء العادي أو الساخن (حسب نوع البذور) لتشجيع الإنبات وتسريعه.

ب– معاملة البذور بالحموض (حامض الكبريتيك المركز) لتطرية غطاء البذرة.

جـ– معاملة البذور بالمركبات الكيميائية لحماية البذور من الإصابة بالأمراض في أثناء إنباتها.

د – المعاملة الميكانيكية للبذور، مثل الخدش والكسر، أو إحداث ندبات لقشور البذور؛ لتقليل صلابة أغلفة البذور، وزيادة نفاذيتها للماء والغازات.

هـ – الكمر البارد (تنضيد البذور) الذي يساعد على تطرية أغطية البذور الصلبة وزيادة نفاذيتها، ويساعد أيضًا على اكتمال نضج الجنين في البذور التي لها مدة ما بعد النضج (الأجنة الساكنة).

نشاط (٤-٢)

نظّم جدولاً بأسماء بعض أنواع الفاكهة التي تحتاج بذورها إلى تنضيد، مبيّنًا مدة التنضيد بالأيام، ودرجة الحرارة المناسبة لكلّ نوع.

التقويم

١– لا يُنصح باستخدام طريقة التكثير البذري في أغلب أشجار الفاكهة، علّل ذلك.

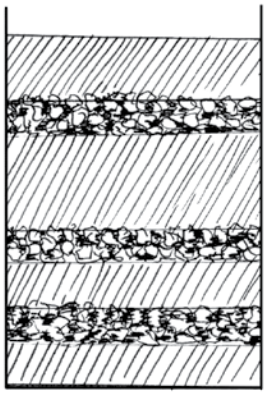
٢– يتوقف نجاح تكثير النباتات باستخدام البذور على عوامل رئيسة أربع، وضحها.

تنضيد بذور الفاكهة

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن: – تُعدّ وسط التنضيد. – تنضّد بذور الفاكهة. – تحدّد نهاية عملية التنضيد.

المواد	الأدوات والتجهيزات
صندوق خشبي أو بلاستيكي، وصودا كاوية، وبذور زيتون نقعت في محلول مدة ١٢–١٦ ساعة، وسط زراعي (رمل، أو نشارة خشب، أو بيتموس).	ثلاجة.

خطوات التنفيذ

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
١– رطِّب الوسط الزراعي، بصب الماء عليه وخلطه. ٢– ضع طبقة من الوسط الزراعي في قاع الصندوق بارتفاع ١٥ سم. انظر الشكل (١). ٣– ضع طبقة من البذور المنقوعة سمكها (٥–١٠سم) فوق طبقة الوسط الزراعي، ثم ضع طبقات متبادلة منهما، وهكذا حتى يمتلىء الصندوق على أن تكون الطبقة العليا من الوسط الزراعي. ٤– ضع الصندوق في مكان مبرد، درجة حرارته أقل من ٧س، وراقبه، ثم أضف الماء عند الحاجة. ٥– انتظر بوادر الإنبات (تشقق الغلاف الخارجي) بعد (٣٠–١٢٠) يوميًا، أو إنبات ما نسبة ٥٪ من البذور. ٦– اجمع البادرات التي أصبحت جاهزة للزراعة في أرض المشتل بعد كسر سكونها الفسيولوجي.	 الشكل (١)

تمارين الممارسة

– نفذ التمارين العملية الآتية بطريقة العمل الفردي أو في مجموعات في المشغل/الحقل، أو حسب توجيهات المعلم.

عناوين تمارين الممارسة

١– نضّد بذور التفاح.

٢– نضّد بذور اللوز.

– اكتب خطوات العمل التي تتبعها في تنفيذ التمرين.

– قيم تنفيذك لكل خطوة من خطوات العمل التي تتبعها ، وفق قائمة الشطب الموضحة في الشكل الآتي.

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١–			
٢–			
٣–			

احتفظ بتقويمك الذاتي في ملفك الخاص.

التقويم

١– ما المقصود بتنضيد البذور؟

٢– ما الهدف من عملية التنضيد؟

٣– اذكر أمثلة على نباتات تُطبّق عليها عملية التنضيد.

٤– دوّن ملحوظاتك في دفتر التدريب العملي متضمنة ما يأتي:

أ – نوع البذور التي نَضدَّتها.

ب– تصنيف البذور التي نَضَّدتها حسب مدة التنضيد.

جـ– موعد التنضيد.

د – لماذا يُعدّ فصلا الخريف والشتاء أفضل الأوقات لإجراء عملية التنضيد؟

تمرين (٤-٢)

اختبار القيمة الحيوية للبذور

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن: – تفحص نقاوة البذور. – تحدّد النسبة المئوية للإنبات. – تحسب القيمة الحيوية للبذور.

المواد	الأدوات والتجهيزات
البذور المراد فحصها، أوساط ملائمة لنوع البذور (ورق ترشيح، قطن، رمل)، وعاء لوضع الوسط الزراعي.	ميزان حساس، صينية ، ملعقة.

خطوات التنفيذ

خطوات العمل والنقاط الحاكمة

أولاً : فحص النقاوة

١– اخلط البذور جيدًا ، ثم خذ بالملعقة بذورًا يُقدّر وزنها بنحو (٥٠–١٠٠ غرام).

٢– افصل البذور السليمة التابعة للصنف عن بقية عناصر العينة؛ كالتراب، والقش، والبذور المكسورة.

٣– استخرج نسبة النقاوة من المعادلة الآتية:

$$\text{نسبة النقاوة} = \frac{\text{وزن البذور السليمة}}{\text{وزن العينة قبل الفحص}} \times ١٠٠٪$$

ثانيًا : فحص نسبة الإنبات

١– اختر (٢٥–١٠٠) بذرة سليمة ، ثم ضعها في وسط الإنبات، مع ترطيب الوسط، مراعيًا عدم إغراقه لتجنب اختناق البذور.

٢– ضع الوسط الزراعي في مكان ذي درجة حرارة ملائمة للإنبات، ثم راقب عملية الإنبات، مع الترطيب عند اللزوم.

٣- راقب عملية الإنبات حتى يتوقف إنبات بذور جديدة (مدة أسبوعين)، ثم احسب نسبة الإنبات كالآتي:

$$\text{نسبة الإنبات} = \frac{\text{عدد البادرات} \times ١٠٠٪}{\text{عدد البذور}}$$

ثالثًا : القيمة الحيوية للبذور

استخرج القيمة الحيوية للبذور كما يأتي:

$$\text{القيمة الحيوية للبذور} = \frac{\text{نسبة الإنبات} \times \text{نسبة النقاوة}}{١٠٠}$$

التقويم

١- ما أهمية اختبار نسبة الإنبات؟

٢- جد القيمة الحيوية لبذور صنف ما، إذا علمت أن نسبة نقاوته ٩٥٪، ونسبة الإنبات ٩٠٪.

ثانيًا التكثير الخضري

يُقصد به إنتاج نباتات جديدة باستعمال أيّ جزء من النباتات الخضرية ما عدا الجنين الجنسي؛ اذ يحتوي على برعم واحد كما في حالة التطعيم بالعين، أو أكثر من برعم كما في حالة استخدام العقل أو الترقيد،...،إلخ. يشمل التكثير الخضري الدرنات، والكورمات ، والرايزومات، والجذور، والأبصال، والعقل. والتكاثر بوساطة الترقيد ، والتطعيم والتركيب، والفسائل أو الخلفات، وهو يهدف إلى:

١ – المحافظة على التراكيب الوراثية.

٢ – الإسراع من حمل الثمار.

٣ – دمج أكثر من سلالة خضرية.

٤ – تجنب ظهور بعض الصفات غير المرغوبة.

٥ – التغلب على العوامل البيئية غير الملائمة.

٦ – التغلب على بعض الأمراض.

٧ – إنتاج أصول للتطعيم عليها.

٨ – المحافظة على الطفرات الممتازة.

٩ – تفادي التعرض لمشكلات سكون البذار أو أمراض البادرات.

يمكن تقسيم طرق التكثير الخضري إلى خمسة مجاميع رئيسة هي:

١ – تحفيز تكوين جذور عرضية أو سوق عرضية – العقل – الترقيد.

٢ – التطعيم والتركيب.

٣ – استخدام أجزاء خضرية متخصصة ، الأبصال ، الرايزومات، الدرنات الساقية، الكورمات، الدرنات الجذرية.

٤ – استخدام أعضاء خضرية متخصصة مهمتها الأساسية التكاثر الطبيعي، كالفسائل، أو الخلفات، أوالسرطانات، أوالسوق الجارية.

٥ – استخدام زراعة الخلايا والأنسجة النباتية.

ثالثًا التكثير بوساطة تحفيز تكوين جذور عرضية أو سوق عرضية

يتم تكوين نبات جديدة من الأجزاء الخضرية، عن طريق تحفيز تكوين جذور أو سوق عرضية صناعيًا بإحدى الطريقتين الآتيتين.

١- الطريقة الأولى: العُقل

العقلة هي جزء من نبات يُستعمل للحصول على نباتات كاملة جديدة عند زراعتها، وتجمع العقل اعتبارًا من بدء تساقط الأوراق تساقطًا طبيعيًا (تشرين الأول) وحتى بدء انتفاخ البراعم.

تقسم العقل حسب مصدرها إلى :

أ - **عقل ساقيّة**: جزء من فرع ، يحتوي على برعم أو أكثر، وقد تكون طرفية أو غير طرفية، حسب موقعها على الفرع، وقد تكون خشبية أو غضة حسب نوع الخشب، كما في الشكل (٤-١).

الشكل (٤-١): عقل ساقية.

ب- **عقل جذرية**: جزء من جذر لا يقل سمكه عن ٠,٥ سم، كما في الشكل (٤-٢).

الشكل (٤-٢) : عقل جذرية.

جـ- **عقل ورقية**: قد تكون ورقة كاملة أو جزءًا منها، وقد تحتوي على برعم، كما في الشكل (٤-٣)، وأكثرها استخداماً العقل الساقية التي تؤخذ من فرع عمره عام أو أكثر، بطول يتراوح بين (٢٠-٣٠) سم وذات سمك مناسب. تقطع العقل بحيث يكون القطع السفلي أفقيًا، وتحت البرعم أو أسفله بقليل. أما القطع العلوي، فيكون مائلاً، ويعلو البرعم العلوي بـ (٢-٣) سم تقريبًا.

الشكل (٤-٣): عقل ورقية.

موعد أخذ العقل: تؤخذ العقل الساقية الناضجة من الأشجار متساقطة الأوراق في أثناء موسم السكون . أمّا العقل الساقية نصف الناضجة والعقل الغضة، فتؤخذ في أثناء موسم النمو، وأفضل موعد لأخذ العقل الجذرية هو فصل الشتاء ، أما العقل الورقية، فتؤخذ طوال موسم النمو.

موعد زراعة العقل: يُعدّ شهرا تشرين الأول وتشرين الثاني أفضل مواعيد زراعة العقل، ويمكن زراعتها في شهر آذار.

قضية للبحث

ابحث في المراجع المتوافرة وشبكة الإنترنت عن مزايا التكاثر بالعقل، ثم اعرض النتائج على زملائك.

٢- الطريقة الثانية: الترقيد

عملية تكاثر خضري تُجرى للنباتات التي تكون جذورًا على السوق، وهي لم تزل متصلة بالنبات الأم. وللترقيد أشكال عدّة، منها :

أ - **الترقيد البسيط**: يثنى فيه فرع قريب من سطح الأرض، ويغطى بطبقة من التربة، على أن يترك الفرع المرقد ظاهرًا فوق سطح الأرض، ويفضل عمل جروح أسفل الثنية للمساعدة على تكوين الجذور، ويمكن إجراؤه في التين والعنب.

ب- **الترقيد الطرفي**: وفيه تدفن قمة الفرع المراد ترقيده في التربة، وبذلك تتكون الجذور على هذا الطرف المرقد في التربة، وتتكون كذلك أفرع خضرية منه، يمكن إجراء الترقيد الطرفي في الأنواع النباتية المسماة عنبيات، مثل التوت الأرضي.

جـ- **الترقيد الخندقي أو الطولي**: وفيه يثنى فرع قريب من سطح التربة، ويُرقَّد مستقيمًا بجوار النبات المراد إكثاره في خندق بعمق (٥-٨) سم، ويُثبّت الفرع المرقد في أماكن عدّة منه، ويُغطّى بطبقة من التربة، وبعد نمو البراعم واستطالة الأفرخ، تُغطّى قواعدها بطبقة أخرى من التربة، وهذا يساعد على تكوين الجذور عند قواعد الأفرخ النامية، . ويستعمل هذا النوع من الترقيد في السفرجل، وأصول التفاح والبرقوق.

د- **الترقيد التاجي أو الهرمي**: يتم فيه قطع النبات المراد إكثاره قرب سطح الأرض قبل بداية فصل النمو. ممّا يساعد على تكوين أفرع جديدة حول السطح المقطوع، وتغطية قواعد هذه الأفرع ببيئة رطبة تتكون الجذور على قواعدها ، ويتم فصل هذه الأفرع وزراعة كل منها

كنبات مستقل. ويستخدم هذا النوع من الترقيد في السفرجل، وأصول التفاح، والبرقوق.

هـ- الترقيد الهوائي: وفيه تستعمل الأفرع الهوائية التي يصعب ثنيها. إذ يحاط جزء من هذه الأفرع بالتربة، أو بأي بيئات زراعية أخرى مناسبة، على أن تكون رطبة بدرجة مناسبة طوال مدة العملية، وبعد خروج الجذور تقص الأفرع وتزرع زراعًة مستقلة.

٣-موعد إجراء الترقيد:

يمكن ترقيد الأشجار متساقطة الأوراق في أثناء طور سكونها وحتى قبيل ابتداء موسم النمو في الربيع. أما الأشجار مستديمة الخضرة، فيمكن ترقيدها في أي وقت من بدء موسم النمو في الربيع إلى أوائل الخريف.

قضية للبحث

ابحث في المراجع المتوافرة وشبكة الإنترنت عن مزايا التكاثر بالترقيد.

التقويم

١- أعطِ أمثلة على نباتات ينجح تكثيرها بطريقة العقل أكثر من غيرها من طرق التكثير.

٢- أعطِ أمثلة على نباتات ينجح تكثيرها بطريقة الترقيد أكثر من غيرها من طرق التكثير.

تمرين (٤-٣)

تكثير النباتات بالعقل الساقية المتخشبة

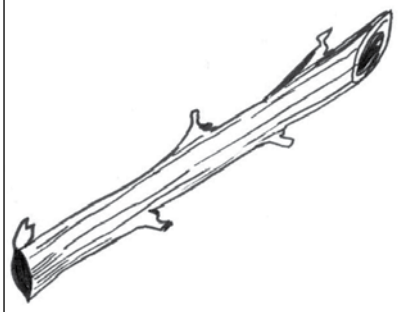
النتاجات

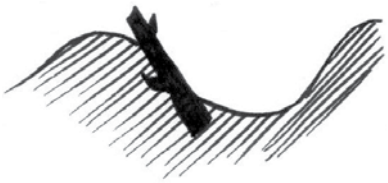
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- تختار الفروع المراد أخذ عقل منها.
- تحضر عقلاً ساقية متخشبة.
- تعامل العقل الساقية المتخشبة بهرمونات التجذير المناسبة.
- تزرع العقل الساقية المتخشبة في المشتل.

المواد	الأدوات والتجهيزات
أمهات من أشجار التين، صناديق، أحواض تجذير، هرمون تجذير، وسط زراعي مناسب.	مقص تقليم.

خطوات التنفيذ

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
١-اختر فروعًا عمرها سنة، وقطرها (١-٣سم) من الأشجار المرغوب فيها (الأمهات). ٢-قصّ الفروع إلى عقل بطول (١٥-٦٠سم). ٣-قصّ الطرف العلوي للعقل قصًّا مائلاً فوق البرعم الطرفي بنحو (١-٢سم). ثم قصّ الطرف السفلي للعقلة قصًّا مستويًا تحت العقدة مباشرة. انظر الشكل (١). ٤-اغمس قواعد العقل في هرمون التجذير الخاص بالعقل المتخشبة، ثم تخلص من الكميات الزائدة منها بهز العقلة.	 الشكل (١).

٥–اغرس العقل في خطوط المشتل على أبعاد (٢٥سم) تقريبًا بشكل مائل، بحيث يبقى برعم واحد أو اثنان فوق سطح التربة، الشكل (٢). أمّا في حالة وضعها في صناديق للتجذير فقط، فتزرع على أبعاد (٢–٣ سم) ثم تُنقل. ٦–حافظ على رطوبة التربة لمنع جفاف العقل.	 الشكل (٢).

تمارين الممارسة

– نفذ التمارين العملية الآتية بطريقة العمل الفردي أو في مجموعات في المشغل أو الحقل أو حسب توجيهات المعلم.

عناوين تمارين الممارسة

١– تكثير العنب بالعقل الساقية المتخشبة.

٢– تكثير الورد الجوري بالعقل الساقية المتخشبة.

– اكتب خطوات العمل التي تتبعها في تنفيذ التمرين.

– قيم تنفيذك لكلّ خطوة من خطوات العمل التي تتبعها ، وفق قائمة الشطب الموضحة في الشكل الآتي.

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١–			
٢–			
٣–			

احتفظ بتقويمك الذاتي في ملفك الخاص.

التقويم

١– ما مواصفات العقلة المتخشبة الجيدة.

٢– علل :

أ – تُقَصّ العقلة المتخشبة قصًّا مائلاً من أعلى.

ب– يُفضّل زراعة العقل في المشتل بشكل مائل.

٣– يمكن تجذير العقل في صناديق خاصة تحتوي على وسط زراعي مناسب، مثل الرمل. فأيهما تفضل : هذه الطريقة، أم تجذير العقل في المشتل ؟ ولماذا؟

تمرين (٤-٤)

تكثير النباتات بالعقل الساقية شبه المتخشبة

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن: – تختار الفروع المناسبة لأخذ العقل الساقية شبه المتخشبة منها. – تجهز العقل الساقية شبه المتخشبة. – تعامل العقل بهرمونات التجذير المناسبة. – تغرس العقل الساقية شبه المتخشبة لتجذيرها.

المواد	الأدوات والتجهيزات
فروع من نباتات (أصول الحمضيات)، بيتموس، هرمون تجذير، وسط زراعي للتجذير.	مقص تقليم، جهاز ري رذاذي.

خطوات التنفيذ	
خطوات العمل والنقاط الحاكمة	**الرسم التوضيحي**
١– حدد الفرع الذي تريد أخذ العقل منه بحيث يكون عمره أقل من سنة. ٢–قص الفرع إلى عقل (٨–١٥سم)، بحيث يحتوي كل منها على (٢–٣) من العقد على الأقل. انظر الشكل (١). ٣–أزل الأوراق القريبة من القاعدة، وأبق (٢–٣) ورقات في الجزء العلوي. ٤–اغمس قواعد العقل في الهرمون الخاص بالتجذير وتخلص من الكمية الزائدة منه بهز قاعدة العقلة. ٥–اغرس العقل في وسط زراعي ملائم للتجذير، تحت الري الرذاذي، أو في وسط يحتوي نسبة رطوبة عالية وبعيداً عن أشعة الشمس. ٦–انقل الأشتال بعد تكوين الجذور إلى مكان للتقسية قبل زراعتها في المكان الدائم.	 الشكل (١).

تمارين الممارسة

- نفذ التمارين العملية الآتية بطريقة العمل الفردي أو في مجموعات في المشغل/الحقل.

عناوين تمارين الممارسة

١- تكثير الزيتون بالعقل الساقية شبه المتخشبة.

٢- تكثير الياسمين بالعقل الساقية شبه المتخشبة.

٣- تكثير نبات السجاد بالعقل الساقية شبه المتخشبة.

- اكتب خطوات العمل التي تتبعها في تنفيذ التمرين.
- قيم تنفيذك لكل خطوة من خطوات العمل التي تتبعها ، وفق قائمة الشطب الموضحة في الشكل الآتي.

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١-			
٢-			
٣-			

احتفظ بتقويمك الذاتي في ملفك الخاص.

التقويم

١- ما الموعد المناسب لأخذ العقل الساقية شبه المتخشبة؟ علل ذلك.

٢- ما أهمية إجراء عملية التقسية للأشتال قبل نقلها إلى الحقل؟

٣- عدد العوامل التي تراها أساسية في نجاح التكثير بالعقل الساقية شبه المتخشبة.

تكثير النباتات بالعقل الغضة

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن: – تجهّز عقلاً غضة. – تعامل العقل الغضة بهرمون التجذير. – تغرس العقل الغضة لتجذيرها.

المواد	الأدوات والتجهيزات
فروع من نباتات زيتون، هرمون تجذير، وسط زراعة مناسب، أوعية زراعية.	مقص تقليم.

خطوات التنفيذ	
خطوات العمل والنقاط الحاكمة	**الرسم التوضيحي**
١–قصّ أطراف فروع الزيتون. ٢–خذ عقلاً بقصّ ما تبقى من الفروع بطول (٧–١٥سم). انظر الشكل (١). ٣–أزل الأوراق القريبة من القاعدة مع إبقاء (٢–٤) ورقات من القمة. انظر الشكل (١). ٤–حضّر هرمون التجذير الخاص بالعقل الغضة. ٥–اغمس قواعد العقل في هرمون التجذير، ثم تخلص من الكمية الزائدة بهز قاعدة العقلة. ٦–اغرس العقل في وسط تجذير ملائم، مثل: البيتموس، وفحم البيرلايت. ٧–رطّب العقل، وظلّلها باستمرار. ٨–انقل الأشتال بعد التجذير إلى أوعية زراعية ملائمة.	 الشكل (١)

تمارين الممارسة

- نفذ التمارين العملية الآتية بطريقة العمل الفردي، أو في مجموعات في المشغل/الحقل.

عناوين تمارين الممارسة

١- تكثير نبات الكاوتشوك بالعقل الغضة.

٢- تكثير القرنفل بالعقل الساقية الغضة.

- اكتب خطوات العمل التي تتبعها في تنفيذ التمرين.
- قيم تنفيذك لكلّ خطوة من خطوات العمل التي تتبعها ، وفق قائمة الشطب الموضحة في الشكل الآتي.

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١-			
٢-			
٣-			

احتفظ بتقويمك الذاتي في ملفك الخاص.

التقويم

١- اذكر ثلاثة أنواع من النباتات التي تتكاثر بالعقل الغضة.

٢- ما الظروف المناسبة لتجذير العقل الطرفية الغضة ونموها؟

٣- يُفضّل زراعة العقل الغضة في وسط زراعي يتكون من الفحم، والبيتموس، والبيرلايت، بيّن دور كلّ مكون من مكونات هذه الخلطة.

تكثير النباتات بالعقل الورقية

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن: – تختار الأوراق المناسبة للتكثير. – تكثر النباتات بالعقل الورقية. – تفصل النباتات الجديدة عن الأم وتزرعها.

المواد	الأدوات والتجهيزات
أوراق نبات جلد النمر ، وسط تجذير.	مقص تقليم، مشرط.

خطوات التنفيذ

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
١– خذ ورقة جلد النمر، انظر الشكل (١)، وقسمها عرضيًّا إلى أجزاء عدّة، طول كل منها (٥–٧ سم) . انظر الشكل (٢). ٢– اعمل قطعا لزيادة المنطقة التي ستتكون منها الجذور. ٣– جهّز أُصيصا فيه بيئة زراعية مناسبة. ٤– ازرع أجزاء ورقة جلد النمر عموديًّا بحيث تدفن إلى النصف. ٥– حافظ على رطوبتها حتى تتكون الجذور، مع مراعاة عدم زيادة الرطوبة، لأن هذا النبات حساس لها. ٦– افصل النموات الجديدة، وازرعها مستقلة.	 الشكل (١). الشكل (٢).

تمارين الممارسة

– نفذ التمارين العملية الآتية بطريقة العمل الفردي، أو في مجموعات في المشغل/الحقل.

عناوين تمارين الممارسة

١– تكثير البنفسج الإفريقي بالعقل الورقية.

٢– تكثير البيجونيا ركس بالعقل الساقية الورقية.

– اكتب خطوات العمل التي تتبعها في تنفيذ التمرين.

– قيم تنفيذك لكلّ خطوة من خطوات العمل التي تتبعها ، وفق قائمة الشطب الموضحة في الشكل الآتي.

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١–			
٢–			
٣–			

احتفظ بتقويمك الذاتي في ملفك الخاص.

التقويم

١– سمِّ ثلاث نباتات تتكاثر بالعقل الورقية.

٢– متى تُفضّل إجراء التكثير بالعقل الورقية؟

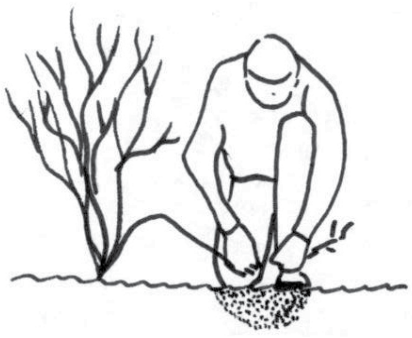
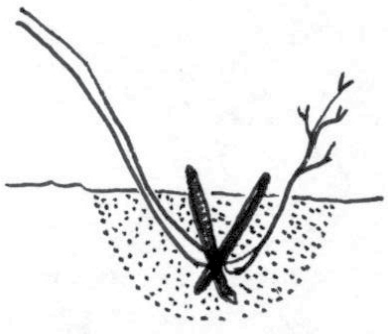
٣– علّل :

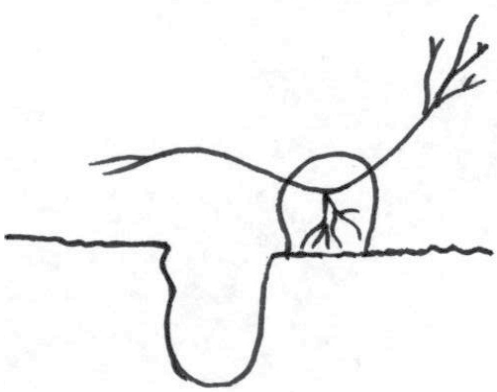
يُقطع الجزء السفلي من العقل الورقية لجلد النمر على شكل حرف (٨).

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن: – تختار النباتات والأفرع المناسبة للتكثير بالترقيد البسيط. – تجري عملية الترقيد البسيط . – تفصل النباتات الجديدة عن الأمهات وتزرعها.

المواد	الأدوات والتجهيزات
عنب، مشبك معدني على شكل (٨).	مجرفة، سكين، مقص تقليم.

خطوات التنفيذ

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
١–اعمل حفرة بالأبعاد (٢٠ × ٢٠ × ٢٠سم) بجانب النبات المراد ترقيده. ٢–اجرح أو أزل حلقة عرضها (٣–٥مم) من قلف الجزء المراد ترقيده، وعامله بالهرمون للإسراع في تكوين الجذور. انظر الشكل (١). ٣–اثنِ الجزء المراد ترقيده من النبات إلى الحفرة، وثبته فيها بالمشبك المعدني. انظر الشكل (٢).	 الشكل (١).  الشكل (٢).

٤–غَطِّ هذا الجزء بالتراب، مع ترك (١٥–٣٠سم) من قمته دون تغطية، ثم ارفعه إلى أعلى. انظر الشكل (٣). ٥–اكشف عن الجزء المرقد بعد شهرين تقريبا، ولاحظ تكون الجذور. ٦–افصل الترقيدة عن النبات الأم بفصلها قبل منطقة الترقيد من جهة الأم، ثم ازرعها في المكان الملائم.	 الشكل (٣).

تمارين الممارسة

– نفذ التمارين العملية الآتية بطريقة العمل الفردي، أو في مجموعات في المشغل/الحقل.

عناوين تمارين الممارسة

١– تكثير الياسمين بالترقيد البسيط.

٢– اكتب خطوات العمل التي تتبعها في تنفيذ التمرين.

– قيم تنفيذك لكلّ خطوة من خطوات العمل التي تتبعها ، وفق قائمة الشطب الموضحة في الشكل الآتي.

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١–			
٢–			
٣–			

احتفظ بتقويمك الذاتي في ملفك الخاص.

التقويم

١– ما الوقت المناسب لإجراء عملية الترقيد البسيط؟

٢– لماذا يفضل جرح الجزء المرقد أو إزالة حلقة عرضها (٣مم) من القلف قبل تثبيته في الحفرة؟

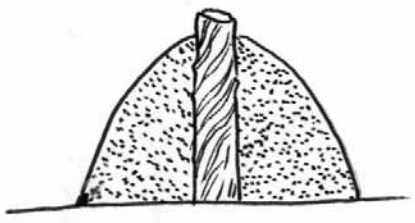
٣– ما دلائل نجاح الترقيد البسيط؟

تكثير النباتات بالترقيد الهرمي

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن: – تجهز النباتات للتكثير بالترقيد الهرمي. – تجري عملية الترقيد الهرمي. – تفصل النباتات الجديدة عن الأمهات وتزرعها.

المواد	الأدوات والتجهيزات
أمهات تفاح أو كمثرى.	مجرفة، منشار، مقص تقليم.

خطوات التنفيذ

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
١–اقطع ساق الشجرة الأم على ارتفاع (١٥–٢٠سم) في أواخر فصل الشتاء. ٢–كوِّم ترابًا رطبًا حول ما تبقى من ساق الأم. انظر الشكل (١). ٣–استمر في تكويم التراب الرطب كلما طالت الفروع النامية حول ساق الأم. انظر الشكل (٢). ٤–حافظ على رطوبة الكومة. ٥–افصل التراقيد عن الأمهات في فصل الشتاء التالي بعد أن تكون الجذور قد تكونت .	 الشكل (١). الشكل (٢).

التقويم

١- بماذا يمتاز الترقيد الهرمي عن غيره من أنواع التراقيد الأخرى ؟

٢- لماذا يجب الاستمرار في تكويم التراب الرطب كلما طالت الفروع النامية حول ساق الأم؟

٣- متى تفصل النباتات الجديدة عن الأم؟

تمرين (٤-٩)

تكثير النباتات بالترقيد الهوائي

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن: – تختار الفرع المناسب للترقيد الهوائي. – تجري عملية الترقيد الهوائي. – تفصل النباتات الجديدة وتزرعها.

المواد	الأدوات والتجهيزات
نبات كاوتشوك، قطعة (أو كيس) بلاستيك، خيط رافيا، بيتموس، هرمون تجذير.	مشرط.

خطوات التنفيذ	
خطوات العمل والنقاط الحاكمة	**الرسم التوضيحي**
١– حدد الفرع المراد ترقيده. انظر الشكل (١). ٢– أزل حلقة من تحت العقدة مباشرة، عرضها (٣–٥مم) من قلف الفرع (الغصن) المحدد. انظر الشكل (٢). ٣– ضع كمية ملائمة من هرمون التجذير على مكان التحليق. ٤– ضع كمية من البيتموس الرطب حول منطقة التحليق داخل الكيس. انظر الشكل (٣).	 الشكل (١). الشكل (٢). الشكل (٣).

٥- ضـم الطـرف الآخـر للكيس، ثـم اربطه حول البيتموس. انظر الشكل (٤).

٦- رطِّب البيتموس من حين الى آخر، إذا احتاج إلى ذلك.

٧- انتظر حتـى تتكون الجـذور، ثم افصـل النبات الجديد بقصه من أسـفل منطقة تكوين الجذور. انظر الشكل (٥).

الشكل (٤).

الشكل (٥).

التقويم

١- ما فائدة تحليق الفرع المرقد بهذه الطريقة؟

٢- يمكن إجراء هذا الترقيد في أيّ وقت من السنة، إلّا أن الوقت الأنسب هو عند سريان العصارة، علّل ذلك.

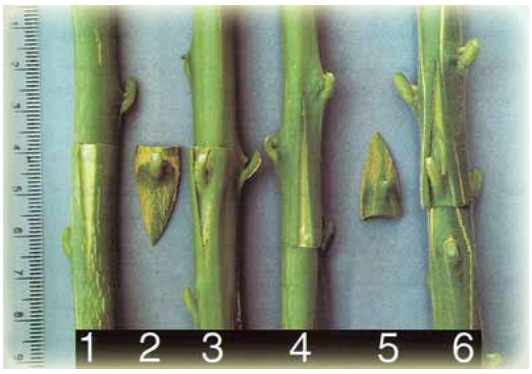
٣- يمكن استخدام وعاء عادي بدلاً من كيس البلاستيك في هذا النوع من الترقيد، اشرح ذلك.

رابعًا التكثير بوساطة التطعيم والتركيب

هي عملية أخذ جزء من النبات المراد إكثاره وتثبيته على نبات آخر أو جزء من نبات آخر، بحيث ينمو الأول (الطُّعم) على الثاني (الأصل) بعد التحامهما، وبذلك يكون النبات الجديد ناميًا على جذور غير جذوره. وقد يحتوي الطعم على برعم واحد، كما في التطعيم بالعين أو أكثر من برعم كما في التركيب. وتؤخذ الطعوم (الأقلام) قبل ابتداء نمو البراعم، ويمكن إجراء التطعيم في فصلي الربيع والصيف.

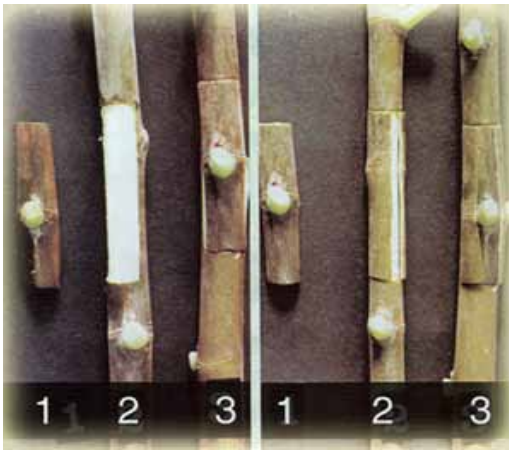
١- طرق التطعيم

أ - **التطعيم بالعين** : يحتوي الطُّعم على عين واحدة توضع في ساق الأصل تحت القلف المعد لذلك، وهناك طرق عدّة لإجراء هذا النوع من التطعيم، منها التطعيم الدرعي. إذ يفصل البرعم بجزء من القلف على شكل درع ويركب على الأصل، بعمل شقين متعامدين على شكل حرف (T) في وسط سلامية، ويثبت البرعم في هذا المكان ويربط عليه بالمواد المعدة لذلك، على أن تترك المنطقة التي بها البرعم دون ربط، كما في الشكل (٤-٤). ويُعدّ هذا النوع من التطعيم الأكثر استعمالاً في المشاتل التي تعنى بإنتاج غراس الأشجار المثمرة؛ كاللوزيات، والتفاحيات، والحمضيات.



الشكل (٤-٤): التطعيم بالعين.

ب- **التطعيم بالرقعة**: في هذه الطريقة تُزال رقعة مستطيلة مربعة من قلف الأصل، ويوضع بدلاً منها رقعة من طُعْم محتوية على برعم، ومشابهة لها تمامًا، وتربط كما في الشكل (٤-٥). يستخدم هذا النوع من التطعيم في أنواع النباتات التي تمتاز بسمك قلفها؛ كالزيتون، والبيكان، والجوز.



الشكل (٤-٥): التطعيم بالرقعة.

جـ- **التطعيم الحلقي** : مماثل للتطعيم بالرقعة، إلّا أن الطعم يتكون من حلقة كاملة من القلف تحوي

برعمًا في وسطها، ويجري عمل حلقة مماثلة على الأصل، وتُزال بوضع حلقة الطعم مكانها وتربط جيدًا كما في الشكل (٤-٦).

٢- طرق التركيب

وفيه يتم تركيب جزء قصير من فرع يحتوي على برعمين أو أكثر يُسمّى القلم على الأصل في مكان مناسب، وقد يكون الأصل ساقًا أو جذرًا.

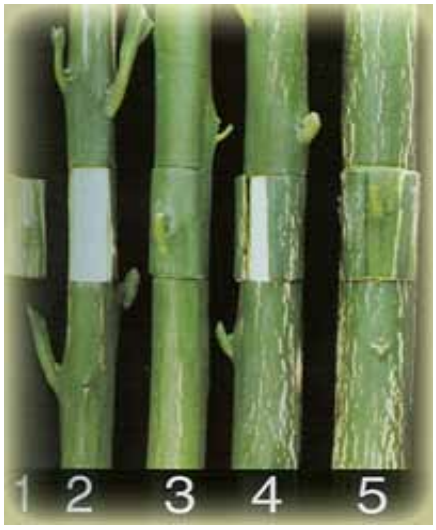
هناك أشكال عديدة تستخدم في هذه الطريقة ، أهمها:

أ - **التركيب السوطي**: فيه تقطع قمة الأصل على الارتفاع المطلوب، ثم يبرى من ناحية واحدة لأعلى، ويبرى القلم برية مماثلة من قاعدته، ثم تطبق برية الأصل والطعم، ويربطان جيدًا كما في الشكل (٤-٧).

ب- **التركيب اللساني**: مماثل للتركيب السوطي، إلّا أنه يجري عمل شق طولي في كل من برية الأصل والطعم، وذلك للمساعدة في تماسك بعضها مع بعض، وهذا التركيب يستعمل لأغراض إكثار العنب والتفاحيات كما في الشكل (٤-٨).

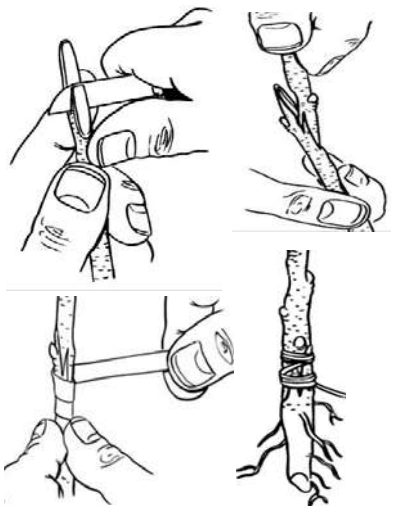
جـ- **التركيب بالشق**: وفيه تقطع قمة الأصل، ويشق الفرع المقطوع من الوسط عموديًّا، ثم تبرى الأقلام من الناحية القاعدية من جهتيها بحيث تكون الحافة الخارجية أسمك من الداخلية، وتوضع في جانب الشق، بحيث تكون الحافة السميكة إلى الخارج، والرفيعة إلى الداخل.

د - **التركيب القلفي**: قد يكون قلفيًّا طرفيًّا، وفيه يقطع الأصل للارتفاع المطلوب، ثم يعمل شق رأسي في القلف ابتداءً من طرف القطع، وتبرى الأقلام برية واحدة عند قواعدها، وتثبت تحت القلف، بحيث



الشكل (٤-٦): التطعيم الحلقي.

الشكل (٤-٧): التركيب السوطي.

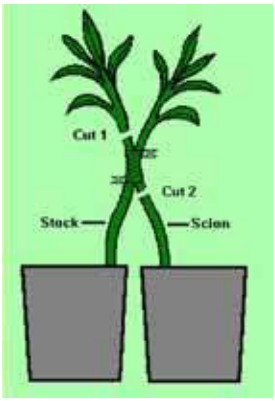


الشكل (٤-٨): التركيب اللساني.

يكون الجزء المبري ملائمًا لخشب الأصل ويربط بعناية.

وقد يكون قلفيًّا جانبيًّا، وفيه لا يقطع ساق الأصل، ولكن يشق على هيئة حرف (T) وسط إحدى سلامياته، ويبرى القلم برية عادية، ويثبت في الشق تحت القلف، ويربط جيدًا.

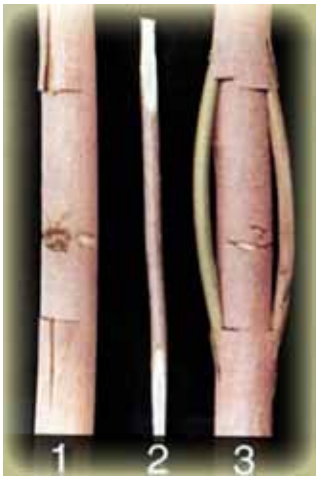
هـ- **التركيب باللصق**: يجرى بعمل كشط مماثل في كل من ساق الأصل والفرع المختار للطعم، ثم يطبق الكاشطان أحدهما على الآخر ويربطان جيدًا، ويتركان حتى يتم الالتحام، ويُعرف ذلك بنمو البراعم، ثم تُفصل التراكيب بقطع قاعدة الطعم وتقصير قمة الأصل إلى أقرب منطقة للالتحام، كما في الشكل (٤-٩).



الشكل (٤-٩):
التركيب باللصق.

و - **التركيب القنطري**: تستخدم هذه الطريقة في علاج حدوث إصابة أو تآكل في قلف الأشجار، في أي مكان على الجذع فوق سطح الأرض.

يُزال الجزء المصاب حتى تظهر الأجزاء السليمة في القلف، ثم تُحضر الأقلام بطول الجزء المزال مرة ونصف، ويبرى طرفا الأقلام، ويعمل شقان على هيئة حرف (T) في اللحاء أسفل المنطقة المصابة وأعلاها، ثم تثبت الأقلام داخل القلف وتربط بعناية. وبعد نجاح عملية الالتحام، تعمل الأقلام كقنطرة لنقل الغذاء من المجموع الخضري، كما في الشكل (٤-١٠).



الشكل (٤-١٠):
التركيب القنطري.

ز - **التركيب الدعامي**: يستخدم هذا النوع من التركيب عند إصابة المجموع الجذري لإحدى الأشجار الكبيرة بمرض أو آفة تؤدي إلى موت أو تعطيل المجموع الجذري في أداء مهمته ، وفيه يزرع حول الشجرة المصابة عدّة شتلات تربى على فرع واحد، وُيعْمل شق على هيئة (حرف T بالمقلوب) في قلف الشجرة المصابة، وفي

الشكل (٤-١١):
التركيب الدعامي.

الوقت نفسه تقطع الشتول المزروعة على ارتفاع مناسب، ويبرى طرفها العلوي من جهة واحدة، ويثبت في الشق ويربط جيدًا، كما في الشكل (٤-١٦). وعند نجاح العملية، تقوم هذه الأصول بإمداد الشجرة بما تحتاج إليه من ماء وعناصر معدنية، وفي الوقت نفسه تمد الشجرة الأصول، بما تحتاج إليه من مواد كربوهيدراتية وغيرها، وعند اختيار الأصول يجب أن يكون هناك توافق تام بين الأصل والأصناف المطعومة عليه. ويؤثر الأصل تأثيرًا كبيرًا في النمو الخضري والمحصول للصنف المطعوم عليه، وكذلك على موعد تحرك البراعم الخضرية والبراعم الزهرية، وميعاد نضج الثمار، وصفات جودتها. وللأصل أهمية كبيرة فيما يخص مدى مقاومة بعض الأمراض التي تصيب المجموع الجذري، وتؤدي في النهاية إلى موت الأشجار عند عدم تحمل النبات لظروف الجفاف أو الملوحة أو ارتفاع نسبة الجير أو مستوى الماء الأرضي وغيره.

مهارات البحث والاتصال

بالتعاون مع أفراد مجموعتك وبالاستعانة بمكتبة المدرسة، وشبكة الإنترنت، ابحث عن مواعيد إجراء التركيب بالقلم للأشجار المتساقطة الأوراق والأشجار دائمة الخضرة، ثم اعرض نتائج ما تتوصل إليه على زملائك.

التقويم

١- عرفّ كل من الأصل، والطعم:

٢- حددّ الموعد المناسب لإجراء عملية التطعيم.

٣- بيّن أهمية اختيار الأصل المناسب للتطعيم عليه.

تمرين (٤-١٠)

تكثير النباتات بالتطعيم بالعين

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- تجهز المطاعيم (أقلام التطعيم) المناسبة.
- تجهز الأصول للتطعيم بالعين.
- تفصل العيون عن المطاعيم.
- تطعم النباتات بالعين.

المواد	الأدوات والتجهيزات
رافيا، مطاعيم، أشتال عمرها سنة مزروعة في أرض المشتل، خيش مبلل.	موس تطعيم، مقص تقليم.

خطوات التنفيذ

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
١- اختر النبات الذي سيؤخذ منه الطعم ذو المواصفات المطلوبة من حيث: الصنف، القوة، الخلو من الأمراض. ٢- اختر النموات الملائمة لأخذ البراعم الساكنة منها، بحيث تكون حديثة وقوية وعمرها أقل من سنة، وتجنب النموات المائية التي تخرج من جذع الشجرة، أو منطقة تفرع الفروع الرئيسة. ٣- قصّ أنصال الأوراق عن النموات المختارة، وأبق أعناقها، ولُفّ النموات (المطاعيم) في الخيش ثم ضعها في مكان ظليل بارد إلى حين الاستعمال.	

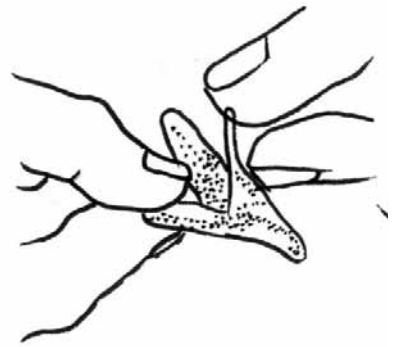
٤- جهِّز الأشتال المراد تطعيمها (الأصل)، وأزل أوراقها وفروعها حتى ارتفاع ٢٠سم فوق سطح الأرض، و ٣٠-٤٠ سم في الحمضيات، لتسهيل إجراء عملية التطعيم عليها.

٥- شق القلف في منطقة خالية من البراعم والأشواك على شكل حرف (T) بسكين التطعيم، مع الحرص على عدم جرح الخشب، ويُفضّل ألّا يكون الشق الرأسي طويلاً؛ حتى لا تصاب منطقة التطعيم بالتصمغ، انظر الشكل (١).

الشكل (١)

٦- افتح الشق باستعمال عظمة سكين التطعيم.

٧- انزع واحدًا من براعم قلم التطعيم بسكين التطعيم، وذلك بعمل قطع في القلف فوق البرعم بـ ١ سم تقريباً، وقطعين جانبيين مائلين يلتقيان أسفله، بحيث يتكون شكل على هيئة درع. انظر الشكل (٢). إذا وجدت صعوبة في فصل العين عن الخشب، كما في العنب، فافصل العين بجزء من الخشب، وأزل من الأصل جزءًا مماثلاً لوضع العين فيه، ويجري ذلك في الشتاء.



الشكل (٢)

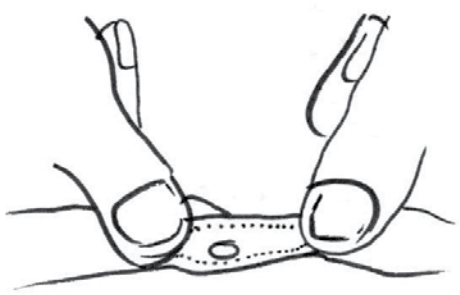
٨- افصل البرعم بفركه باليد، أو باستخدام عظمة موس التطعيم. لاحظ أن هناك نوعية مميزة للبرعم، وإذا فصلت عن الأم دل ذلك على نجاحك في أخذ البرعم (الطعم).

٩ – ضع البرعم (الطعم) في شق حرف (T) عن طريق مسكه من عنق الورقة، بحيث يكون قلف الطعم ملامسًا لقلف الأصل من أعلى، واحرص على ألّا تلامس أصابعك سطح الطعم الداخلي؛ انظر الشكل (٣).

١٠– اربط المنطقة من أسفل البرعم وأعلاه بالرافيا، ليتلاصق البرعم بالأصل تمامًا؛ منعًا لجفاف العين، ويمكن استخدام مطاط خاص بدلاً من الرافيا حيث يمتاز المطاط بتلفه بعد مدة من الوقت.

١١– افحص التطعيم بعد أسبوعين، فإذا انتفخ البرعم وسقط عنق الورقة عند لمسه، فذلك يدل على نجاح التطعيم ، وإلّا فأعِدِ التطعيم في أسفل منطقة التطعيم الأولى.

١٢– أزل الرباط أو فكه بعد التأكد من نجاح التطعيم (بعد أسبوعين غالباً).



الشكل (٣)

التقويم

١– ما الموعد المناسب لإجراء التطعيم بالعين؟ ولماذا؟

٢– إذا لم تستطع فصل العين (البرعم) عن الخشب، كما في العنب، فماذا تفعل؟

٣– ينصح أن يكون شق الأصل (T) محدودًا. لماذا؟

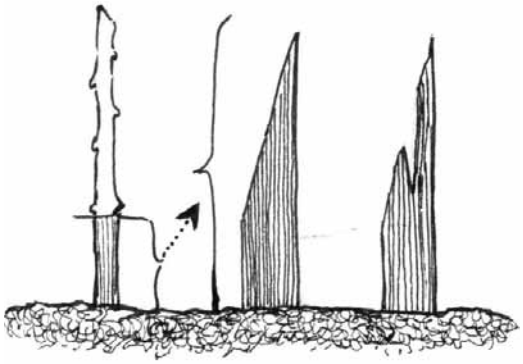
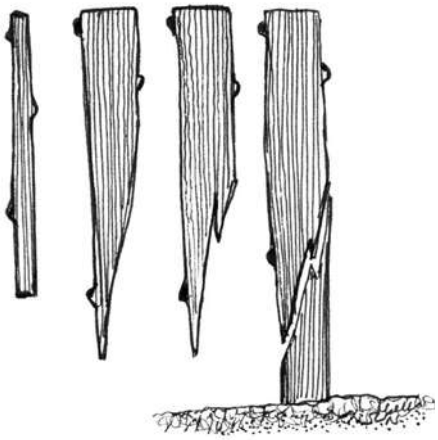
٤– ما دلائل نجاح التطعيم بالعين؟

تكثير النباتات بالتركيب اللساني

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن: – تختار المطاعيم للتركيب اللساني. – تجهز المطاعيم للتركيب اللساني. – تجري عملية التركيب اللساني.

المواد	الأدوات والتجهيزات
رافيا، شمع تطعيم.	مقص تقليم، موس تطعيم.

خطوات التنفيذ

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
١– اختر الأصل (الأشتال أو الفروع) بسمك (٥– ١٥ ملّم) ، وقد يكون هذا الأصل عقلة. انظر الشكل (١). ٢– اقطع الجزء العلوي من الأصل على الارتفاع المطلوب (٢٥–٣٠سم) بشكل مائل طوله (٣–٦سم). ٣– اعمل شقًّا عكسيًّا (لسانًا) بطول (١,٥–٣سم)، مبتدئاً من نهاية الثلث العلوي للسطح المائل، انظر الشكل (٢). ٤– اختر الطعم (القلم) بالسمك نفسه، وبطول (١٥–٢٠سم)، انظر الشكل (٣). اقطع الطعم	 الشكل (١)  الشكل (٢)

من أسفل قطعا مائلاً بطول مساوٍ للقطع المائل في الأصل.

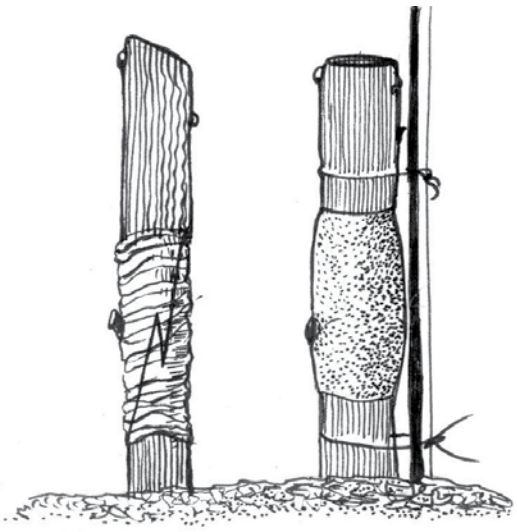
٥- اعمل لسانًا في الثلث السفلي للسطح المائل، بطول لسان الأصل.

٦- أدخل كُلًّا من لساني الأصل والطعم (القلم) في شق الآخر، وتأكد من تلامسهما جيدًا.

٧- ثبت مكان التطعيم بمادة شمعية أو رافيا للوقاية من الجفاف.

٨- ضع التراكيب في صندوق خشبي بين طبقات من البيئة الزراعية المضاف إليها الفحم في غرفة درجة حرارتها ٢٨سْ مدة أسبوعين، ثم تخفض تدريجيًّا لتصل إلى ٢١سْ في نهاية الأسبوع الثالث.

٩- اكشف عن التراكيب بعد الأسبوع الرابع، ولاحظ تكون الجذور والكالوس.



الشكل (٣)

التقويم

١- يمكن إجراء التركيب اللساني في المختبر. وضح ذلك.

٢- حدّد مواصفات القلم المطلوب للتركيب اللساني.

٣- ما الغرض من وضع الشمع على منطقة التركيب اللساني؟

خامسًا التكثير بوساطة أجزاء خضرية متخصصة

١- الأبصال

سوق قصيرة ذات أوراق لحمية وسميكة وبراعم جانبية في آباط قواعد الأوراق، تُكوِّن أبصالاً مصغرة أو بصيلات، على صورة حلقات عند نموها الكامل، مثل البصل والثوم والنرجس والسوسن، كما في الشكل (٤-١٢).

الشكل (٤-١٢): بصلة.

٢- الكورمات

تشبه الأبصال، إلّا أنها لا تحتوي على أوراق لحمية، بل هي الساق الرئيسة للنبات، خازنة للمواد الغذائية، وسطحها مقسم إلى عقد وسلاميات، وتحمل براعم. تنمو الجذور حول قاعدة الكورمة. أما البراعم فتتكون على باقي أجزاء الكورمة، مثل الموز، والفريزيا، والجلاديولس. كما في الشكل (٤-١٣).

الشكل (٤-١٣): الكورمة.

٣- الرايزومات

سوق أرضية تنمو في اتجاه أفقي تحت سطح التربة، ومقسمة إلى عقد وسلاميات، ومغطاة بأوراق حرشفية صغيرة، وتحمل براعم إبطية. تتكاثر النباتات الريزومية بوساطة تقسيم هذه السوق الأرضية إلى أجزاء صغيرة يحتوي كل منها على برعم أو أكثر، مثل النجيل، وقصب السكر ، والموز، كما في الشكل (٤-١٤).

الشكل (٤-١٤): الرايزومات.

٤- الدرنات الساقية

رايزومات أرضية تتضخم نهاياتها لتخزين الغذاء، وتحتوي على براعم، يمكن زراعة الدرنه بأكملها أو تجزئتها إلى قطع، يحتوي كل منها على برعم أو أكثر، وتخرج السوق من البراعم. أمّا الجذور، فتتكون من قواعد السوق النامية من البراعم مثل البطاطا، كما في الشكل (٤-١٥).

الشكل (٤-١٥):
درنات ساقية.

٥- الدرنات الجذرية

جذور لحمية متضخمة لا تحتوي على براعم مثل البطاطا الحلوة والأضاليا كما في الشكل (٤-١٦).

الشكل (٤-١٦)

تكثير النباتات بالرايزومات

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن: – تقلع نباتات نعنع. – تجزئ رايزومات النعنع. – تزرع رايزومات النعنع.

المواد	الأدوات والتجهيزات
نباتات النعنع.	وتد، مصدر للري، مقص تقليم، فأس، مجرفة.

خطوات التنفيذ	
خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
١– اقلع نبات النعنع المراد تكثيرها، ونظفها من التراب. ٢– قصّ رايزومات النعنع المراد زراعتها بطول (٨–١٠سم) لكل منها. ٣– اعمل سطورًا في الأحواض المعدة مسبقًا للزراعة على مسافة (٣٠سم) بعمق (٣–٥سم) عندما تكون الأرض موفرة (مستحرثة). ٤– ضع الرايزومات أفقيًا في السطور بحيث يبعد كلٌ منها عن الآخرى مسافة (٢٠سم)، وغطها بالتراب. ٥– اروِ الأحواض بعد الانتهاء من الزراعة ريًا هادئاً وغزيراً ، وحافظ على رطوبتها.	

التقويم

١– هل من الضروري زراعة الرايزومات أفقيًا في التربة؟ وضح ذلك.

٢– هل من الضروري وجود نموات خضرية مع الرايزومات عند زراعتها؟ وضح ذلك.

٣– ما الموعد المناسب لزراعة رايزومات النعنع؟ علّل إجابتك.

تكثير النباتات بالجذور المتدرنة

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن: – تجزئ الجذور المتدرنة للأضاليا. – تزرع جذور الأضاليا المتدرنة.

المواد	الأدوات والتجهيزات
جذور متدرنة كاملة لنباتات الأضاليا، رمل.	سكين، مجرفة، منكاش.

خطوات التنفيذ

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
١– حدّد مواقع البراعم في قواعد سيقان نبات الأضاليا. انظر الشكل (١). ٢– قسم الجذور المتدرنة بغرض تكثيرها على أن يحوي كل قسم جزءًا من منطقة التاج (قاعدة السيقان). ٣– اعمل حفرًا بأحجام مناسبة لأحجام الجذور المتدرنة (٢٥×٢٥سم) على مسافات (٧٠–١٠٠سم) من بعضها. ٤– ضع طبقة رقيقة من الرمل من الحفرة. ٥– ازرع الجذور الدرنية مع جزء من قاعدة الساق، بحيث تكون قواعد السيقان الجافة (منطقة التاج) إلى الأعلى لوجود البراعم في هذه المنطقة.	 الشكل (١): درنات الأضاليا.

٦- غطِّ الجذور المتدرنة بتربة خفيفة مفككة، واضغط عليها بهدوء لمنع وجود فراغات. ٧- اروِ الجذور ريًّا خفيفًا إذا كانت التربة جافة. أمّا إذا كانت رطبة، فانتظر حتى تظهر النموات فوق سطح التربة.	

التقويم

١- علّل ما يأتي:

أ - تقسيم الجذور المتدرنة بحيث يحتوي كل قسم على جزء من قاعدة الساق.

ب- إضافة الرمل إلى حفر زراعة الأضاليا في أسفل الجُوَر.

جـ- يجب ريّ الجذور المتدرنة بحذر.

٢- ما الشروط الواجب توافرها لنجاح تكثير الأضاليا بالجذور المتدرنة؟

سادسًا التكاثر بوساطة أعضاء خضرية متخصصة

١- الفسائل أو الخلفات

نباتات تتكون من براعم جانبية من الساق قرب سطح الأرض، ولها جذورها الخاصة بها، ويمكن فصلها وزراعتها لتكوين نبات جديد كما في أشجار النخيل والموز والأناناس. انظر الشكل (٤-١٧). يفضل زراعة الفسائل في الربيع (من أوائل شهر آذار إلى أواخر شهر أيار، أي أواخر الصيف وأوائل الخريف (خلال شهري آب و أيلول).

الشكل (٤-١٧): فسائل.

٢- السرطانات

أفرع جانبية تنمو من براعم عرضية على جذور النبات تحت سطح الأرض، أو على الساق في منطقة التاج، وليس لها جذور خاصة بها، تفصل بجزء من خشب النبات الأم وتزرع زراعة مستقلة، كما في أشجار الزيتون والرمان والتين والجوافة. انظر الشكل (٤-١٨).

الشكل (٤-١٨): السرطانات.

٣- السوق الجارية

أفرع خضرية تخرج من براعم إبطية، من سوق جارية على سطح الأرض، ويكون لها مجموع جذري عند ملامستها التربة، ويمكن فصلها وزراعتها زراعة مستقلة مثل الفراولة. انظر الشكل (٤-١٩).

الشكل (٤-١٩): السوق الجارية.

التقويم

قارن بين الفسائل والسرطانات والسوق الجارية من حيث موقع إنبات كل منها.

تكثير النباتات بالتقسيم (التجزئة)

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن: – تخرج النباتات من الأصيص المزروع به. – تجهز النباتات للتقسيم. – تقسم النبات إلى قسمين أو أكثر. – تزرع النباتات الجديدة مستقلاً بعضها عن بعض.

المواد	الأدوات والتجهيزات
نبات سرخس (أو نبات خنشار)، أصيص، وسط زراعي.	مقص تقليم، سكين.

خطوات التنفيذ

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
١– اروِ تربة الأصيص وانتظر حتى يسهل قلع النبات. ٢– أمسك النبات بين أصابع يدك. انظر الشكل (١). ٣– اقلب الأصيص واضرب حافته بطرف منضدة بهدوء لإخراج النبات منه. ٤– تخلص من التربة حول الجذور كليًّا أو جزئيًّا بنقعها في الماء. ٥– اقسم النبات إلى جزأين أو أكثر، مراعيًا كمية الجذور في كل قسم.	 الشكل (١): طريقة نزع النبات من الأصيص.

٦- ازرع كل جزء في أصيص فيه وسط زراعي ملائم، بحيث يكون على مستوى الزراعة السابق نفسه، انظر الشكل (٢).

٧- اضغط على سطح التراب، وأبقِ (٢سم) كي يستقبل الماء.

٨- اروِ النباتات الجديدة.

الشكل (٢):

تجزئة النبات وزراعتة.

التقويم

١- عدّد ثلاثة نباتات تتكاثر بالتقسيم.

٢- علّل ما يأتي:

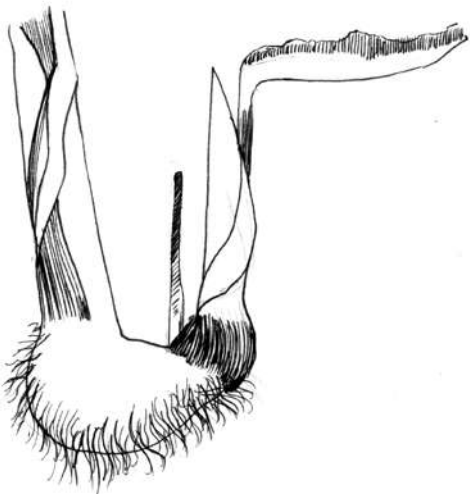
أ - يجب العناية بجذور النبات في أثناء عملية التخلص من التربة الموجودة حولها.

ب- يُفضّل ألّا يكون التقسيم جائرًا.

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن: – تحدد الفسائل المناسبة لفصلها عن الأم. – تفصل الفسائل عن الأم. – تزرع الفسائل التي فصلتها.

المواد	الأدوات والتجهيزات
أمهات موز، أناناس زينة، خيش.	إزميل طويلة، مطرقة ، سكينة.

خطوات التنفيذ

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
١– حدّد إحدى الفسائل المراد فصلها عن النبات الأم حينما تصل إلى الحجم المناسب. ٢– احفر التربة حول الفسيلة، وتجنب قطع الجذور، وأزل التراب الناتج أولاً بأول حتى تتكشف الفسيلة. ٣– استمر في الحفر حول الفسيلة إلى أن تظهر منطقة اتصالها بالنبات الأم. ٤–افصل الفسيلة عن النبات الأم بالسكين من مكان اتصالها. انظر الشكل (١). ٥– أعد التراب المحفور عن الأم بالخيش المبلل واربطها. ٦– ازرع الفسيلة في المكان المخصص ، بحيث يكون أكبر قطرها على مستوى سطح التربة.	 الشكل (١): طريقة فصل الفسيلة.

التقويم

١– عدّد خمسة نباتات تتكاثر بالفسائل.

٢– ما الموعد المناسب لفصل الفسائل وزراعتها؟

٣– اذكر مزايا التكثير بالفسائل وعيوبه.

تمرين (٤-١٦)

تكثير النباتات بالمدادات

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن: – تفصل المدادات المناسبة عن النباتات الأم. – تزرع مدادات الفراولة.

المواد	الأدوات والتجهيزات
مدادات فراولة، وسط زراعي.	منكاش، مقص تقليم.

خطوات التنفيذ

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
١–فكك التربة حول نباتات الفراولة الأم لتشجيع نمو الجذور على العقد، انظر الشكل (١). ٢–افصل المدادات عن النباتات الأم حينما تصل إلى حجم كاف (طول المجموع الخضري ٨–١٠سم). ٣–انقل هذه الأشتات وازرعها في الأرض الدائمة. ٤–اروِ النباتات بعد الزراعة.	 الشكل (١): التكثير بالمدادات.

التقويم

١– كيف تشجع سيقان نبات الفراولة على تكوين جذور؟

٢– حدّد مواصفات مدادات الفراولة المناسبة للتكثير.

سابعًا التكثير بوساطة الأنسجة النباتية

لقد اهتم العديد من الباحثين في العالم خلال الثلاثين سنة الأخيرة بهذه التقنية وأجري العديد من الأبحاث الأكاديمية مما أدى إلى معرفة كيفية تكوين الأعضاء أو الأجزاء النباتية المفصولة والمنماة في البيئات الصناعية وتمييزها وكشفها، وفي الوقت الحالي انتشرت المعامل التجارية التي تستخدم زراعة الأنسجة في العديد من الدول، وهي زراعة أجزاء نباتية صغيرة معزولة من النبات الأم ومعقمة في أوساط صناعية ذات تراكيب محددة في أوعية خاصة لحث الأجزاء النباتية على النمو والتطور تحت ظروف بيئية خاصة داخل غرف النمو لإعطاء نباتات جديدة مكتملة ومتشابهة في ما بينها، وتشبه النبات الأم. انظر الشكل (٤-٢٠).

الشكل (٤-٢٠): زراعة الأنسجة.

١- مميزات استخدام طريقة زراعة الأنسجة

أ - إنتاج أعداد كبيرة من تقاوي النباتات في مساحة محدودة مقارنة بالطرق التقليدية، مع الحفاظ على صفاتها الوراثية ومطابقتها لنباتات الأم.

ب- إنتاج شتلات خالية من المسببات المرضية ومن أهمها الفيروسات؛ إذ إنه من المعروف أن بعض النباتات التي تتكاثر خضريًّا تصاب بالعديد من الفيروسات، وتنتشر الإصابة في أجزاء النبات جميعها، لذا يمكن أن تنتقل الأمراض عن طريق التكاثر بالطرق التقليدية باستخدام الدرنات أو الرايزومات أو المدادات، ممّا يؤدي إلى تدهور التقاوي عامًا بعد عام. أما في حال استخدام أسلوب زراعة الأنسجة، فيمكن إنتاج نباتات خالية من هذه المسببات المرضية، سواء أكانت أمراضًا فطرية، أم بكتيرية، أم نيماتودية، أم فيروسية، مما يؤثر في جودة التقاوي والشتلات وكفاءتها.

جـ- استخدام طريقة الاختلافات الوراثية، وتعتمد على الاختلافات بين الخلايا المنماة في

البيئة الغذائية وبخاصة عند تعرضها لظروف مختلفة مثل التعرض لمرشح فطري، فينتج عنها خلايا مقاومة لهذا الفطر.

د – استخدام الطرق المختلفة مثل الإشعاع لإحداث الطفرات في المعمل للخلايا المنماة في زراعات الأنسجة، وانتقاء ما هو مقاوم للأمراض.

هـ – التعديل الجيني للأصناف (الهندسة الوراثية) ، ويقصد بها نقل الجينات إلى النبات للحصول على نباتات معدلة التركيب الوراثي تحمل الصفة المراد نقلها وتعبر عنها، بالإضافة إلى الصفات الأخرى الموجودة أصلاً في نباتات الأم.

٢– مراحل إكثار النباتات بطريقة زراعة الأنسجة

أ – **المرحلة الأولى**: تُعدّ هذه المرحلة أهم مراحل زراعة الأنسجة، حيث يفصل فيها النسيج النباتي تحت ظروف التعقيم، ويزرع في بيئة صناعية، ثم يحفظ في حاضنة تحت درجة حرارة ورطوبة وإضاءة معينة في المعمل.

ب– **المرحلة الثانية**: الهدف منها زيادة أعداد النباتات في المعمل، إذ يتم فيها نقل النباتات النامية إلى بيئة أخرى ذات تركيبة كيميائية معينة لتشجيع تكوين فروع جديدة للنباتات، ويتم تكرار هذه العملية حتى نحصل على الأعداد المطلوبة من النباتات.

جـ– **المرحلة الثالثة**: إعادة زراعة النباتات، وذلك بنقلها من الأنابيب إلى التربة؛ إذ تزرع في أصص صغيرة تحتوي على رمل وتربة زراعية مع تغطيتها بالبلاستيك الشفاف للحفاظ على الرطوبة، ثم يزال هذا الغطاء تدريجيًّا، وبعد ذلك تكون النباتات جاهزة للتوزيع على المزارعين لإعادة زراعة الشتلات في الحقول.

٣– مميزات استخدام الشتلات المنتجة عن طريق زراعة الأنسجة

أ – خلو الشتلات أو التقاوي من الأمراض المختلفة، وبذلك يمكن توفير الكيماويات التي تم رشها على النباتات.

ب– قوة الشتلة الناتجة من زراعة الأنسجة وتماثل النباتات.

جـ– زيادة الإنتاجية من الشتلات الناجمة عن زراعة الأنسجة من ١٠٪ إلى ٢٠٪.

د – يمكن الحصول على الشتلات في الوقت الملائم للزراعة، وبالكمية الكافية، والسعر المناسب.

هـ – يتم إكثار النباتات في المعامل، ويمكن استغلال مساحة المشاتل بزراعات أخرى في تلك المدة، وبذلك يحدث الاستغلال الأمثل للأرض.

٤- مكونات بيئة الزراعة

تتكون جميع البيئات التي تستخدم في زراعة أنسجة النباتات المختلفة بصفة عامة من مكونات أساسية، هي :

أ - مواد غير عضوية (عناصر كبرى، وعناصر صغرى).

ب- مواد عضوية (فيتامينات).

جـ- كربوهيدرات (سكروز)، وعادة ما يضاف ٣٠ جرام لكل لتر بيئة (وسط غذائي).

د - منظمات نمو (أوكسينات، وستوكينينات).

يضاف الآجار (١٠ جرام) لكل لتر بيئة (للحصول على بيئة صلبة)، ولا يضاف في حالة استخدام بيئة سائلة.

مهارات البحث والاتصال

بالتعاون مع أفراد مجموعتك، ابحث في المصادر المختلفة (مكتبات، إنترنت،...) عن:

١- العوامل التي تؤثر في تكوين نباتات بوساطة زراعة الخلايا والأنسجة.

٢- مكونات البيئات الزراعية لزراعة الأنسجة النباتية.

٣- فوائد تقنية زراعة الأنسجة النباتية واستخداماتها.

٤- مميزات استخدام تقنية زراعة الأنسجة.

٥- التطبيقات العلمية والعملية لتقنية زراعة الخلايا.

ثم اعرض نتائجك باستخدام برمجية (Power Point).

ثامناً المشاتل والمنابت

في ظل التقدم العلمي في مجال الزراعة، واتساع مساحة الرقعة الزراعية، أصبح من الضروري الاهتمام أكثر بالمشاتل، لكي تتناسب مع احتياجات التشجير في المزارع والشوارع والحدائق والمتنزهات العامة والأحراج.

تُعدّ المشاتل أهم أسباب نجاح النهضة الزراعية وتقدّمها؛ لأنها تعتمد على تطبيق الأساليب العلمية المتطورة المختلفة ، واستخدام البيوت المحمية (الصوبات) بأنواعها المختلفة في مجال إكثار شتلات وغراس نباتات الفاكهة والخضر والزينة وإنتاجها، بالإضافة إلى الأشتال الحرجية.

المفاهيم

المشتل: مساحة من الأرض الزراعية المحمية، أو المكان المخصص لإجراء عملية التكاثر والرعاية، وإنتاج العديد من شتلات النباتات، الذي تزرع فيه البذور أو عقل بعض الأصناف بغرض إنتاج الشتلات.

١ – أهداف المشاتل والغرض من إنشائها

إن الأهداف الرئيسة لإنشاء المشاتل هو المحافظة على الصفات الوراثية للأنواع النباتية المراد إكثارها، وكذلك إنتاج شتلات سليمة قوية وذات صفات وراثية ممتازة تلائم البيئة وتتحمل الظروف المناخية الصعبة في الأماكن المناسبة لها والمراد زراعتها فيها.

يمكن تحديد الغرض من إقامة المشاتل فيما يأتي:

أ – توفير الظروف البيئية الملائمة لإكثار الشتلات بالبذور أو الأجزاء الخضرية.

ب– إنتاج الشتلات الجيدة من الأصناف الممتازة وشتلات النباتات الكبيرة.

جـ– الاهتمام بالأمهات عالية الإنتاج في مناسبتها للظروف البيئية وخلوها من الأمراض والحشرات، لتمثل الأساس الأول في انتشار الأنواع وحفظها والتوسع في زراعتها؛ بزيادة الأعداد الناتجة منها بالإكثار الخضري.

د – زيادة أعداد الشتلات لمواجهة التوسع الأفقي في المناطق المستصلحة.

هـ – تشغيل الأيدي العاملة وزيادة الخبرة بالممارسة والتدريب.

و – توفير الظروف البيئية المتحكم فيها خاصة عند إجراء التجارب والأبحاث الزراعية.

ز – إمداد الحدائق بالشتلات والنباتات اللازمة للزراعة في أوقات محددة ، وكذلك لتعويض النقص من التالف والميت من نباتات الحدائق واستبدال النباتات الجديدة به بصورة سريعة.

٢– أقسام المشاتل وأنواعها:

يختلف الزراعيون في وجهات نظرهم من حيث تقسيم المشاتل وتحديد أنواعها، إلّا أن وجهات النظر جميعها تلتقي في النهاية في إطار واحد، لا يمكن فصله أو تفصيل أجزائه وتحديدها بحدود أساسية، وذلك لتداخلها وارتباطها، ومن هذه التقسيمات:

أ – تقسم المشاتل من حيث استخدامها والغرض من إنشائها إلى :

١. مشاتل عامة: المشاتل التي تنشئها الجهات الحكومية أو الشركات الزراعية الكبيرة المرتبطة بالبلديات، وذلك لإمداد عدد كبير من الحدائق العامة بالنباتات.

٢. مشاتل خاصة (صغيرة) : تنشأ ضمن الحدائق الخاصة، وفيها يتم إكثار النباتات بأعداد صغيرة وفي مساحات محدودة، وذلك بغرض توفير الشتلات اللازمة لزراعة هذه الحدائق خاصة.

٣. مشاتل تجارية: المشاتل التي تنشأ لأغراض تجارية، وفيها يتم إكثار النباتات بأعداد كبيرة في مساحات كبيرة إلى حدٍّ ما؛ وذلك لغرض الإنتاج التجاري، أي لبيع الشتلات والاتجار بها.

ب– تقسم المشاتل من حيث التبعية (الملكية) إلى :

١. مشاتل حكومية: تابعة لهيئات حكومية، مثل: المشاتل التابعة لوزارة الزراعة، أو التابعة للمعاهد والكليات الزراعية، أو مركز البحوث الزراعية، أو مشاتل الأمانات والبلديات والمجمعات القروية التابعة للأحياء والمحافظات.

٢. مشاتل أهلية (يملكها أفراد أو مواطنون): وهي تابعة للأهالي وتخص ملكيتهم، سواء كانت تجارية أو خاصة.

جـ– تقسم المشاتل إلى أربعة أنواع من حيث التخصص والمحاصيل الزراعية التي تنتجها، هي:

١. مشتل الفاكهة : مشتل متخصص لإنتاج شتلات الفاكهة وإكثارها.

٢. مشتل الخضر: مشتل متخصص لإنتاج شتلات الخضر وإكثارها.

٣. مشتل الزينة: مشتل متخصص لإنتاج نباتات الزينة والزهور المختلفة وإكثارها.

٤. مشتل الغابات: مشتل متخصص لإنتاج وإكثار شتلات أشجار الغابات والأشجار المستخدمة في تشجير الشوارع والحدائق والمتنزهات العامة، أو كأحزمة خضراء حول المدن.

٣- الشروط العامة اللازمة لإنشاء المشاتل

من الأمور المهمة التي يجب الالتزام بها عند إنشاء المشاتل :

أ - **دراسة تحديد الغرض الإنتاجي**: وهي مجموعة الدراسات الخاصة بتحديد نوع المشتل، وتبعيته، ومجال إنتاجه، ودرجة تخصصه في إنتاج نوع أو أنواع معينة، وتحديد الغرض من إقامته، ويتوقف هذا التحديد على مجموعة من العوامل، هي :

١. صفة المشتل وتخصصه.

٢. ظروف المنطقة، والأنواع النباتية المنتشرة لضمان توافر الأصول والطعوم والخبرة الفنية اللازمة لإجراء عمليات الإكثار والتربية.

٣. طبيعة التربة، وقوامها، وخصوبتها، ومستوى الماء الأرضي بها، وملاءمتها لنمو النباتات فيها.

٤. الظروف المناخية وتأثيرها على إنبات البذور وخروج الجذور ونمو إنتاج الشتلات.

٥. خلو المنطقة من الآفات الزراعية والحشائش لضمان إنتاج شتلات خالية منها.

ب- **دراسة توفير مستلزمات الإنتاج** : وذلك بدراسة العناصر الأساسية اللازمة لإنتاج الشتلات في المشتل والعمل على توفيرها، وهذه العناصر هي:

١. الأرض: وهي عنصر مهم من عناصر الإنتاج؛ إذ يتوقف عليها نجاح المشتل، ونعني بالأرض مجموعة العوامل المتعلقة بها، وتشمل :

أ . دراسة خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية.

ب . توفير وسائل الحماية اللازمة لعدم تعدي الإنسان أو الحيوان، وذلك عن طريق تحديدها وإحاطتها بالأسوار الشائكة أو النباتية أو كليهما.

جـ . الريّ والصرف: وذلك بتوفير مصدر دائم للريّ لضمان توافر مياه الري طول العام، مع ضرورة التأكد من جودة المياه المستخدمة ونوعيتها، وانخفاض نسبة الملوحة فيها، مع اختبار مستوى الماء الأرضي بالتربة، ويفضل عدم ارتفاعه عن (١,٥م)، وإنشاء شبكة كاملة للصرف لضمان عدم الارتفاع في منسوب الماء الأرضي عن هذا الحد.

د . المساحة : يتوقف تحديدها على الغرض من إقامة المشتل.

هـ . الملكية: تختلف الأراضي المستغلة في إقامة المشاتل من حيث ملكيتها.

٢ . رأس المـــال: أحـد العناصر الرئيسة الـمُهِمَّة التي يجب أخذها بعين الاعتبار؛ نظرًا لأهميته في توفير عناصر الإنتاج الأخرى كلّها.

٣ . القوى البشرية: تشمل أول العناصر الفنية اللازمة للمشروع، وهو عنصر العمل.

٤- تجهيزات المشتل من الأدوات والمعدات اللازمة

يلزم توافر مجموعة من الأدوات والمعدات الزراعية لتنفيذ العمليات الفنية والعادية داخل المشتل بشرط توافرها بالعدد المناسب الذي يتناسب مع مساحة المشتل وطاقة العمال الدورية وحجم العمل لعدم التعطل أو التأخر؛ ويمكن تقسيم الأدوات إلى:

أ - **أدوات تجهيز البذور** : ومنها المبارد، وسكين قطع، ودلو.

ب- **أدوات زراعة البذور**: أصص مختلفة الأحجام، وصناديق خشبية.

جـ- **أدوات خدمة الأرض**: الفأس، المنكاش، المجرفة (الطورية)، الكريك، المشط.

د - **أدوات التطعيم**: مقص، موس التطعيم، ساطور، مواد ربط (الرافيا- خيوط بولي أثلين)، شمع التطعيم.

هـ - **أدوات تقليع الشتلات**: فأس ، كريك.

و - **أدوات فصل الفسائل** : عتلة (عوجه) ، مطرقة.

ز - **أدوات ريّ** : أنابيب، رشاشات، خراطيم.

ح - **أدوات مقاومة الآفات الحشرية والأمراض** : رشاشة ظهر، آلة تعفير.

ط - **أدوات عامة**: أكياس ورق، مسامير، عربة يد عجلة أمامية.

٥- الخطوات التنفيذية لإقامة المشتل

أ - **الخطوة الأولى (اختيار موقع المشتل)** : ينبغي مراعاة الأمور الآتية وتوافرها عند اختيار موقع المشتل:

١ . أن تكون أرض جيدة الموقع خصبة خفيفة أو متوسطة وخالية من الأملاح الضارة؛ لأن الأرض الرملية يصعب نمو النبات فيها، لتفكك قوامها، و الأراضي السوداء الثقيلة تكون شديدة التماسك، فتمنع نمو الجذور، ويصعب خدمتها، وتقليع الشتلات.

٢ . توافر مصدر جيد ودائم لمياه الريّ قليلة الملوحة.

٣ . أن تكون أرض الموقع جيدة الصرف لتحسين تهوية التربة والتخلص من الماء الزائد بما فيها من أملاح ضارة.

٤. ارتفاع مناسب لمتسوى الماء الأرضي بحيث لا يزيد ارتفاعه على ١,٥م، لعدم اختناق الجذور أو الإصابة بالأمراض، ومن ثم موت الشتلات.

٥. أن يكون الموقع بعيدًا عن أماكن هبوب الرياح الشديدة والعواصف القوية التي تؤدي إلى الإضرار بأوراق النباتات، أو كسر الفروع، وجفاف الطعوم، وحتى لا تتعرض الشتلات خاصة في طور البادرات للتلف، ويمكن مقاومة الرياح بزراعة أشجار المصدات التي تمنع أضرارها، وأن يكون الموقع معرضًا لأشعة الشمس ويتخلله الهواء.

٦. قرب المشتل من المدينة.

٧. البعد عن الأماكن الموبوءة، أو الحدائق المهملة القديمة، أو المخالفات الزراعية والمصابة بالحشرات والأمراض النباتية والحشائش، وذلك لعدم انتقال العدوى منها إلى المشتل.

ب- الخطوة الثانية (تخطيط أرض المشتل وتصميمه): ينبغي تناسب مساحة الأرض مع الغرض من إنشاء المشتل وأهدافه، ويعمل لها مخطط يوضح أبعاد الرسم المناسب (كروكي) بمقياس رسم معين، على أن توضح به الصورة التي يكون عليها المشتل والمنشآت المقامة عليها.

٦- المنشآت الأساسية للمشتل

ينبغي أن يحتوي المشتل على منشآت معينة للمساعدة على قيام العاملين فيه بأداء العمليات الزراعية المطلوبة بصورة حسنة، وإجراء عمليات التكثير وتربية النباتات التي تتطلب ظروفًا محمية ومتحكم فيها، مثل: البيوت الزجاجية، والأنفاق البلاستيكية، وبيوت التقسية،...، إلخ.

٧- عملية تشتيل النباتات في المشتل

أ- مميزات عملية التشتيل :

١. خفض تكاليف الإنتاج والمجهود الذي يبذل في رعاية النباتات؛ إذ لا تشغل النباتات في أثناء مدة نموها إلّا مساحة محدودة من الأرض.

٢. زراعة البذور مباشرة في الحقل يعرضها للصقيع، لذلك يمكن حمايتها في المشتل أكثر ممّا لو زرعت في الحقل المستديم.

٣. إمكانية استغلال الحقل المستديم في زراعة بعض الخضر سريعة النمو مثل (الفجل، الجرجير، السبانخ) في أثناء مدة نمو الشتلات في المشتل.

٤. التوفير في كمية التقاوي.

٥. إمكانية زراعة النباتات التي تحتاج إلى موسم نمو طويل ودافئ عندما تكون مدة الدفء قصيرة؛ وذلك بإبقاء النباتات في المشتل مدة أطول مع تدفئة المشتل.

٦. الإنتاج المبكر للخضر بإنتاج شتلات محاصيل الخضر الصيفية مبكرًا في أماكن مدفأة، ثم زراعتها في الحقل المستديم عندما تتحسن الظروف الجوية.

٧. سهولة الخدمة في المشتل.

٨. يمكن انتخاب الشتلات القوية والمتجانسة في الحجم الخالية من الأمراض، واستبعاد الشتلات الضعيفة والغريبة؛ مما يؤدي إلى زيادة إنتاج المحصول.

ب- عيوب عملية الشتل :

١. صعوبة نقل الشتلات إلى أماكن بعيدة.

٢. قد تنقل الشتلات بعض مسببات الأمراض والآفات عند نقلها إلى منطقة أخرى.

٣. تأخير نمو النباتات مدة من الوقت بسبب نقلها من المشتل إلى الحقل المستديم، ويتوقف هذا على عوامل عدّة، هي :

أ . عدد مرات نقل النباتات.

ب. حجم النباتات عند الشتل، فكلما زاد حجمها ازدادت مدة توقف النمو بعد الشتل.

جـ. مدة بقاء النباتات دون ريّ.

د . الظروف البيئية التي تؤثر في معدل النتح قبل أن تكون النباتات الجذور الجديدة.

هـ . مقدار الجذور المتبقية في الشتلة.

و . مقدرة الجذور المتبقية على امتصاص الماء.

ز . سرعة تكوين الجذور بعد إجراء عملية الشتل.

ح . معدل النمو الطبيعي للنباتات، إذ إن النباتات؛ سريعة النمو تتعرض عند الشتل لضرر أكبرمن النباتات بطيئة النمو.

جـ- تقسيم محاصيل الخضر حسب مقدرتها على تحمل الشتل : يمكن شتل نباتات الخضر حسب مقدرتها على تحمل الشتل إلى ثلاثة مجاميع :

١. محاصيل سهلة الشتل ينجح شتلها، وهي المحاصيل التي تستعيد نموها بسهولة بعد شتلها في الحقل المستديم مثل : البندورة، والخس، والكرنب، والقرنبيط.

٢. محاصيل تحتاج إلى عناية خاصة عند شتلها، ويجب المحافظة على جذورها في أثناء التقليع مثل: الكرفس، والباذنجان، والفلفل، والبصل.

٣. محاصيل لا ينجح شتلها، وهي : المحاصيل التي لا تتحمل جذورها النقل أو الشتل، مثل: اللوبيا، والفاصوليا، والبازيلاء، والشمام، والكوسا، والبامية ، واللفت ، والفجل.

د- إنتاج شتلات محاصيل الخضر: لا بُدّ من العناية بالشتلات ورعايتها في أثناء نموها، والاهتمام بالإجراءات اللازمة للشتل في الحقل المستديم فهناك طرق عدّة لإنتاج الشتلات، منها:

١. إنتاج الشتلات في المشاتل الحقلية: هي أكثر الطرق شيوعًا واستخدامًا في ظل ظروفنا المحلية لسهولة إجراءت عملية إعداد المشاتل وتجهيزها وزراعتها، ولكن لا بُدّ من مراعاة بعض الأمور عند إعداد أرض الشتل وتجهيزه للزراعة، منها:

أ . مقاومة الحشائش كيميائيًا.

ب . تعقيم التربة بإحدى طرق التعقيم المناسبة الفعالة.

جـ . ري المشتل قبل الزراعة بأسبوعين حتى يتم التخلص من أيّ حشائش قد تكون موجودة.

د . حراثة الأرض مرتين أو ثلاثة، وإضافة السماد العضوي وسوبر فوسفات الكالسيوم نثرًا قبل الحرث، وتقليبها جيدًا في التربة، ثم تنعيم السطح وتسويته تمامًا.

هـ . تقسيم أرض المشتل إلى أحواض صغيرة، بأبعاد ١م × ٢م أو ٢م × ٢م أو ٢م × ٣م.

و . معالجة البذور قبل الحراثة بأحد المطهرات الفطرية.

يمكن زراعة البذور بالطرق الآتية :

- الزراعة في أحواض، وذلك، باستعمال النثر المنتظم حتى لا تتكاثف في بعض الأجزاء دون الأخرى، وتغطيتها بعد النثر بطبقة رقيقة من الطمي أو الرمل الناعم، ثم ريّها ريًّا هادئًا.
- الزراعة في سطور داخل الحوض، وذلك بعمل سطور داخل الحوض على مسافات ١٥-٢٠سم، وبعمق ١,٥-٢سم، وهذه الطريقة أفضل من السابقة؛ وذلك لتوزيع البذور بانتظام داخل الحوض، واستخدام كمية أقل من التقاوي، وسهولة عملية الخدمة، والتهوية، ووصول أشعة الشمس إلى السيقان بانتظام، والحصول على شتلات قوية ومتجانسة.

٢. إنتاج الشتلات تحت الأنفاق البلاستيكية: تستعمل هذه الطريقة لتغطية الشتلات، وحمايتها من البرودة وانخفاض درجات الحرارة، خاصة في أثناء الليل، ويتم ذلك بحفر خندق حول الأحواض أو الخطوط بعمق ٣٠ سم، ووضع وتد من الخشب في أول الحوض، ووتد آخر على بعد ١٠٠م تقريباً، ثم تثبت الأقواس المكونة لهيكل النفق بالأسلاك، وهي نصف دائرة على مسافات ١م حتى لا يهبط الغطاء البلاستيكي. ويتراوح ارتفاع الغطاء بين ٦٠–٨٠سم، ثم يثبت الغطاء جيدًا من الأطراف لمنع اقتلاعه بوساطة الرياح القوية، ويجب رفع الغطاء في الأوقات الدافئة وتغطيته في أثناء الليل.

أمّا بالنسبة إلى الحرارة العالية العادية، فتستبدل شباك التظليل بالغطاء البلاستيكي لحماية الشتلات من حرارة الشمس المباشرة، مع مراعاة عدم رفع الأغطية طوال فترة نمو الشتلات لحمايتها من الإصابة بالذبابة البيضاء ، وعدم تشقق التربة واحتفاظها بالرطوبة المناسبة.

٣ . إنتاج الشتلات في أوعية الزراعة: توجد أنواع كثيرة من الأوعية التي يمكن استخدامها لزراعة البذور لإنتاج الشتلات، وتتباين هذه الأوعية في نوع المادة المصنوعة منها، وفي أحجامها، وثمنها، وطريقة الزراعة فيها. ويتم نقل الشتلات كاملة بجذورها مع تربتها، وعليه فإن فرصة نجاح عملية الشتل تزداد بدرجة أكبر بكثير منها في حالة تقليع الشتلات من تربة مشاتل الحقل.

أنواع الأوعية:

أ . صناديق الزراعة: تصنع من الخشب أو البلاستيك، مع أبعاد مناسبة، ووجود ثقوب بالقاع.

ب. الزراعة في الوحدات المتصلة (صواني التشلات)، وهي المصنوعة من مادة الفوم المضغوط، وهي ذات أبعاد مختلفة ومقسمة إلى عيون ٤سم × ٤سم، وتحتوي الصينية على ٨٤ عينًا، وعادة ما تأخذ شكل حرف V.

جـ. الأصص: يتوافر منها أنواع عدّة، مثل: الفخار، والبلاستيك، وألياف البيت، والورقية.

د . أقراص جيفي Jiffy.

مهارات البحث والاتصال

بالتعاون مع أفراد مجموعتك، استعن بمكتبة المدرسة، وشبكة الإنترنت، للبحث في العوامل المؤثرة في نجاح عملية الشتل، وعمليات خدمة الشتل، ورعاية الشتلات، وعملية الأقلمة (التقسية)، والمواصفات الواجب توافرها في شتلات الخضر، والعوامل التي تؤدي إلى نجاح الشتلات بالمشتل وبعده، ثم اعرض ما تتوصّل إليه على زملائك باستخدام برمجية (Power Point) .

التقويم

١- وضح المقصود بكل من المفاهيم الآتية:
المشتل، عملية الشتل، الأقلمة.

٢- وضح الشروط الواجب توافرها عند اختيار موقع المشتل.

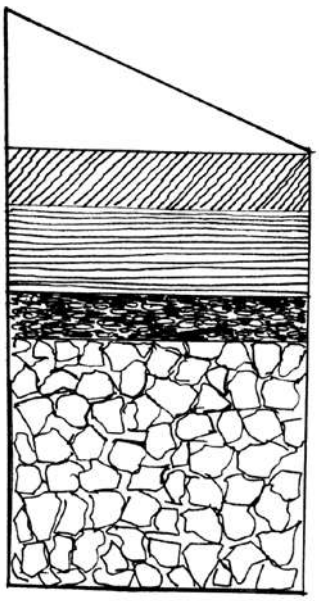
تمرين (٤-١٧)

تجهيز منبت مدفأ

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن: – تختار الموقع المناسب للمنبت المدفأ. – تجهز تربة المنبت. – تجهز منبتًا مدفأً بالسماد البلدي غير المختمر.

المواد	الأدوات والتجهيزات
طوب، سماد بلدي غير مختمر، حجارة، تراب ناعم، أغطية بلاستيكية أو زجاجية، سماد بلدي مختمر، رمل، قطع خشبية، مسامير لعمل إطار الغطاء.	فؤوس، مجارف.

خطوات التنفيذ

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
١– حدّد موقع المنبت. ٢– احفر في التربة بعرض ١م، وبعمق (٦٠–٨٠سم)، وبطول يتناسب مع كمية الأشتال المراد إنتاجها. انظر الشكل (١). ٣ – ادعم هذه الحفرة بجدران أسمنتية أو من الطوب أو الخشب، ترتفع الأمامية منها (٢٠سم) تقريبًا عن سطح الأرض، أما الخلفية فترتفع من (٤٠–٥٠سم)، ثم اعمل جدرانًا جانبية لها. ٤– قسم المنبت إن كان طويلاً إلى أقسام، طول كل منها ١م، ببناء من الأسمنت أو الطوب.	 الشكل (١): قطاع رأسي في منبت مدفأ.

٥- اعمل إطارًا من الحديد أو الخشب، وثبت عليه ألواحًا من الزجاج أو البلاستيك ليكون غطاء للمنبت. ٦- ضع طبقة من الحجارة الصغيرة في أسفل الحفرة بعمق (١٠-٢٠سم)، ثم ضع فوقها طبقة من الحصى بارتفاع (٥-١٠سم). ٧- ضع طبقة من السماد البلدي غير المختمر (الحديث) بسمك (٢٠-٣٠سم). ٨- ضع طبقة أخرى من التراب المخلوط بالرمل والسماد البلدي المختمر بنسبة (١:١:١)، وبسمك (١٥-٢٠سم).	

التقويم

١- بيّن بالرسم طبقات المنبت المدفأ بالسماد البلدي غير المختمر.

٢- ما العلاقة بين موعد زراعة الأشتال في الأرض الدائمة، ونوع المنبت الذي تختاره لإنتاج هذه الشتلات؟

٣- ما مزايا استعمال المنابت المدفأة في زراعة الخضراوات؟

٤- علّل ما يأتي:

أ - يجب أن يكون السماد البلدي المستعمل لتدفئة المنابت المدفأة غير مختمر.

ب- توضع طبقة من الحجارة الصغيرة في قاعدة المنبت المدفأ.

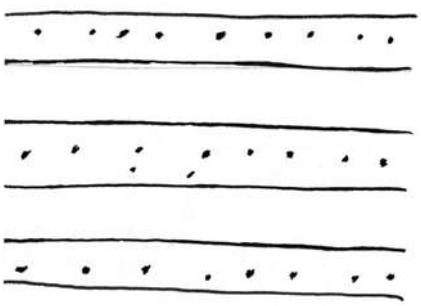
جـ- يفضل أن يكون اتجاه المنابت المدفأة من الشرق إلى الغرب.

د - أصبح استعمال المنابت المدفأة لإنتاج الخضراوات محدّدًا.

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن: – تجهّز بذور الزينة و الخضراوات للزراعة في المنبت. – تختار طريقة زراعة البذور في المنبت. – تزرع بذور الزينة و الخضراوات نثرًا في المنبت. – تزرع بذور الزينة و الخضراوات بالتسطير في المنبت.

المواد	الأدوات والتجهيزات
بذور زينة، أو خضراوات قابلة للتشتيل.	مشط، مِرشّ يدوي.

خطوات التنفيذ

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
ازرع البذور بعد التحقق من حيويتها في المنبت بطريقة النثر أو التسطير كما يأتي: **١–طريقة النثر** أ – انثر البذور بانتظام على سطح المنبت، مع مراعاة عدم ازدحامها أو تجمعها بفعل الهواء. ب– غطِّ البذور بطبقة رقيقة من التراب المخلوط بالسماد البلدي المختمر الناعمين، ويمكن تغطيتها باستخدام المشط بغرز أسنانه في التربة بضربات متتابعة دون تحريكها. **٢– طريقة التسطير** أ – اعمل سطورًا مستقيمة بعمق (١–٢سم). انظر الشكل (١).	 الشكل (١): الزراعة بطريقة التسطير.

ب– ضع البذور متتابعة في هذه السطور ، مع مراعاة عدم تجمعها. جـ– غطِّ البذور بتمرير ظهر المشط على هذه السطور. د – اروِ ريًّا هادئاً بمِرشّ يدوي، واحذر انجراف البذور، يمكن وضع قطعة من الخيش على سطح المنبت قبل الريّ.	

التقويم

١– قارن بين طريقتي الزراعة (النثر والتسطير) من حيث:

أ – انتظام الزراعة.

ب– كمية البذور المستهلكة.

جـ– سهولة إجراء الخدمة اللازمة للأشتال.

٢– علّل ما يأتي:

أ – يجب ريّ البذور في المنبت بهدوء بِمرشّ يدوي.

ب– يجري اختبار نسبة الإنبات للبذور قبل زراعتها في المنبت.

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن: – تحضر الوسط الزراعي المناسب لزراعة البذور في صواني التشتيل. – تجهز صواني التشتيل للزراعة. – تزرع صواني التشتيل ببذور نباتات الزينة الحولية والخضراوات. – تعتني بالبادرات النامية في صواني التشتيل.

المواد	الأدوات والتجهيزات
صواني تشتيل، قفة أو مكيال، بيتموس أو بدائله، بذور نباتات زينة حولية، بذور خضراوات، تراب، رمل ، سماد بلدي مختمر.	

خطوات التنفيذ	
خطوات العمل والنقاط الحاكمة	**الرسم التوضيحي**
١– جهّز الوسط الزراعي. ٢– عقّم صواني التشتيل إذا كانت مستعملة. ٣– عبّئ الصواني بالوسط الزراعي، ثم اضغطه جيدًا. ٤– هيّئ مكان وضع البذور في العيون بوساطة أصبع اليد، أو باستعمال مكابس خاصة. ٥– ضع بذرة واحدة في كل عين. ٦– غطِّ البذور بالوسط الزراعي نفسه. ٧– اروِ البذور ريًّا هادئًا. ٨– ضع صواني التشتيل بعضها فوق بعض. ٩– غطِّ الصواني بشريحة بلاستيكية لكمرها من الجوانب جميعها.	

١٠– راقب إنبات البذور بعد يومين من زراعتها. ١١– وزّع الصواني لدى بدء إنبات البذور، ورتبها في الأماكن المخصصة. ١٢– تابع عمليات العناية بالبادرات من حيث الريّ، والتسميد، ومقاومة الآفات.	

التقويم

١– انتشر في الآونة الأخيرة استعمال صواني التشتيل على حساب المنابت، لماذا؟

٢– كيف تجهّز البذور لزراعتها في صواني التشتيل؟

٣– عند زراعة بذور الخضراوات في صواني التشتيل، قد تكون نسبة الإنبات منخفضة، فما الفرضيات التي تضعها حتى تصل إلى السبب الحقيقي؟

٤– علّل ما يأتي :

أ – توضع صواني التشتيل بعضها فوق بعض، وتغطى بطبقة من البلاستيك بعد زراعتها بالبذور.

ب– يجب تعقيم صواني التشتيل المستعملة بمواد التعقيم المتوافرة قبل استخدامها.

٥– كيف يمكن تطوير تكنولوجيا إنتاج الأشتال في الأردن؟

إعداد مشتل فاكهة وزراعته

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن: – تُعدّ مشتل فاكهة. – تزرع المشتل بغراس الفاكهة. – تعتني بالأشتال النامية في المشتل.

المواد	الأدوات والتجهيزات
بذور لوزيات منضدة، أشتال زيتون بذرية (عمر سنة)، سماد بلدي مختمر، مبيدات فطرية وحشرية.	شريط متري ، حبل، أوتاد، مجرفة، مطرقة، مشط.

خطوات التنفيذ	
خطوات العمل والنقاط الحاكمة	**الرسم التوضيحي**
١– احرث التربة حراثة عميقة (٣٠–٤٠سم) للتخلص من الأعشاب، وتفكيك الطبقة الصماء، أو توفير مهد مناسب لنمو الجذور وامتدادها. ٢– أزل الحجارة وبقايا النباتات الكبيرة. ٣– أضف السماد البلدي المختمر إلى التربة بمعدل (٣–٤كغم/م٢) واخلطه بالتربة. ٤– قسم الأرض إلى شرائح، بتحديد كل شريحة بالحبال والأوتاد، مع ترك ممرات بينها. ٥– اعمل أتلامًا (خطوطًا) على أبعاد (٧٠–١٠٠سم) إن كان نظام الريّ السطحي بالأتلام هو المتبع. ٦– أغلق نهايات الأتلام بتراب من خارجها. ٧– امسح الريشة العمالة (الجانب الذي سيزرع من التلم) بالمشط أو المجرفة.	

٨ – قسم شريحة الأرض إلى مصاطب إذا كان نظام الري بالتنقيط هو المتبع، بحيث يبعد كل أنبوب ريّ عن الثاني (٧٠–١٠٠سم). ٩ – اروِ المصاطب أو الأتلام قبل الزراعة للسّماح للأعشاب بالنمو، ثم تخلص من الأعشاب. ١٠– ازرع بذور اللوزيات التي تم تنضيدها على أعماق تتناسب مع حجمها، في الثلث العلوي من الخط، بحيث يبعد بعضها عن بعض مسافة (٢٥سم). ١١– ازرع أشتال الزيتون البذرية بعمل حفر في الثلث السفلي من الخط تتناسب مع حجم الجذور والطوبارة، ثم اردم التراب على الجذور حتى تغطي الطوبارة. ١٢– اروِ التربة مباشرة وحافظ على رطوبتها حتى يتم إنبات البذور ونجاح الأشتال.	

التقويم

١– أيّهما تفضل: زراعة بذور اللوز والزيتون في المشتل أم في البستان مباشرة؟

٢– علّل ما يأتي :

أ – يلزم حراثة أرض المشتل حراثة عميقة (قلابة).

ب– يعتمد تقسيم الأرض إلى مصاطب أو أتلام على نظام الريّ المتبع.

جـ– تُروى المصاطب أو الأتلام قبل الزراعة.

د – يُفضّل التخلص من الأعشاب في المشتل حال ظهورها.

٣– كيف يُعدّ مشتل الفاكهة تمهيدًا لزراعته؟

خلع أشتال الفاكهة متساقطة الأوراق

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن: – تخلع أشتال الفاكهة متساقطة الأوراق من المشتل. – تُعدّ أشتال الفاكهة المختلفة لنقلها.

المواد	الأدوات والتجهيزات
خيش، أسلاك تربيط، أشتال فاكهة.	فأس، مركفي أو مرشوكي، مجرفة ، مقص تقليم.

خطوات التنفيذ	
خطوات العمل والنقاط الحاكمة	**الرسم التوضيحي**
١– احفر حول جذور الأشتال لخلخلتها (احذر من تقطيعها). ٢– اخلع الأشتال بهدوء بسحبها باليد، أو باستعمال المرشوكي أو الكفي. ٣– أزل التراب عن الجذور إن وجد. ٤– أزل السرطانات والفروع القريبة من التربة والفروع الزائدة عن الشتلة. ٥– قلّم الجذور الطويلة والمهشمة. ٦– ضع الأشتال في رزم ولفها بالخيش المبلل واربطها ، ثم دوّن المعلومات اللازمة وارفقها بها.	

التقويم

١– ماذا يقصد بتداول الأشتال سلتًا؟

٢– علّل ما يأتي:

أ – تُنقل أشتال الفاكهة متساقطة الأوراق سلتًا.

ب– تُخلع أشتال الفاكهة متساقطة الأوراق في الشتاء.

جـ– تُقلّم جذور الأشتال متساقطة الأوراق بعد خلعها من المشتل.

٣– تباع غراس التفاحيات واللوزيات سلتًا، إلّا أن بعض المشاتل تبيعها بطوبارة، فأيّ النوعين تُفضّل؟ ولماذا؟

٤– ما البيانات التي ترى ضرورة كتابتها على حزمة الأشتال؟

تمرين (٤-٢٢)

خلع أشتال الفاكهة دائمة الخضرة

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن: – تخلع أشتال الفاكهة دائمة الخضرة. – تُعدّ أشتال الفاكهة دائمة الخضرة لنقلها. – تنقل أشتال الفاكهة دائمة الخضرة.

المواد	الأدوات والتجهيزات
أسلاك تربيط أو خيوط، لوح خلع، أشتال فاكهة دائمة الخضرة.	فأس، مقص تقليم.

خطوات التنفيذ	
خطوات العمل والنقاط الحاكمة	**الرسم التوضيحي**
١– احفر حول الأشتال بشكل دائري ومائل إلى الداخل باتجاه الجذور، مع ترك مسافة (١٠سم) من المحيط تقريبًا دون حفر. انظر الشكل(١). ٢– اضغط لوح الخلع أو المركّفي في المنطقة غير المحفورة.	 الشكل (١).

٣- اقلع الطوبارة، ثم لفها بالخيش المبلل.

٤- انقل الغراس وضعها في مكان مظلل مع استمرار الترطيب، وضع بطاقة المعلومات عليها. انظر الشكل (٢).

الشكل (٢).

التقويم

١- ما المقصود بالطوبارة؟

٢- ما مزايا نقل الأشتال دائمة الخضرة بطوبارة؟ وما عيوبه؟

٣- علّل ما يأتي:

أ - يُفضّل لف الطوبارة بأشتال الفاكهة دائمة الخضرة بالخيش المبلل.

ب- تُخلع نباتات الفاكهة دائمة الخضرة بطوبارتها في أيّ وقت من السنة.

أسئلة الوحدة

١– بيّن أهمية إكثار النباتات في حياتنا.

٢– وضح دور إكثار النباتات في تحسين الإنتاج النباتي.

٣– قارن في جدول بين التكثير البذري والتكثير الخضري من حيث المزايا والعيوب.

٤– في التكثير الخضري ينتج عادة نباتات مشابهة للنبات الأم، وأحيانًا تنتج نباتات مشابهة للأم في التركيب الوراثي تختلف عنه في المظهر العام(شكل الأزهار، الثمار،...). علّل ذلك.

٥– بيّن فوائد واستعمالات تكثير الأشجار المثمرة بزراعة الأنسجة النباتية.

٦– تُعدّ المشاتل أهم أسباب نجاح النهضة الزراعية وتقدمها. علّل ذلك.

٧– أيّ الطرق الآتية تُفضّل لزراعة البذور في المنبت: نثرًا، أم في سطور، أم في صواني التشتيل؟ علّل إجابتك.

الوحدة الخامسة

أساسيات زراعة المحاصيل الحقلية

كيف نوظف الآلة الزراعية لإنتاج المحاصيل الحقلية ؟

تلعب الآلات الزراعية دورًا رئيسًا في زيادة الإنتاج الزراعي، وإنتاجية الأرض، وتعويض النقص في الأيدي العاملة في القطاع الزراعي.

وتُعدّ المكائن والآلات الزراعية العمود الفقري للإنتاج الزراعي، لا لكونها تخفض تكاليف العمليات الزراعية فحسب، بل لأنها تنجز هذه العمليات بأقل جهد ووقت.

تتناول هذه الوحدة دور المكننة في القطاع الزراعي وأهميتها، وكذلك الحراثة الأولية والثانوية إضافةً إلى الزراعة والتسميد.

وتتناول أيضًا خطوات تجهيز التربة وزراعتها بالمحاصيل الحقلية، وإجراء عمليات الخدمة اللازمة لها، فضلًا عن تدريبات عملية، تفي بحاجتك التعليمية، وتساعدك على تقويم ذاتك، ومعرفة مستوى تحصيلك العلمي.

فما أهمية المكننة والآلات الزراعية في القطاع الزراعي؟ وما أهمية الجرارات الزراعية؟ وما أجزاؤها؟ وما وظائف أجزائها؟ وما الحراثة الأولية والثانوية؟ وما أهدافها؟ وما المعدات المستخدمة فيها؟ هذه الأسئلةُ وغيرها ستتمكن من الإجابة عنها بعد دراستك هذه الوحدة.

يتوقع منك بعد دراسة هذه الوحدة أن:

- تدرك أهمية الآلات الزراعية في القطاع الزراعي.
- تتعرّف أجزاء الجرار الزراعي ووظائفه.
- تُلمّ بالآلات الزراعية المستخدمة في تجهيز الأرض للزراعة.
- تُلمّ بآلات الزراعة والتسميد.
- تجري عمليات الخدمة اللازمة لآلات الزراعة والتسميد.
- تدرك أهمية استخدام آلات الزراعة والتسميد في إنتاج المحاصيل الحقلية.
- تتعرّف خطوات تجهيز التربة لزراعة المحاصيل الحقلية وأهميتها.
- تصف طرق زراعة المحاصيل الحقلية.
- تتعرّف احتياجات المحاصيل الحقلية من عمليات الخدمة اللازمة.
- تجري العمليات اللازمة لإنتاج المحاصيل الحقلية تحت الظروف المناخية السائدة.
- تتبنى اتجاهًا إيجابيًّا نحو توظيف التكنولوجيا الحديثة في زيادة إنتاج المحاصيل الحقلية وتحسين جودتها.

أولاً

المكننة والآلات الزراعية، دورها وأهميتها في القطاع الزراعي

إن العنصر الأهم في القطاع الزراعي هو العامل الذي لا تقوم للقطاع الزراعي قائمة دونه، حتى لو توافرت العناصر الضرورية الأخرى، من ماء، وأرض، و مناخ، ومدخلات الإنتاج.

كانت القوى العاملة في قطاع الزراعة في الأردن في الخمسينيات والستينيات تُشكّل نحوًا من ٥٠٪ من إجمالي القوى العاملة، ثم بدأت هذه النسبة في التدني؛ نظرًا إلى توجه القوى العاملة إلى قطاعات أخرى بدأت تنشط في الأردن في بداية السبعينيات، مثل: قطاع الخدمات، والصناعات الاستخراجية، والنقل، والسياحة. وتوجهت نسبة كبيرة من القوى العاملة إلى دول عربية مجاورة أو دول غير عربية، بحثًا عن فرص عمل أفضل، وهذا كله أدى إلى خفض نسبة القوى العاملة في قطاع الزراعة في الثمانينيات إلى ٢١٪ تقريبًا من القوى العاملة الإجمالية. وحاليًّا، انخفضت نسبة القوى العاملة في قطاع الزراعة إلى ١,٣٪ تقريبًا من القوى العاملة الإجمالية.

واكب انخفاض نسبة اليد العاملة في القطاع الزراعي إحلال القوى الميكانيكية محل القوى العضلية (الإنسان، والحيوان)، وتمثل ذلك في استعمال الجرار الزراعي وملحقاته، لإنجاز الأعمال الزراعية في الإنتاج النباتي، واستصلاح التربة والري.

وإذا أنعمنا النظر في الواقع الزراعي في الأردن، نجد أن التزايد في أعداد الجرارات الزراعية وملحقاتها واضح، فقد تضاعف عددها في السنوات الثلاثين الأخيرة (من نحو ٢٥٠٠ جرار عام ١٩٧٠م إلى ٤٠٥٣ جرارًا تقريبًا عام ٢٠٠٦م).

المكننة الزراعية هي فن استخدام الأدوات والآلات والمعدات في الأعمال الزراعية من أجل تحقيق أقصى قدر من الإنتاجية. فما أهمية المكننة والآلات الزراعية في القطاع الزراعي؟

أهمية الآلات الزراعية

الآلات الزراعية إحدى التقنيات الحديثة التي يجب استخدامها لما لها من فوائد جمة، ومن أهمها ما يأتي :

أ – **خفض عدد العمال الزراعين**: دلت بعض الدراسات على أن حصاد دونم واحد من القمح يدويًّا يحتاج إلى ١٦ ساعة عمل، وإذا قارنا ذلك بما تنجزه حصادة الحبوب، يتبيّن لنا أنها تحصد ١٠ دونمات في الساعة الواحدة؛ أي ٨٠ دونمًا في اليوم (على أساس ٨ ساعات عمل)، مع مراعاة أنها تقوم بعمليات الحصاد جميعها من قصّ، ودِراس، وتنظيف، ثم تعبئة المحصول في أكياس؛ أي أن اليد العاملة تحتاج إلى ١٦٠ ضعفًا من وقت الحصادة.

نشاط (٥-١)

احسب الوقت اللازم لإجراء عملية زراعية ما (حصاد الزيتون، حراثة، بذار، تسميد) بطريقة يدوية، وبطريقة آلية في المنطقة التي تعيش فيها، وقدِّر عدد الأيام اللازمة لإجراء هذه العملية، واحصل على معلومات حول الإنتاج والمساحة في تلك المنطقة (إجمالي إنتاج الزيتون، مساحة الأرض التي يراد حرثها وبذرها أو تسميدها) وقارن من خلال الأرقام التي تحصل عليها بين عدد العمال اللازم لإجراء تلك العملية يدويًّا وآليًّا.

ب– **خفض كلفة الإنتاج الزراعية وزيادة العائد الصافي**: إن كلفة اليد العاملة في القطاع الزراعي تمثل نسبة مرتفعة من نفقات الإنتاج الزراعي، وقد تصل هذه النسبة في بعض الأحيان إلى ٧٥٪ من كلفة الإنتاج.

لذا، فإن العائد الصافي من وحدة المساحة في حالات كثيرة يزيد إذا تم مكننة العمليات الزراعية مقارنة بالعمل اليدوي.

يبيّن الجدول (٥–١) مقارنة بين كلفة إنتاج دونم وصافي العائد منه بأساليب إنتاج متعددة.

الجدول (٥–١): مقارنة بين كلفة إنتاج دونم وصافي العائد منه بأساليب إنتاج متعددة.

	أسلوب الإنتاج	تكاليف الإنتاج ٪ من إجمالي	صافي العائد٪ من إجمالي العائد
١	حرث بالحيوان وحصاد يدوي ثم دراس آلي	٧٤	٢٦
٢	حرث آليّ وقص يدوي ودراس آلي	٦٤	٣٦
٣	حرث آليّ وقص آلي ودراس آلي	٥٢	٤٨
٤	حرث آليّ وحصاد آلي بالحصادة	٤٥	٥٥

جـ- **الحدّ من الأعمال الجسدية المضنية، والمعاناة للعامل الزراعي** : إن مكننة العمليات الزراعية من شأنها أن تجنيب العامل بذل جهد جسماني كبير مضن، وتجنيبه العمل تحت ظروف مناخ غير مناسبة، من حرارة أو أمطار، وتعرضه لضربات الشمس، أو الإصابة بالبرد، ممّا يؤثر في صحته، ودخله ومعيشة أفراد أسرته، تأثيرًا ملموسًا، فاستعمال الجرار الزراعي، وملحقاته يعني أن دور العامل الزراعي يقتصر على قيادة الجرار.

د - **تقليل الفاقد من المنتجات الزراعية**: مكننة عمليات الحصاد باستعمال الحاصدات الميكانيكية، أو نقل المحاصيل وتداولها بالشاحنات المبردة أو العادية، من شأنهما أن يقللا من نسبة الضياع والفقدان لتلك المنتجات الزراعية.

هـ - **إنتاج أكثر من محصول في السنة**: مكننة العمليات الزراعية تفسح المجال لإنجاز العمليات الزراعية بالجودة المطلوبة في زمن قصير، وهذا يساعد على التخلص من محصول سابق وإتباعه بمحصول لاحق، خاصة في المناطق المروية التي تزرع بالمحاصيل الحقلية أو الخضراوات؛ إذ يتراوح طول الموسم لها بين (٤-٥) أشهر.

و - **التمكن من إتقان العمل وتنفيذ سائر العمليات الزراعية اللازمة لإنجاح المحصول**: كإعداد مهد جيد للبذور، ووضعها في العمق الأمثل، ومكافحة الأعشاب والآفات، والقيام بالحصاد والنقل في الوقت الملائم.

ز - **التوفير في كميات مياه الريّ عن طريق استعمال الريّ بالتنقيط وبالرشاشات**: دلت الممارسات العملية في المناطق المروية في وادي الأردن، على أن استخدام طريقة الريّ بالتنقيط في ريّ المحاصيل من شأنه أن يوفر قرابة ٥٠٪ من كميات المياه المستهلكة في طريقة الريّ السطحي.

ح - **تمكين أصحاب الحيازات الصغيرة من فلاحة أراضيهم دون التفرغ لها**: إن أصحاب الملكيات الصغيرة في حاجة ماسة إلى مكننة العمليات الزراعية؛ لأنها تساعدهم على زيادة رقعة المساحة المزروعة بتكاليف قليلة، أو زراعة أراضيهم دون أن يتفرغوا للعمل فيها، ممّا يفسح المجال أمامهم لامتهان مهن أخرى تدر عليهم أجرًا إضافيًا، يضاف إلى حصيلة دخلهم من الزراعة، وهذا يحقق لهم مستوى معيشيًّا لائقًا.

ط – **التمكن من استصلاح أراضٍ يصعب استصلاحها بغير الآلة**: إمّا بسبب انحدارها الشديد الذي يتطلب تسوية، وإمّا بسبب وجود حجارة فيها تحتاج إلى إزالة، والتغلب على هاتين المشكلتين يؤدي إلى زيادة مساحة الأرض الزراعية.

ي – **التمكن من إدخال محاصيل زراعية جديدة من الصعب زراعتها بالطريقة التقليدية**: لأنها تحتاج إلى توفير قوى عاملة كثيرة، وتتطلب بذل المزيد من الجهود، وتستدعى توافر المهارة والإتقان، واختيار الوقت الملائم لإجراء العمليات الزراعية التي تُعدّ ضرورية لمثل هذه المحاصيل.

ك – **تحسين المستويات الاقتصادية والاجتماعية والصحية للمزارع وأسرته** : يتبيّن لنا ممّا تقدم أن مكننة العمليات الزراعية تؤدي إلى رفع المستوى الاقتصادي للأسرة الزراعية، لأنه يحفز على استغلال كل رقعة صالحة للزراعة من أراضيها، ويحقق عائدًا صافيًا أكبر.

مهارات البحث والاتصال

ابحث في المنطقة التي تعيش فيها، مبيّنًا إذا كانت العمالة الزراعية متوافرة خلال الموسم الزراعي، أم أن هناك صعوبة في الحصول عليها. وهل يستعين المزارع بالآلات لتساعده على إنجاز أعماله الزراعية؟ ولماذا يفعل ذلك؟ ثم اعرض ما تتوصّل إليه على زملائك.

التقويم

١–هل تعتقد أنه يمكننا الاستغناء عن استعمال الآلات الزراعية حتى لو توافرت أعداد كبيرة من الأيدي العاملة ؟

٢– هل ترى أن استعمال الآلة الزراعية يحقق – بالضرورة– عائدًا اقتصاديًّا أفضل؟

٣– عدّد ثلاثةً من أهداف المكننة الزراعية.

ثانيًا الجرارات الزراعية: أجزاؤها، ووظائفها، وتصنيفها

يُعدّ الجرار الزراعي مصدرًا متنقلاً للقدرة التي تلزم لسحب الآلات والمعدات الزراعية التي تلحق به، وإدارتها، وتشغيلها.

١- أجزاء الجرار الزراعي

يتكون الجرار الزارعي من أجزاء متعددة تمكنه من توليد القدرة، والحركة، والتنقل، والسير بسرعات مختلفة، وهي:

أ - **المحرك**: مولد القدرة في الجرار، بحيث يوفر القدرة اللازمة لإدارة الأجزاء جميعها داخل الجرار، وإدارة عجلاته، وإدارة الآلات والمعدات التي تلحق بالجرار وجرها، كما في الشكل (٥-١).

ومن أهم المحركات، تلك التي تعمل بنظام الاحتراق الداخلي، وقد حلت محل المحركات البخارية، وسُميّت محركات الاحتراق الداخلي؛ لأن الوقود المستعمل فيها يحترق داخل أسطوانات المحرك.

للمحرك أنواع ثلاثة، يختلف بعضها عن بعض في أربعة مجالات، هي :

١. طريقة دخول الوقود إلى الأسطوانة، وطريقة الاشتعال.

٢. نسبة ضغط الهواء داخل الأسطوانة.

٣. طريقة تصميم أجزاء المحرك.

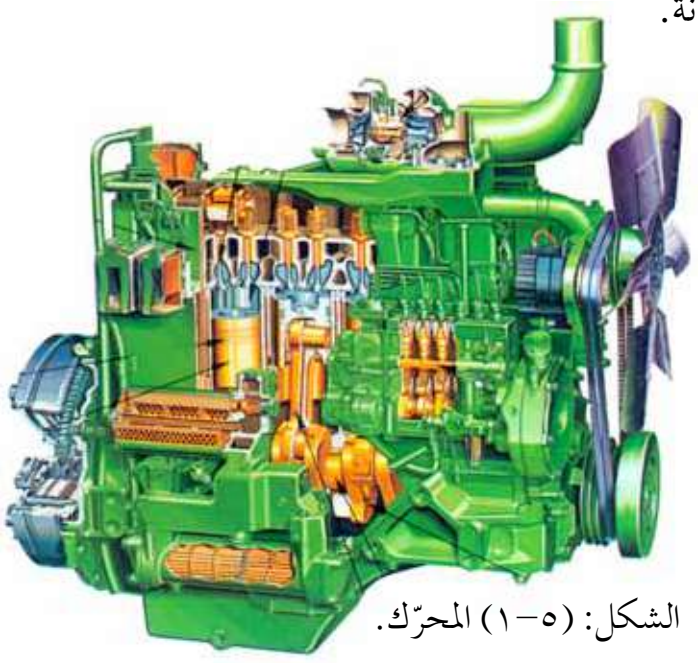
٤. نوع الوقود المستعمل ودرجته.

أمّا الأنواع الثلاثة للمحرّك، فهي:

١. محرّك الديزل.

٢. محرّك البنزين.

٣. محرّك الغاز.



الشكل: (٥-١) المحرّك.

مهارات البحث والاتصال

ابحث في المصادر المتاحة (كتب، مواقع إنترنت،...، إلخ) عن الفروق بين محرّك البنزين ومحرك الديزل من حيث:

١– نسبة الانضغاط.

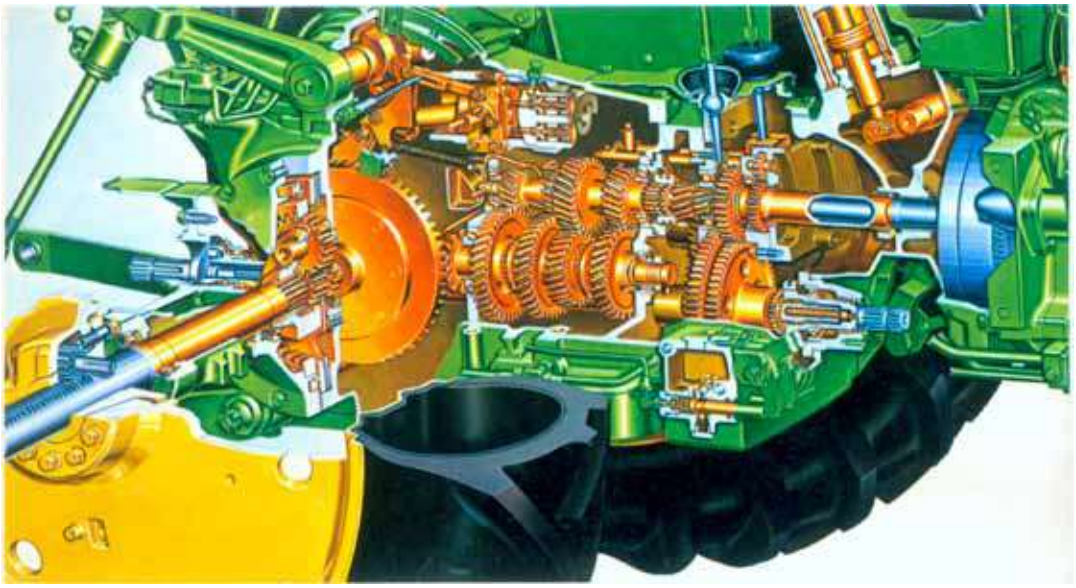
٢– تصميم الأجزاء.

٣–نظام الوقود.

٤– نظام الهواء.

ثم اعرض ما تتوصّل إليه على زملائك، مستخدمًا برمجية العروض التقديمية.

ب– القابض: يرتبط القابض بالمحرك مباشرة، ويعمل على وصل القدرة من المحرك إلى الأجزاء الأخرى للجرار وفصلها عنها. الشكل (٥–٢).



الشكل (٥–٢) : القابض.

فكّر

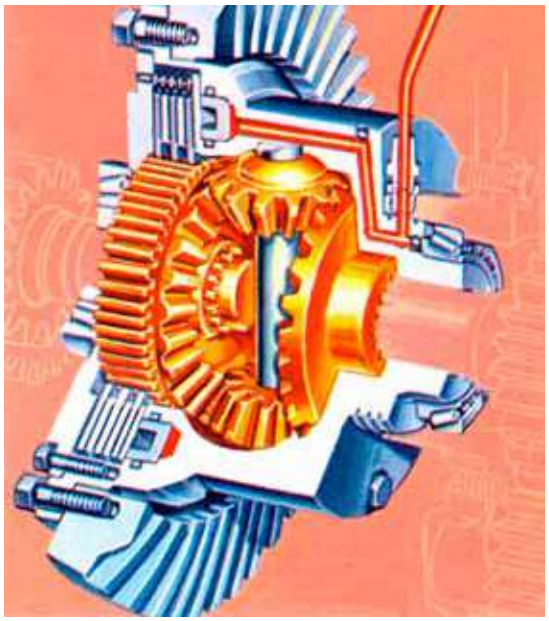
إذا كنت ممّن يقودون سيارة، فلماذا تضغط على دواسة القابض؟ ومتى تفعل ذلك؟ حاول أن تعرف أيضًا نوع القابض في السيارة التي تقودها.

جـ– تروس السرعات: تعمل على نقل القدرة من المحرك (مرورًا بالقابض) إلى عجلات الدفع، وذلك للحصول على سرعات أمامية وخلفية مختلفة، وتعمل على نقل القدرة إلى عمود الإدارة الخلفي، الذي يوجد عادة في مؤخرة الجرار، ويحصل منه على قدرة دورانية تستعمل لإدارة الآلات والمعدات التي تلحق بالجرار. الشكل (٥–٥).

نشاط (٥-٢)

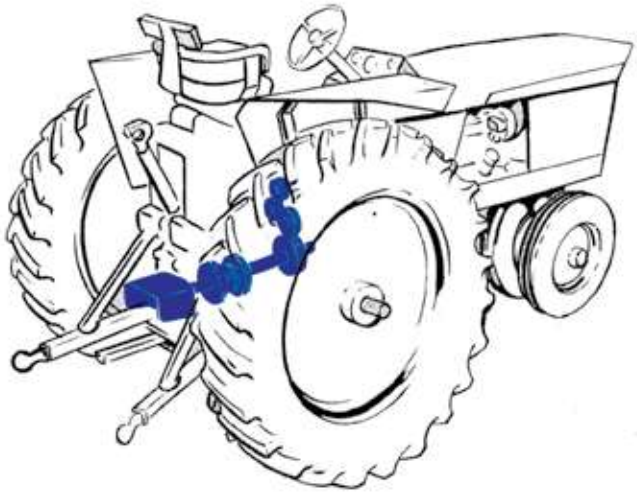
تَفقّد جرار مزرعة المدرسة ملاحظًا ما يأتي: السرعة القصوى للجرار الزراعي الموجود في مدرستك، والسرعات التي يمكن الحصول عليها من تروس السرعات على الجرار، وأسباب صدور صوت في بعض الأحيان عند نقل السرعة.

د – **الجهاز التفاضلي**: يعمل على نقل القدرة من المحور المدار الذي يخص تروس السرعات إلى جزئي محور العجلات المدارة، ومن خصائص هذا الجهاز أنه يسمح لأيّ من هذين الجهازين بالدوران بسرعة مختلفة عن الجزء الآخر عند المنعطفات، وذلك باستخدام أربعة تروس صغيرة، ويتم نقل القدرة من محور تروس السرعات إلى محور العجلات المدارة بزاوية قائمة عن طريق ترسين مخروطين وترس حلقي، وكل هذه التروس موجودة داخل الجهاز التفاضلي. الشكل (٥–٣).



الشكل (٥–٣): الجهاز التفاضلي.

هـ – **جهاز الدفع النهائي**: ويتم من خلاله المرحلة الأخيرة لنقل القدرة، ووظيفته تخفيض السرعة تخفيضًا نهائيًّا بغية زيادة عزم محور العجلات المدارة. يوجد هذا الجهاز على محور العجلات الدافعة، ويستعمل في الجرارات الزراعية والمعدات الثقيلة التي تسير بسرعات بطيئة وتحتاج إلى عزم كبير.



الشكل (٥–٤): عمود الإدارة.

و – **عمود الإدارة**: عمود يقع في مؤخرة الجرار الزراعي، ويستعمل لإدارة معدات زراعية تلحق بالجرار، مثل: مضخة آلة الرش، ومكبس القش، وجزازة العشب، وحصادة العلف. الشكل (٥–٤).

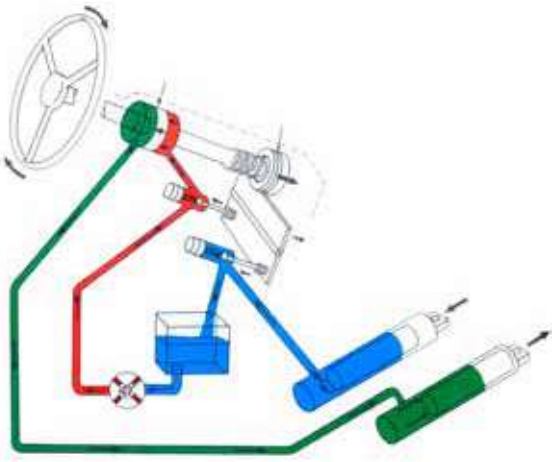
ز – **النظام الهيدرولي**: وظيفته رفع جهاز الشبك الثلاثي الموجود في مؤخرة الجرار الزراعي، وخفضه لتشبك به المعدات الزراعية من النوع المحمول؛ بغية رفعها عن الأرض، ويستعمل الجهاز الهيدرولي أيضًا، لتشغيل أسطوانة هيدرولية موجودة على الآلة الزراعية المشبوكة على الجرار الزراعي، ووظيفتها رفع أجزاء من تلك الآلة وخفضها كما هي الحال في فاتحات الأتلام في البذارة المجرورة. يستعمل الجهاز الهيدرولي في بعض الجرارات لتشغيل القابض، والمكبح والمقود وجهاز تغيير السرعات الهيدروليكية.

ح – **المكبح**: وظيفته إيقاف الجرار أو خفض السرعة، وتحصل عملية الكبح بثلاث طرق، هي:

١. ميكانيكية: تحصل عن طريق دواسة المكبح، إذ يضغط عليها بالرجل، فتنتقل القوة العضلية إلى الجزء غير الدائر عن طريق رافعة ميكيانيكية، فيندفع هذا الجزء نحو الطبلة.

٢. قوة هيدرولية: تحصل عملية الكبح حين يتم الضغط على دواسة المكبح، ويندفع الزيت المحبوس داخل الأسطوانة، فيدفع الجزء الذي لا يدور نحو طبلة المكبح.

٣. قدرة هيدرولية: تحدث عملية الكبح بوساطة النظام الهيدروليكي في الجرار الزراعي.

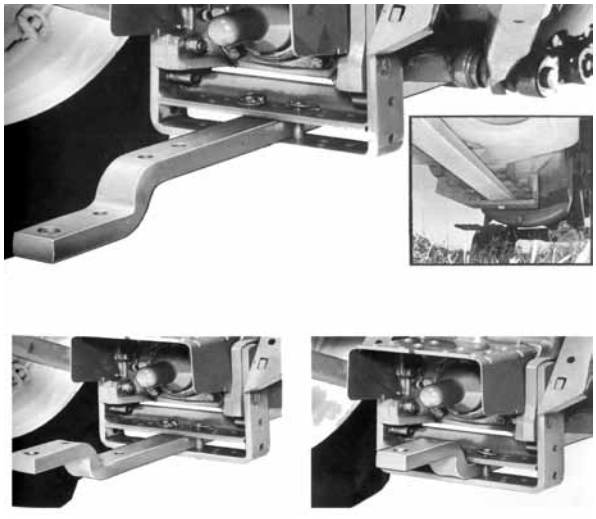


الشكل (٥–٥) : المقود.

ط– **المقود**: ووظيفته توجيه الجرار، ويتم التوجيه بطريقتين هما: الميكانيكية والهيدروليكية. انظر الشكل(٥–٥).

ي– **مأخذ القدرة من الجرار الزراعي**: تؤخذ القدرة من الجرار الزراعي لجر معدات زراعية تربط به بطرق متعددة، وتدار وتشغل وترفع بوساطة الأجزاء الآتية:

١. ساعد جر: يقع هذا الساعد في مؤخرة الجرار تحت محور العجلات الخلفية، وقد



الشكل (٥–٦): ساعد الجر.

تم اختيار موقعه بدقة حتى يحصل التوازن الأمثل في أثناء استعماله في جر المعدات، ويتم شبك المعدات المجرورة بساعد الجر، بوضع مسمار شبك مصنوع من مواد معدنية جيدة في ثقبي ساعدي الجرار والآلة المجرورة؛ ولهذا المسمار لاقطة تضمن بقاءه في مكانه، حتى لا تنفصل الآلة المجرورة عن الجرار. انظر الشكل (٥-٦)

٢. شبك ثلاثي النقاط: يستعمل هذا النوع من الشبك عند الحاجة إلى شبك آلة ليس لها عجلات، مما يتطلب رفعها وخفضها عن الأرض في أثناء التنقل من حقل إلى آخر، وفي أثناء الدوران في الحقل. وتستخدم وحدة هذا الشبك أيضاً للتحكم في العمق عند استعمال آلات الحراثة والبذار. انظر الشكل (٥-٧).

الشكل (٥-٧): شبك ثلاثي النقاط.

مهارات البحث والاتصال

ابحث في المصادر المتاحة (كتب، مواقع إنترنت،... ،إلخ) عن أسباب أخرى لانتشار استعمال طريقة الشبك الثلاثي، ثم اعرض ما تتوصّل إليه على زملائك مستخدمًا برمجية العروض التقديمية.

٣. عمود الإدارة: عمود يوجد في مؤخرة الجرار، ويقع في منتصف المسافة بين العجلتين الخلفيتين، في أعلى عمود السحب. ويمكن الحصول على قدرة دورانية منه وذلك، لإدارة محور آلة ملحقة بالجرار، بسرعة (٥٤٠) أو (١٠٠٠) دورة في الدقيقة.

يمكن تركيب طارة على عمود الإدارة لإدارة قشاط يعمل على نقل القدرة من الجرار إلى آلة غير متنقلة تكون قريبة عن الجرار أو بعيدة عنه؛ كالمطاحن، ومضخات المياه، ومكائن الدراس.

٤. أسطوانة خارجية يتم التحكم فيها هيدروليكيًّا: وهي أسطوانة خارجية تركّب على آلة زراعية مجرورة، فيها أجزاء ترتفع عن الأرض أو تنخفض. ومن أمثلة ذلك ما نشاهده في رفع فاتحات أتلام البذارة وخفضها، ورفع سكك المحاريث الإزميلية المجرورة وخفضها.

٢- تصنيف الجرارات الزراعية

تُصنّف الشركات المصنعة الجرارات الزراعية وفقًا لأسس مختلفة، أهمها:

أ - أنواع المحرّكات: تُصنّف محركات الجرارات ذات الاحتراق إلى نوعين، هما:

١. محرّكات الاشتعال بالشرارة (محرّكات البنزين): وتعمل طبقًا لدورة (أوتو) الحرارية، وفيها يتم اشتعال خليط الوقود والهواء بوساطة شرارة كهربائية تنتج عن شمعات الاحتراق (البوجيات) الموجودة داخل غرفة الا حتراق، ويكون الوقود المستعمل في معظم الحالات هو البنزين الذي يتبخر على درجة حرارة منخفضة؛ ممّا يسهل دخول الوقود إلى غرفة الاحتراق على هيئة بخار مخلوط جيدًا بالهواء، فتعمل الشرارة على اشتعاله بسهولة.

٢. محرّكات الاشتعال بالضغط (محرّكات الديزل): تعمل على دورة (ديزل) الحرارية، وذلك بحقن غرفة الاحتراق الداخلي في المحرّك بكمية من الوقود (سولار) في جو من الهواء المضغوط ضغطًا عاليًا، فيعمل الضغط العالي على رفع درجة الحرارة إلى حد يكفي لإحداث الاحتراق بكمية الوقود المحقون، ودون الحاجة إلى شرارة لاشتعاله، وتُسمّى محركات الاحتراق الداخلي، سواء أكانت من نوع (أوتو) أم من نوع (ديزل) بالمحرّكات ذات الأشواط الأربعة.

مهارات البحث والاتصال

ابحث عن مراحل احتراق الوقود في كل من محرّكات الديزل والبنزين داخل الأسطوانة من مصادر البحث المتوافرة (كتب، إنترنت،..، إلخ)، ثم اعرض ما تتوصّل إليه على زملائك.

ب- القدرة الحصانية

١. الجرارات ذات القدرة المتدنية: هي التي تقل قدرتها عن ٢٠ حصانًا ميكانيكيًّا، وهي نوعان :

أ. الجرارات ذات المحور الواحد: تتراوح قدراتها بين (٥-١٥) حصانًا تقريبًا، وتحتوي على

الشكل (٥-٨): الجرارات ذات المحور الواحد.

عجلتين، ويسير السائق خلف الجرار في أثناء العمل. يستخدم هذا النوع في الحدائق المنزلية، والمسطحات الخضراء، والبيوت الزجاجية، والمزارع ذات المساحات الصغيرة؛ للحرث السطحي؛ وحش الأعشاب. انظر الشكل (٥-٨).

الشكل (٥-٩): الجرارات ذات المحورين.

ب . الجرارات ذات المحورين: تستخدم كما في الجرارات ذات المحور الواحد، وفي المساحات الكبيرة نسبيًّا، وتتكون من أربع عجلات أمامية وخلفية، ويمكن استعمالها لرش المبيدات الزراعية وحش الأعلاف والحرث بالمحاريث الدورانية والمطرحية، وفي سحب المقطورات الصغيرة. انظر الشكل (٥-٩).

الشكل (٥-١٠): الجرارات صغيرة القدرات .

٢ . الجرارات صغيرة القدرات: تتراوح قدراتها بين (٢٠-١٣٠) حصانًا. وتستخدم في تنفيذ العمليات الزراعية كلها في الحيازات الصغيرة والمتوسطة. انظر الشكل (٥-١٠).

الشكل (٥-١١): الجرارات متوسطة القدرات.

٣. الجرارات متوسطة القدرات: تتراوح قدراتها بين (٤٥-٢٠٣) حصانًا وتستخدم في تنفيذ العمليات الزراعية في الحيازات المتوسطة والكبيرة. انظر الشكل (٥-١١).

٤. الجرارات عالية القدرات: تتراوح قدراتها بين (٨٠-٣٠٠ حصاناً)، وتصل في بعض الأنواع إلى (٥٠٠) حصان، وتستخدم في تنفيذ العمليات الزراعية كلّها في الحيازات المتوسطة والكبيرة. انظر الشكل (٥-١١)

جـ- طريقة التلامس مع الأرض: تقسم قسمين، هما:

١. الجرارات المتحركة على العجلات المطاطية، كما في الأشكال السابقة.

٢. الجرارات المجنزرة، كما في الشكل (٥-١٣)

الشكل (٥-١٢): الجرارات عالية القدرات.

د - طبيعة العمليات التي تقوم بها: تقسم الجرارات حسب طبيعة العمليات التي تقوم بها إلى ما يأتي:

الشكل (٥-١٣): الجرارات المجنزرة.

١. الجرارات الحقلية العامة: وهذه الجرارات قد تكون بإطارات أو بجنزير، ويجب أن تتوافر فيها القدرة والسرعة بحيث تستطيع تأدية العمليات الزراعية جميعها، ثابتة أو متحركة، باستثناء عمليات العزق ومقاومة الآفات الزراعية التي تتطلبها الزراعة في خطوط، وتجرى عادة بالجرارات الخفيفة، أو جرارات الزراعة في خطوط. وتكون الجرارات الحقلية عادة ثقيلة الوزن وقدرتها تزيد على ٣٠ حصانًا ميكانيكيًّا، وقد تصل إلى مئة حصان.

٢. جرارات الزراعة في خطوط: صُمّمت هذه الجرارات خصيصًا للزراعة في خطوط، وذلك لخدمة بعض المحاصيل التي تستدعي دخول الجرار في الحقل في أثناء نمو المحصول، وهي تقوم بالعمليات الزراعية جميعها قبل البذار وفي أثنائه وبعده، إضافة إلى العمليات الثقيلة أيضًا.

٣. جرارات البساتين: تمتاز بحجمها المتوسط أو الصغير، وقد تكون بعجل أو بجنزير، وهي مُصمّمة أساسًا بحيث يسهل عملها بين الأشجار، انظر الشكل (٥-١٤)، لذلك يجب أن تتوافر فيها الشروط الآتية:

أ . صغر نصف قطر الدوران لتتمكن من الدوران بسهولة حول الأشجار.

ب. الجرار منخفض وخاصة مقعد السائق حتى لا يصطدم الجرار أو السائق بأفرع الأشجار.

جـ. فيه أقل ما يمكـن من الأجزاء البارزة لتفادي اشتباكها بأفرع الأشجار، ولذلك تكون ماسـورة العادم إلى أسـفل، ويُـزَوَّد الجـرار بحواجز لوقاية السائق والأجزاء البارزة من الجرار. وعمومًا تتراوح قدرة هذه الـجـرارات بيـن (١٠–٢٥ حصانًا) ميكانيكيًّا.

الشكل (٥–١٤): جرارات البساتين.

٤. جـرارات الحدائـق: أصـغر أنـواع الجـرارت، تـتـراوح قـدرتـها بين (٥–١٠) أحصـنة ميكانيكيـة، وهي مُصـمّمة أساسًـا للعمل في المساحات الصـغيرة، لأداء العمليـات الزراعيـة الخفيفـة (قرابـة ٨ دونمـات) يوميًّـا، ويختلف هذا النوع عن النوعين السـابقين، إذ يقوده السائق من مقعد القيادة.

الشكل (٥–١٥): جرار متعدد الأغراض.

٥. جرارات البستنة الخضرية.

٦. الـجرارات متـعـددة الاسـتـخـدام : الشكل (٥–١٥)، تصمم هذه الجرارات بطريقة تمكنها من القيام بالعمليات الزراعية كلّها داخل المزرعة وخارجها، وتمكنها من القيام بعمليات عدّة في آن واحد، كحصاد الأعلاف وجمعها، أو تشغيل المحاريث الأولية في الجزء الأمامي من الجرار، والمحاريث الثانوية من الجزء الخلفي من الجرار، لذلك فهي تُصمّم بأشكال مختلفة.

الشكل (٥–١٦): جرارات الغابات.

٧. جرارات الغابات: تكون في الغالب ذات قدرات عالية، وتصمم بحيث تتمكن من السير في المناطق الوعرة، وتزود بالإضافات اللازمة للقيام بالأعمال الزراعية داخل الغابات، كالروافع الأمامية، والبكرات ذات السلاسل الفولاذية اللازمة لقطع الأشجار وتحميلها ونقلها. انظر الشكل (٥–١٦).

مهارات البحث والاتصال

ابحث في مصادر البحث المتوافرة (كتب، مواقع إنترنت،...،إلخ) عن تصنيف الجرارات الزراعية حسب طريقة الدفع، ثم اعرض ما تتوصّل إليه على زملائك مستخدمًا برمجية العروض التقديمية.

التقويم

١– عدّد أجزاء المحرك الرئيسة .

٢– ما وظيفة كل مّن أجزاء الجرار الزراعي الآتية :

أ – المحرّك. ب– القابض.

جـ– تروس السرعات. د – الجهاز التفاضلي.

٣– أجب عن السؤالين الآتيين المتعلقين بالمحرك:

أ – اذكر أنواع المحرّك الثلاثة .

ب– اذكر أربعة مجالات تستخدم فيها أنواع المحرّك الثلاثة.

٤– تحصل عملية الكبح في الجرار الزراعي بثلاث طرق، بيّنها.

٥– تُؤخذ القدرة من الجرار الزراعي بطرق متعددة، اذكرها.

٦– صنّف الجرارات الزراعية حسب :

أ – القدرة الحصانية.

ب– أنواع المحرّكات.

جـ– طريقة التلامس مع الأرض.

د – طبيعة العمليات التي تقوم بها.

٧– قارن بين أنواع جرارات الحدائق الآتية من حيث القدرة الحصانية:

أ – الجرارات الصغيرة.

ب– الجرارات المتوسطة.

جـ– الجرارات الكبيرة.

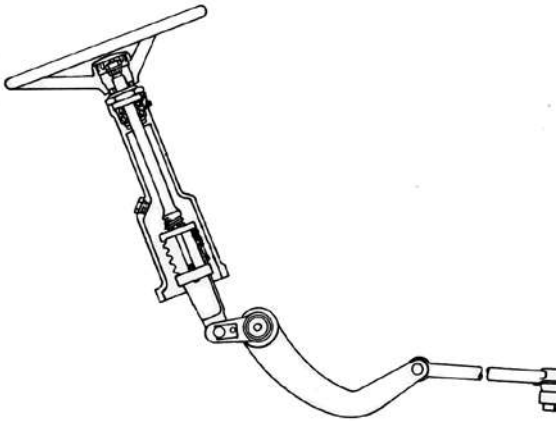
تحديد الأجزاء الرئيسة للجرار الزراعي

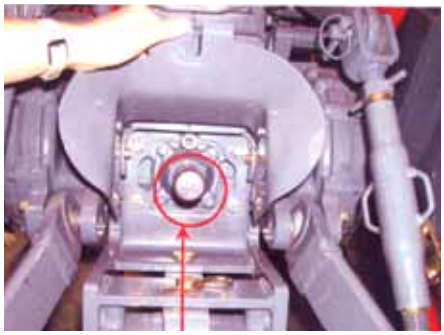
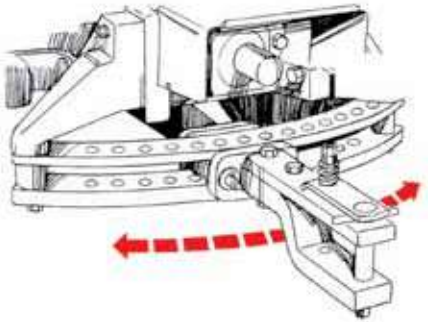
النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن: – تُحدّد الأجزاء الرئيسة للجرار الزراعي.

المواد	الأدوات والتجهيزات
	جرار زراعي، مقاطع لأجزاء الجرار.

خطوات التنفيذ

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
١	تفحّص الجرار الزراعي في المدرسة، وحدّد مواقع الأجزاء الآتية ووظائفها من خلال الشكل (١): – المحرّك. – القابض. – صندوق المسننات، وعصا تغيير السرعة. – الجهاز الفرقي، والنقل النهائي. – الجهاز الهيدروليكي.	 الشكل (١): الأجهزة الرئيسة للجرار.

٢	تفحّص مقطع المحرك، وحددّ الأجزاء الآتية من خلال الشكل (٢): – المكابس. – أذرع المكابس. – الأسطوانات. – العمود المرفقي (الكرنك). – الصمامات.	 الشكل (٢): نموذج المحرّك.
٣	تفحّص نظام التوجيه والقيادة اليدوي، وحدّد الأجزاء الآتية من خلال الشكل (٣): – عجلة التوجيه. – عمود التوجيه الرئيس. – المسنن الدودي. – ذراع التوجيه.	 الشكل (٣): نظام التوجيه والقيادة اليدوي.
٤	لاحظ وجود دواستين للمكابح، واحدة لكل جهة، ويمكن تشغيلهما معًا أو على انفراد، محدّدًا الحالات الخاصة بذلك.	 الشكل (٤) : جرار ذو دفع رباعي.

٥	تفحّص كلّ إطار من الإطارات. (العجلات) الأمامية والخلفية، ولاحظ فرزاتها. انظر الشكل (٤).	 الشكل (٥): جرار ذو دفع ثنائي.
٦	لاحظ الكتل الإضافية للعجلات (الثقالات) وتعرّف أهميتها.	 عمود مأخذ القدرة.
٧	تفحّص الرافعة الهيدروليكية وتعرّف عملها.	
٨	حدّد الأجزاء الآتية الخاصة بنقل وتشغيل الآلات الزراعية الملحقة بالجرار، وموقع كل منها. انظر الشكل (٦). – عمود السحب المتأرجح. – عمود السحب الواصل بين الأذرع الخلفية. – القارنات البسيطة والأتوماتيكية. – عمود الإدارة الخلفي (OTP). – الطارة. الشكل (٦): الأجزاء الخاصة بنقل وتشغيل الآلات الزراعية الملحقة بالجرار.	 الشكل (٦): الأجزاء الخاصة بنقل وتشغيل الآلات الزراعية.

ملاحظات

من أكثر المكابح شيوعًا في الجرارات الزراعية: مكبح الأحذية، والمكبح القرصي.

تمارين الممارسة

– نفذ التمارين العملية الآتية بطريقة العمل الفردي، أو من خلال مجموعات صغيرة في المشغل، أو الحقل، أو حسب توجيهات المعلم:

– تفحّص مقطع المحرك، ولاحظ أجزاءه.

– تعرَّف إلى طرق نقل القدرة في الجرار الزراعي.

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

– قيم تنفيذ كلّ خطوة من خطوات العمل التي اتبعتها، وفق قائمة شطب محددة واضحة ،كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١–			
٢–			
٣–			

– احتفظ بتقويمك الذاتي في ملفك الخاص.

التقويم

١– لماذا يوجد في الجرار دواستان للمكابح؟

٢– ما أهمية الفرازات الموجودة على إطارات الجرار الزراعي؟

٣– كيف تنتقل الحركة من الجرار إلى الآلات الزراعية الملحقة به؟

خدمة الجرار الزراعي

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن: – تُجري عملية خدمة البسيطة للجرار الزراعي .

المواد	الأدوات والتجهيزات
زيوت معدنية، شحمة معدنية، ماء مقطر.	جرار زراعي، حفرة خاصة بتغيير الزيوت، آلة ضغط هواء (كمبريسة)، وعاء فارغ، عدّة يدوية، كتيب دليل التشغيل والصيانة، هيدرومتر، مشحمة يدوية.

خطوات التنفيذ

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
١	استعن بكتيب دليل التشغيل والصيانة للجرار، وتعرّف الأجزاء التي تحتاج إلى خدمة دورية، ومواقعها على الجرار، والمدة الزمنية لإجرائها.	
٢	حدّد أنواع الزيوت والشحوم اللازمة لعمليات الصيانة، ومواعيد تغييرها، والكميات اللازمة.	
٣	اعمل على إجراء خطوات الخدمة المدرجة أدناه حسب المدد الزمنية المحددة إزاء كل منها:	

مدة الخدمة	نوع الخدمة	افحص	نظف	شحم وزيت	اضبط	صرف	اغسل
كل (١٠) ساعات عمل (الخدمة اليومية)	١– مستوى زيت المحرك.	✓			✓		
	٢– مستوى ماء الرديتر.	✓			✓		
	٣– منظف الهواء الأولي.		✓				
	٤– فلتر هواء ذو حمام زيتي إن وجد.	✓		✓			
	٥– الرديتر.		✓				
	٦– الماء المتجمع في فلتر الديزل الأولي.						

	٧- مركز ارتكاز المحور الأمامي.			✓			
	٨- محاور دوران العجلات الأمامية.			✓			
	٩- كراسي العجلات الأمامية.			✓			
	١٠- مجموعة وصلات جهاز الشبك الهيدروليكي.			✓			
	١١- وصلات الإدارة والقيادة جميعها.	✓				✓	
	١٢- ضغط الهواء في الاطارات.						

ملاحظات

يجري الطالب عمليات الخدمة البسيطة، ويشاهد الأخرى.

تمارين للممارسة

- نفذ التمارين العملية الآتية بطريقة العمل الفردي، أو من خلال مجموعات صغيرة في المشغل، أو الحقل، أو حسب توجيهات المعلم.
- تفقد زيت المحرك.
- تفقد زيت الكوابح (البريكات).
- تفقد الوقود.
- تفقد نقاط الشبك الهيدروليكي الثلاث.
- تفقد ماء البطارية.
- تشحيم نقاط التشحيم اللازمة في الجرار.
- اكتب خطوات العمل التي تتبعها في تنفيذ كلّ تمرين.
- قيم تنفيذك لكلّ خطة من خطوات العمل التي اتبعتها، وفق قائمة شطب محددة واضحة كما يأتي :

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١-			
٢-			
٣-			

- احتفظ بتقويمك الذاتي في ملفك الخاص.

التقويم

١- لماذا يجب وضع الجرار أفقيًا عند فحص مستوى زيت المحرك ؟

٢- ما أهمية ضبط سير المروحة؟

٣- اذكر أهمية تزييت الأجزاء المتحركة أو تشحيمها.

ثالثًا تجهيز التربة لزراعة المحاصيل الحقلية

تجهز التربة لزراعة المحاصيل الحقلية بعمليات زراعية متعددة، أهمها: الحرث الأولي والثانوي. وفيما يأتي أهم هذه العمليات :

١- الحرث الأولي

يُعدّ الحرث الأولي من أهم عمليات تجهيز التربة لزراعة المحاصيل الحقلية، فماذا يعني هذا المفهوم؟ وما الأهداف التي يحققها ؟ وما المعدات التي يحتاج إليها؟

أ - **مفهوم الحرث الأولي**: عملية يتم من خلالها تفكيك التربة وإثارتها، أو خلطها، أو قلبها على عمق يتراوح بين (١٥-٩٠سم).

ب- **أهداف الحرث الأولي**: يحقق الحرث الأولي الجيد أهدافًا عدّة، أهمها:

١. تحضير مرقد البذور، وإعداد الأرض للزراعة عن طريق تفكيك الطبقة السفلية للأرض؛ لتسهيل استقبالها لمياه الأمطار وتخزينها، ومساعدة جذور النباتات على اختراقها والتعمق فيها.

٢. المحافظة على بناء التربة .

٣. المحافظة على رطوبة التربة من التبخر: يعمل الحرث الأولي على زيادة قدرة التربة على احتفاظها بالرطوبة الأرضية، وذلك بتكسير القنوات الشعرية التي تنقل الرطوبة بوساطتها من الأعماق إلى الطبقة السطحية، وبتكوين طبقة سطحية ناعمة تكون عازلة للحرارة ومانعة للتبخر، ممّا يعود بالنفع على المحاصيل المزروعة.

٤. تحسين تهوية التربة المزروعة بالنباتات المعمرة؛ كالفصة والبرسيم، لتفكيكها، وإيصال الهواء إلى جذور النباتات، ولتحسين نموها، وزيادة إنتاجها.

٥. تقليل آفات التربة: يعمل الحرث على تعريض الآفات الموجودة في التربة للشمس، فيقضي على كثير منها.

٦. مساعدة جذور النبات على الانتشار في التربة .

٧. التخلص من بقايا المحاصيل السابقة، بقلبها أو تفتيتها، ودفنها في التربة؛ لتتحلّل؛ وتتحول إلى مواد عضوية نافعة.

٨ . مكافحة الأعشاب الضارة وبذورها، ومكافحة مسببات الأمراض؛ كالحشرات والفطريات وغيرها، وذلك بقلع الأعشاب السطحية، وتعريض الفطريات لأشعة الشمس للقضاء عليها.

٩ . تكسير الطبقة الصماء المتكونة تحت التربة لإعادة استصلاح التربة .

١٠. خلط الأسمدة وبقايا المحاصيل السابقة مع التربة .

تكامل منهجي

ناقش كيفية محافظة الحرث على رطوبة التربة مستعينًا بما درسته في مبحث البيئة والموارد الزراعية/ المستوى الأول، و يمكنك الإفادة من العناصر الآتية:

١– جريان الماء على سطح التربة .

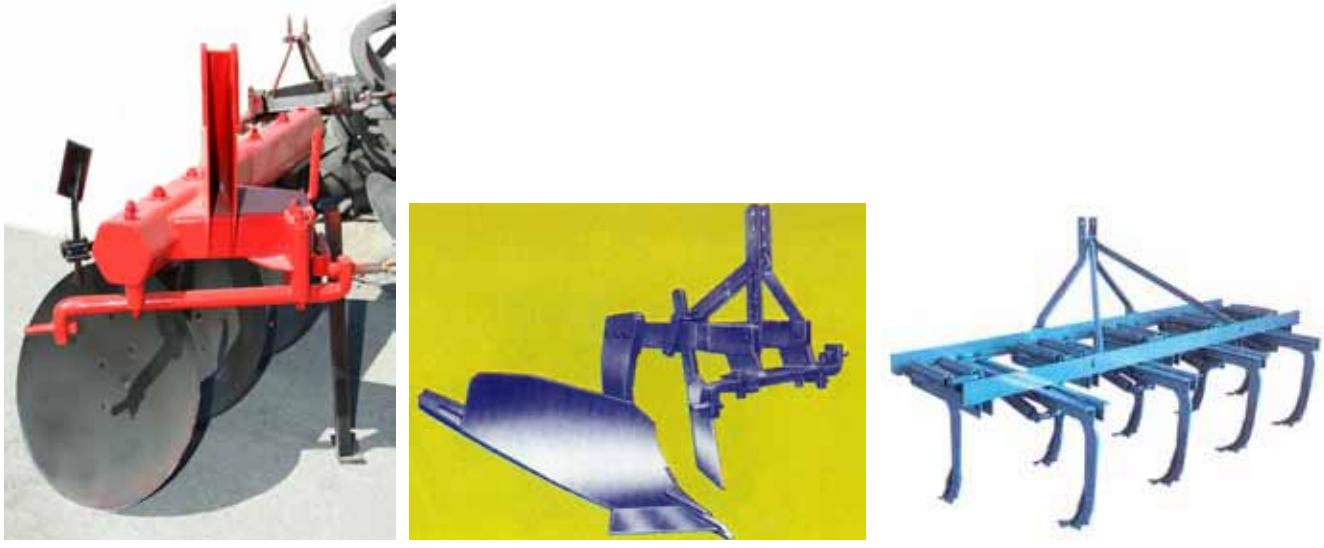
٢– خشونة سطح التربة .

٣– تسرب الماء خلال التربة المفككة .

٤– بقايا المحاصيل .

٥– الخاصية الشعرية للتربة .

جـ– معدات الحرث الأولي: تستعمل للحرث العميق الذي يتراوح بين (١٥–٩٠سم). وتمتاز بأدائها الثقيل والجيد، واحتياجاتها إلى قدرات كبيرة لتشغيلها. انظر الشكل (٥–١٧)، وهي تضم الأنواع الآتية:



الشكل (٥–١٧): معدات الحرث الأولي.

١. المحاريث القلابة: تستخدم هذه المحاريث في تفتيت التربة وقلبها؛ لدفن مخلفات المحاصيل السابقة والأعشاب والحشرات؛ ولتحسين خصائص التربة، وزيادة إنتاجها. انظر الشكلين (٥-١٨) و(٥-١٩).

تُعدّ المحاريث القلابة أكثر أنواع المحاريث المعروفة كفاءة؛ لأنها تحقق أهداف الحرث الجيد المتمثل في شق التربة وقلبها.

تشمل المحاريث القلابة كلّاً من المحاريث القلابة المطرحية (Moldboard Plow)، والمحاريث القلابة القرصية (Disk Plow)، ويفضل استخدام المحاريث القرصية على المطرحية في الحالات الآتية:

أ . الأراضي الصلبة شديدة الجفاف .

ب. الأراضي المحتوية على الحصى والحجارة.

جـ. الأراضي المحتوية على جذور الأعشاب.

د . الأراضي الطينية اللزجة .

هـ . الأراضي الرملية الخشنة .

الشكل (٥-١٨): المحاريث القلابة المطرحية.

الشكل (٥-١٩): المحاريث القلابة القرصية.

٢. المحاريث الحفارة (Chisel Plow): تستعمل هذه المحاريث لشق الطبقة السطحية للتربة وإثارتها وتفكيكها، ولا تقوم بقلب التربة، ممّا يفقدها ميزة من مزايا الحرث الجيد، وتشمل المحاريث الإزميلية (لسان العصفور)، ورجل البطة. انظر الشكل (٥-٢٠).

تمتاز المحاريث الحفارة بما يأتي:

أ . سهولة شبكها وفكها من الجرار، إضافة إلى سهولة ضبطها.

ب. القوة اللازمة لشدها أقل من القوة اللازمة لشد المحاريث الأخرى.

جـ . سهولة اختراق أسلحتها للتربة .

د . الأراضي المحروثة بها تكون أكثر استواءً من الأراضي المحروثة بالمحاريث الأخرى.

أمّا عيوب هذه المحاريث، فهي:

أ . عدم القدرة على قلب التربة.

ب . ترك الأرض بورًا (بلاط)؛ بأي ترك الأرض دون حرث.

الشكل (٥–٢٠): المحاريث الحفارة.

٣. المحاريث الدورانية (Rotovater Plow): تقوم هذه المحاريث بتكسير التربة وتفتيتها، اعتمادًا على اصطدام مجموعة من الأسلحة بالطبقة السطحية للتربة؛ إذ تكون أسلحة هذه المحاريث مثبتة على محور يأخذ حركته من عمود الإدارة الخلفي (Power Take Off) في الجرار.

الشكل (٥–٢١): المحاريث الدورانية.

تمتاز هذه المحاريث بما يأتي :

أ . الكفاءة العالية في خلط المواد العضوية أو الكيماوية بالتربة.

ب. تقطيع جذور النباتات والأعشاب، وقتل الحشرات داخل التربة.

جـ. تكسير التربة وتفتيتها في آنٍ واحد.

أمّا عيوبها، فهي :

أ . لا تعطي تغطية جيدة لبقايا المحاصيل المقطوعة والأعشاب.

ب. قد تفتّت التربة بدرجة كبيرة، وتصبح غير متماسكة، ممّا يلزم استخدام آلات كبس التربة (المداحل).

جـ. يلزم لتشغيلها قدرة كبيرة من محرّك الجرار.

٤. المحاريث تحت التربة (Subsoiler Plow) : تستخدم في تكسير الطبقة الصماء تحت سطح التربة لزيادة امتصاص التربة للماء، وتخزينه، ولتسهيل اختراق جذور النبات للتربة، والاستفادة من الأسمدة والرطوبة في الأعماق، وتستعمل لفتح قنوات الصرف الطبيعي تحت سطح التربة.

الشكل (٥–٢٢): محاريث تحت التربة.

ومن ميزات هذه المحاريث أنها تخترق التربة على أعماق كبيرة قد تصل إلى ١٠٠سم. أمّا عيوبها، فيمكن تلخيصها في ما يأتي:

– تحتاج إلى قدرة عالية من الجرار.

– قد تعمل على تشقق التربة.

يفضل استخدام هذه المحاريث خلف جرارات الجنزير، ويستحسن استخدامها مرة واحدة كل (٤–٥) سنوات، وذلك لتلافي تكوّن الطبقة الصماء.

٢– الحرث الثانوي

يتبع الحرث الأولي عملية زراعية أخرى يُطلق عليها اسم الحرث الثانوي، فماذا يعني هذا المفهوم؟ وما الأهداف التي يسعى الى تحقيقه؟ و ما المعدات التي تستخدم فيه؟

أ – **مفهوم الحرث الثانوي**: يُقصد به إثارة الطبقة السطحية للتربة بأيّ من آلات الحرث الثانوي.

ب– أهداف الحرث الثانوي:

١. تنعيم سطح التربة بعد الحرث بمعدات الحرث الأولي؛ لتكسير الكتل الترابية، وتهيئة الأرض للزراعة.

٢. التخلص من بقايا المحاصيل السابقة والأعشاب الضارة، بقلعها، أو فرمها، وخلطها مع التربة.

٣. المحافظة على رطوبة التربة؛ بتكسير القنوات الشعرية، وكبس سطح التربة.

٤. تغطية البذور المزروعة بطريقة النثر الآلي أو اليدوي .

٥. خلط السماد بالتربة .

٦. تهوية التربة المزروعة بالنباتات المعمرة؛ كالبرسيم دون إلحاق الضرر بها.

٧. كبس التربة المزروعة ببذور النباتات العلفية الصغيرة (كالفصة) للإسراع في إنباتها.

٨. كبس الحصى والحجارة من على سطح التربة المزروعة بالبقوليات لتحضيرها للحصاد الآلي.

٩. تسوية سطح التربة بعد حرثها .

جـ- معدات الحرث الثانوي: يحتاج الحرث الثانوي إلى إحدى المعدات الآتية:

١ . الأمشاط: من المعروف أن عمليات الحرث لا تكفي وحدها للحصول على مرقد جيد للبذرة، فالمرقد الجيد هو الذي تكون فيه الطبقة السطحية للتربة محببة، وحبيباتها متماسكة إلى حدٍّ ما، لذلك تستعمل الأمشاط لتكسير الكتل الناتجة من الحرث وتفتيتها، وكبسها بعض الشيء. انظر الشكلين (٥-٢٣) و(٥-٢٤).

فهي تمهد التربة، وتقلل من الجهد المبذول للتسوية، خصوصًا في الأراضي المزروعة تحت الريّ السطحي، حيث تستعمل الأمشاط لتكسير الكتل الناتجة من عمليات الحرث وتفتيتها وتنعيمها، ويسهم في كبس سطح الأرض وتمهيدها، وقد تستعمل لتغطية البذور بعد نثرها، وفي عزق الحشائش، ويفضل أن يكون خط سير الأمشاط مائلاً تجاه الحرث.

هناك نوعان من الأمشاط، هما:

أ . الأمشاط القلألرصية (Disk Harrow): تُعدّ أكثر أنواع الأمشاط استخدامًا، حيث تحدث تمشيطاً أكثر للأرض، وتقلبها بعض الشيء، ويصل عمق التمشيط إلى نصف عمق الحرث، وتستخدم أحيانًا قبل المحراث القلاب لتفتيت الطبقة السطحية بعض الشيء، لتقليل المقاومة على الجرار في أثناء الحراثة.

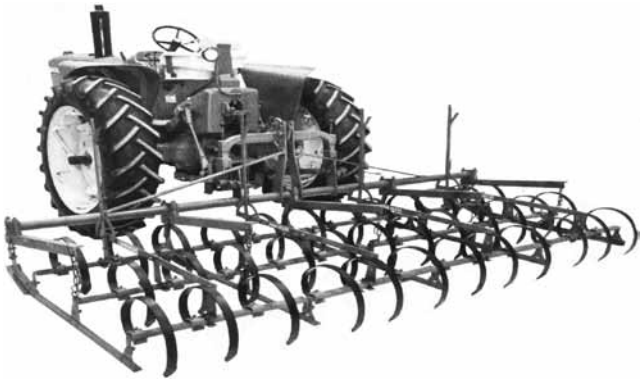
يقطع المشط القرصي جذور الحشائش، ويقلب التربة، ويعطي تغطية أفضل من الأمشاط المسننة لبقايا المحاصيل والأعشاب.

وهناك أنواع عدّة من الأمشاط القرصية، هي:

- المشط الفردي الفعل (الفردي العمل).
- المشط الزوجي الفعل (الزوجي العمل).
- المشط الجانبي (المنحرف).

ب. الأمشاط المسننة (Teeth Harrow): تتكون من مجموعات عدّة متصل بعضها ببعض بوساطة سلاسل، وتتكون المجموعة الواحدة من إطار أفقي، وقضبان عرضية عدّة، يثبت في كل قضيب منها عدد من الأسنان، وقد تكون هذه الأسنان صلدة أو مرنة (زمبركية).

الشكل (٥–٢٣): الأمشاط القرصية.



الشكل (٥–٢٤): الأمشاط الزراعية المسننة.

٢ . المداحل الزراعية (Roller): وهي من المعدات التكميلية، وذلك لغرض تكسير الكتل الترابية الكبيرة، وزيادة تنعيم التربة، وكبس حبيباتها لتقليل الفراغات البينية، وتسوية سطحها، وتهيئة مرقد جيد للبذور، و قد تستخدم قبل البذار أو بعده. انظر الشكل (٥–٢٥).

فقبل البذار تدحل التربة لتعديلها، وتنعيمها، وتكثيف التربة التي تم حرثها، وتدحل التربة بعدالبذار لتحسين التماس بين البذور والتربة، وتتصاعد الرطوبة من الطبقات السفلى إلى العليا بوساطة الخاصية الشعرية، فيزداد إنبات البذور ونموها، ويُذكر أن حركة الآلات الزراعية في الأرض المعاملة بالمداحل أفضل من حركتها في غيرها من الأراضي.

تستعمل هذه المداحل في الأراضي التي ستزرع بالأعلاف الخضراء لكبس الحجارة والحصى داخل التربة من أجل حماية سكاكين (شفرات) آلات الحش.

وهناك نوعان من المداحل الزراعية، هما:

أ . المداحل الأسطوانية الملساء.

ب. المداحل الأسطوانية المسننة.

الشكل (٥–٢٥): المداحل الزراعية.

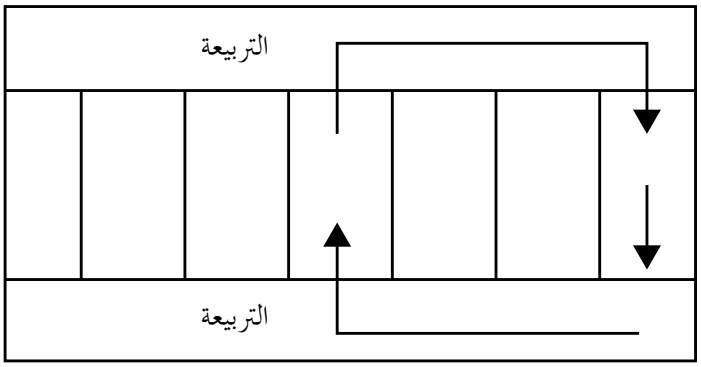
د – طريقة الحرث بالمحاريث الحفارة:

١. يجب الحرث في الاتجاه الطولي للحقل، وذلك لتقليل عدد مرات الدوران.

٢. يقسم الحقل في الاتجاه الطولي إلى قطع لها الطول والعرض نفسه، مع مراعاة أن يكون عرض كل قطعة ضعف عرض المحراث بنحو (٦–٨) أضعاف.

٣. تترك قطعة من الأرض من أجل دوران الجرار في إحدى جبهتي الحقل (تربيعة) التي يبلغ عرضها ضعف طول الجرار والمحراث تقريبًا. انظر الشكل (٥–٢٦).

٤. يبدأ الحرث من إحدى زوايا القطعة، ويستمر إلى نهاية الحقل، ثم يُرفع المحراث، ويدور الجرار ليبدأ مرحلة حرث جديدة من داخل التربيعة من الجهة المقابلة، بحيث يبتعد عن المنطقة المحروثة مسافة معقولة، وبعد أن يصل إلى نهاية الحقل يكرّر ما فعل حتى يُتمّ حرث الحقل كله على نحوٍ طولي، ثم يحرث الحقل بالطريقة نفسها بالاتجاه العرضي.



الشكل (٥–٢٦): طريقة الحرث بالمحاريث الحفارة.

هـ– طريقة الحرث بالمحاريث القلابة:

١. تترك وسادة عرضها يتراوح بين (٥–١٠) أمتار تسمح بدروان الجرار والمحراث، وتحدد بوساطة المحراث بعد ضبطه. انظر الشكل (٥–٢٧).

٢. يُقسّم الحقل إلى قطع، بحيث يكون عرض كل قطعة متناسبًا مع عرض الحرث، وفي حدود (٢٠–٣٠) مترًا لكل متر من عرض الحرث، ما عدا القطعة الأولى، فيُحدّد عرضها بثلاثة أرباع العرض الذي اختير للقطعة الواحدة.

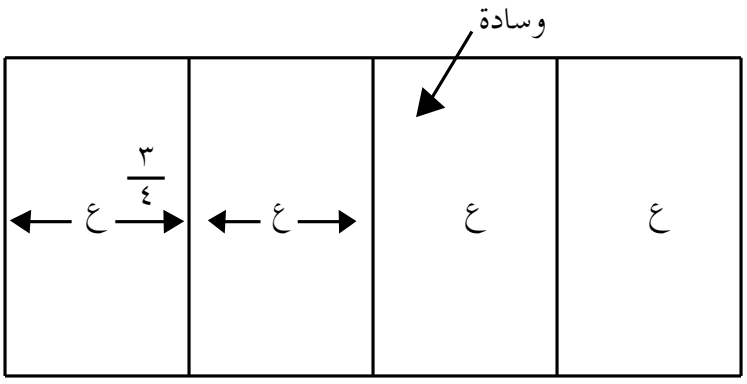
٣. يسير المحراث ليترك أخدودًا بنصف عمق الحرث، ثم يعود السائق في عكس المسار الأول ليصنع أخدودًا ثانيًا.

٤. يعدل ضبط المحراث بعد ذلك بحيث يتعمق السلاح الأول بمقدار نصف عمق

الحرث، والسلاح الأخير بالعمق كله، ثم يرجع في عكس المسار السابق.

٥. يضبط المحراث بعد ذلك للحرث بعمق واحد للأسلحة جميعها، ويبدأ أولاً بحرث القطعة الصغرى، ويظل الجرار، كما هو مبين في الشكل، دائرًا حتى تبقى قطعة عرضها يساوي ربع عرض القطعة العادية في منتصف القطعة الأولى، ثم يبدأ بحرث هذا الربع مع ربع آخر من القطعة (٢). وعند الانتهاء من ذلك، يتبقى من القطعة رقم ٢ ثلاثة أرباع عرضها، ويجري الحرث فيها بالطريقة نفسها التي اتبعت لحرث القطعة (١) وهكذا، وتجدر الملاحظة هنا إلى أن هذه هي واحدة من طرق الحرث المتّبعة، وتوجد طرق أخرى عدّة.

٦. بعد حرث الحقل بهذه الطريقة، تحرّك الوسادة بالدوران حول الحقل في اتجاه واحد.



الشكل (٥-٢٧): طريقة الحرث بالمحاريث القلابة.

التعليمات الواجب اتباعها في أثناء الحرث.

أ – يجب مراعاة سلامة الشبك الأفقي والرأسي وتعديله عند اللزوم.

ب– يراعى ضبط المحراث بحيث يكون على العمق المطلوب.

جـ– يراعى رفع أسلحة المحراث من الأرض قبل دوران المحراث .

د – يراعى استخدام الجرار المناسبفي الحرث للوصول إلى الأعماق المطلوبة، مع مراعاة عدم تجاوز هذه الأعماق .

هـ – يراعى اختيار السرعة المناسبة للحرث، واستخدام أعلى سرعة يمكن الحرث بها دون أن يؤدي ذلك إلى تحميل الجرار فوق طاقته. ويمكن تحديد الحمل المناسب بزيادة سرعات الجرار الأمامية تدريجيًّا إلى الحدّ الذي يبدأ معه ظهور دخان أسود كثيف من ماسورة العادم، وتغير صوت المحرك أو توقُّفه تمامًا، وعندها يتم اختيار السرعة الأقل مباشرة، وذلك للاستفادة القصوى من القدرة المتاحة.

التقويم

١– قارن بين الحرث الأولي والحرث الثانوي من حيث :

أ – المفهوم .

ب– المعدات المستخدمة .

جـ– الأهداف.

٢– هناك معايير يمكنك بوساطتها الحكم على مدى جودة حرث التربة. ناقش خمسة من هذه المعايير .

٣– اذكر المعايير الواجب اتباعها في أثناء تنفيذ عملية الحرث .

٤– اذكر مميزات كلّ من المحاريث الآتية وعيوبها :

أ – المحاريث الحفارة.

ب– المحاريث الدورانية.

جـ– المحاريث تحت التربة.

٥– اذكر أنواع المحاريث القلابة، وعمل كلّ منها .

٦– بيّن أهمية المحراث تحت التربة.

٧– عدّد أنواع الأمشاط المستعملة لتنعيم التربة .

٨– عدّد أنواع المداحل، وحدّد استخداماتها.

تمرين (٥-٣)

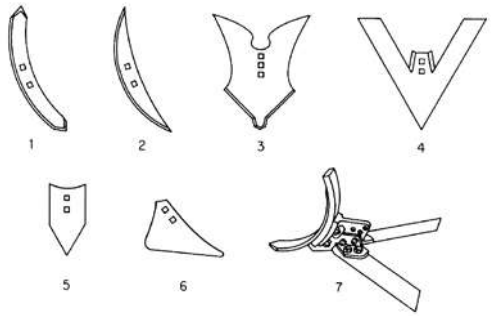
تميز المحاريث الحفارة

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن : – تُحدّد المحاريث الحفارة.

المواد	الأدوات والتجهيزات
	محاريث حفارة.

خطوات التنفيذ

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
١	تفحّص المحاريث الحفارة، وحدّد نوعها حسب نوع الأسلحة. انظر الشكل (١). أ – الأزميلي (لسان العصفور). ب– رجل البطة.	 الشكل (١): المحاريث الحفارة.

٢	تفحّص المحاريث الحفارة في الشكل (٢)، وحدد الأجزاء الآتية : أ – الهيكل. ب– القصبة. جـ– السلاح. د – الزنبركات. هـ – منظم الشبك.	 الشكل (٢): أجزاء المحاريث الحفارة.
٣	لاحظ أشكال أسلحة المحاريث في الشكل (٣).	 الشكل (٣): أشكال أسلحة المحاريث الحفارة.

تمارين الممارسة

نفذ التمارين العملية الآتية بطريقة العمل الفردي، أو من خلال مجموعات صغيرة في المشغل، أو الحقل، أو حسب توجيهات المعلم:

– تفحّص المحاريث الحفارة وحدد أجزاءها.

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

– قيم كلّ خطوة من خطوات العمل التي اتبعتها، وفق قائمة شطب محددة واضحة كما يأتي :

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١–			
٢–			
٣–			

– احتفظ بتقويمك الذاتي في ملفك الخاص.

التقويم

١– عدّد الأجزاء التي يتكون منها المحراث الحفار.

٢–أعد تفحّص المحراث الحفار، ثم أجب عمّا يأتي :

أ – ما عدد القصبات؟

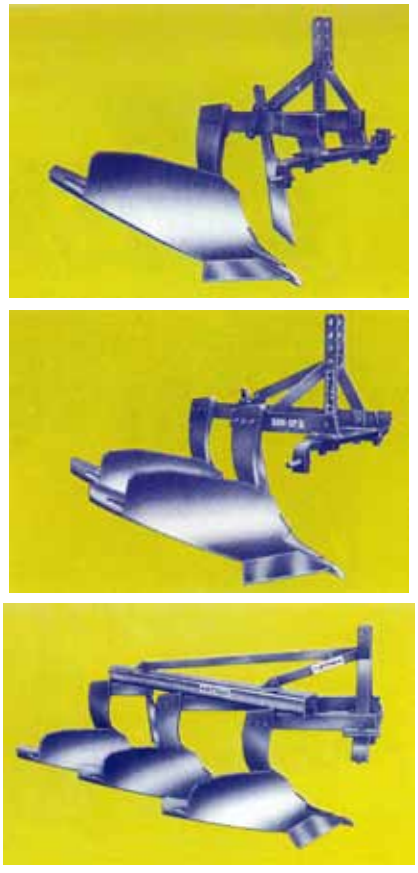
ب– كيف تترتب القصبات على الهيكل؟

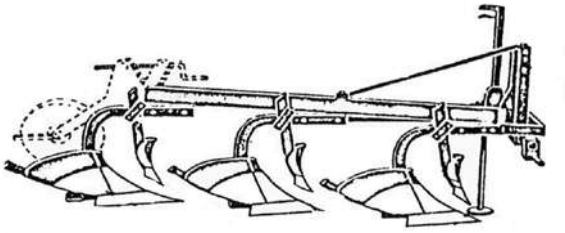
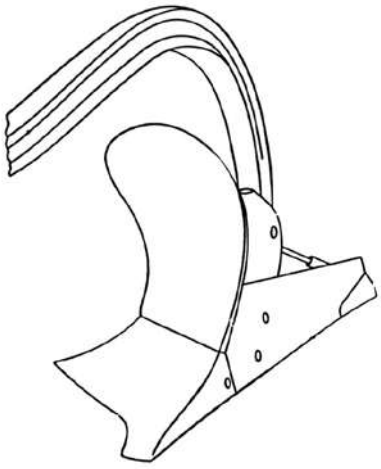
جـ– كم تبلغ المسافة بين طرف السلاح الملامس للتربة ونهاية القصبة (زور المحراث)؟

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن : – تميز المحاريث القلابة (المطرحية، والقرصية)، وتتعرَّف أجزاءها. – تحدّد الحالات التي يُفضّل فيها المحراث القلاب القرصي على المطرحي.

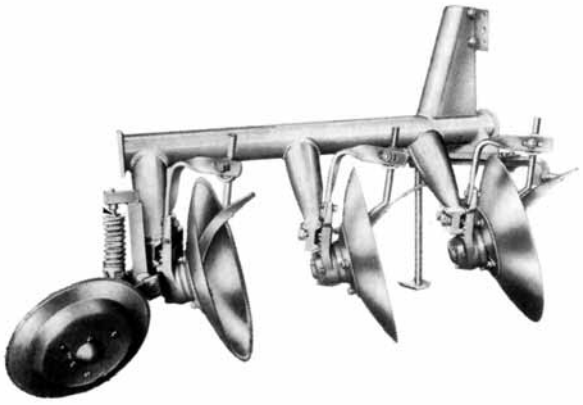
المواد	الأدوات والتجهيزات
	محاريث مطرحية وقرصية.

خطوات التنفيذ

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
١	**أولاً: المحاريث المطرحية** تفحّص المحاريث المطرحية، وحدّد نوعها حسب عدد أبدان المحراث، كما في الشكل (١). أ – ذو بدن واحد. ب – ثنائي الأبدان. جـ – متعدد الأبدان.	 الشكل (١): المحاريث المطرحية.

٢	أعد تفحّص المحراث المطرحي من خلال الشكل (٢)، ثم حدّد الأجزاء الآتية: أ – البدن. ب– الإطار. جـ– منظم الشبكة. د – عمود التقاطع. هـ – عجلة الأخدود الخلفية. و – الرافعة اليدوية. ز – السكينة. ح– القصبة.	 الشكل (٢): أجزاء المحراث المطرحي.
٣	انظر إلى الشكل (٣)، ثم تفحّص بدن المحراث المطرحي، محدّدًا الأجزاء الآتية: أ – السلاح. ب– المطرحة. جـ– المسند. د – النسر.	 الشكل (٣): أجزاء بدن المحراث المطرحي.

٤	عند تفحّصك المحاريث المطرحية، لاحظ ما يأتي : أ – عجلات الخط والأخدود. ب– منظم شبك المحراث ذي الاتجاهين. جـ– طريقة قلب أبدان المحراث ذي الاتجاهين، كما في الشكل (٤).	 الشكل (٤): منظم شبك المحراث ذي الاتجاهين.
٥	**ثانيًا: المحاريث القرصية** انظر إلى الشكل (٥)، ثم تفحّص المحاريث القرصية، محدّدًا نوعها حسب عدد أقراص المحاريث : أ – ذو القرص المفرد. ب– ثنائي الأقراص. جـ– متعدد الأقراص.	 الشكل (٥): المحاريث القرصية.

٦	لاحظ اتجاه قلب المحاريث القرصية للتربة، فهي إمّا تكون ذات اتجاه واحد، أو ذات اتجاهين.	
٧	تفحّص المحراث القرصي، ثم حدّد الأجزاء الآتية مستعينًا بالشكل (٦): أ – هيكل المحراث. ب– منظم الشبك. جـ– الأقراص. د – الكشاطات. هـ – عجلة الأخدود.	 الشكل (٦): أجزاء المحراث القرصي.

تمارين الممارسة

نفذ التمارين العملية الآتية بطريقة العمل الفردي، أو من خلال مجموعات صغيرة في المشغل، أو الحقل، أو حسب توجيهات المعلم:

– تفحّص المحاريث القلابة، ثم حدّد أجزاءها (المحاريث المطرحية، المحاريث القرصية).

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

– قيم كلّ خطوة من خطوات العمل التي اتبعتها، وفق قائمة شطب محددة واضحة كما يأتي :

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١–			
٢–			
٣–			

– احتفظ بتقويمك الذاتي في ملفك الخاص.

التقويم

١- حدّد مجال استخدام كلّ من المحاريث الآتية:

أ - القرصية.

ب- المطرحية.

٢- ما أهمية وجود السكين في المحراث المطرحي؟

تمرين (٥-٥)

تمييز المحاريث الدورانية

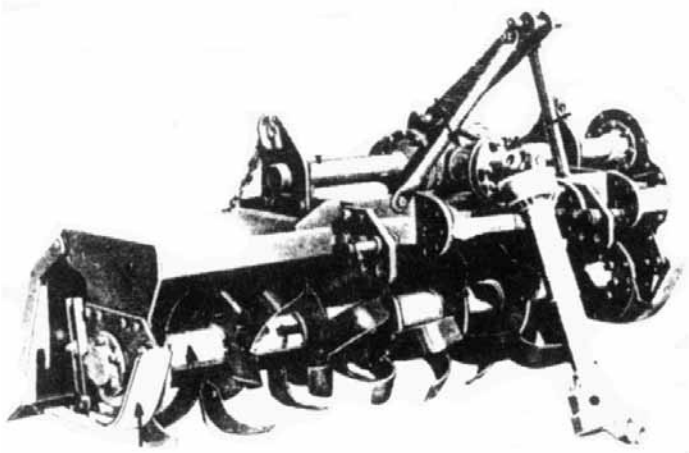
النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن : – تحدّد المحاريث الدورانية وأجزاءها. – تحدّد الأغراض التي يستخدم فيها المحراث الدوراني.

المواد	الأدوات والتجهيزات
	محاريث دورانية.

خطوات التنفيذ

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
١	تفحّص المحاريث الدورانية في الشكل (١)، وحدّد نوعها حسب ستخدامها: أ – في الحدائق ب– في المناطق السهلية المنبسطة.	 الشكل (١): تصنيف المحاريث الدورانية حسب الاستخدام.

٢	موقع المحراث من الجرار في أثناء العمل، كما في الشكل (٢): أ – الجانبي. ب – المركزي.	 (أ) جانبي. (ب) مركزي. الشكل (٢): موقع المحراث من الجرار في أثناء العمل.

٣	تفحّص المحراث الدوراني في الشكل (٣)، وحدّد الأجزاء الآتية: أ – العمود المفصلي. ب– القابض. جـ– صندوق المسننات. د – صندوق المسننات الجانبي. هـ – العمود الدوراني (محور الأسلحة). و – الأسلحة. ز – غطاء الأسلحة. ح – الحذاء. ط – الهيكل.	 (٣): أجزاء المحراث الدوراني.
٤	أعد تفحّص المحراث الدوراني، ملاحظًا ما يأتي: أ – نوع الأسلحة إن كانت يمينية أو يسارية، أو عريضة، أو خطافية. ب– طريقة ترتيب الأسلحة على عمود الدوران. جـ– أهمية غطاء الأسلحة في تنعيم التربة واستوائه. د – دور الأحذية في ضبط عمق الحرث. هـ – أهمية المحراث الجانبي في الحرث بين الأشجار.	

تمارين الممارسة

– نفذ التمارين العملية الآتية بطريقة العمل الفردي، أو من خلال مجموعات صغيرة في المشغل، أو الحقل، أو حسب توجيهات المعلم:

– تفحّص المحاريث الدورانية، وحدّد أجزاءها.

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

– قيّم كلّ خطوة من خطوات العمل التي اتبعتها، وفق قائمة شطب محددة واضحة كما يأتي :

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١–			
٢–			
٣–			

– احتفظ بتقويمك الذاتي في ملفك الخاص.

التقويم

١– متى يستخدم المحراث الدوراني الجانبي؟

٢– ما أهمية الأحذية في المحاريث الدورانية؟

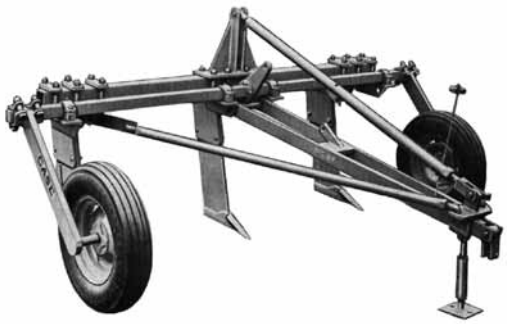
تمييز محاريث تحت التربة

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن : – تميز المحاريث تحت التربة. – تحدّد الهدف من استخدام المحاريث تحت التربة.

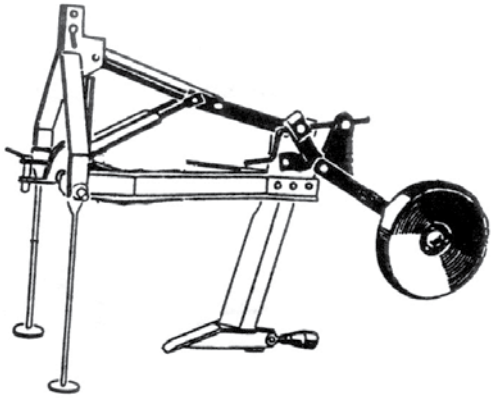
المواد	الأدوات والتجهيزات
	محاريث تحت التربة.

خطوات التنفيذ

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
١	تفحّص محاريث تحت التربة من خلال الشكل (١)، وبين هل هي مفردة أم متعددة القصبات.	



الشكل (١): محاريث تحت التربة.

٢	أعد تفحّص محراث تحت التربة، مُحدّدًا الأجزاء الآتية، كما في الشكل (٢): أ – الهيكل. ب– منظم الشبك. جـ– القصبة. د – السلاح الرأسي. هـ – الأفقي. و – الطوربيد. ز – أعمدة الارتكاز. ح – عجلة الأخدود الخلفية.	 الشكل (٢): أجزاء محراث تحت التربة.

تمارين الممارسة

– نفذ التمارين العملية الآتية بطريقة العمل الفردي، أو من خلال مجموعات صغيرة في المشغل، أو الحقل، أو حسب توجيهات المعلم:

– تفحّص محاريث تحت التربة، ثم حدّد أجزاءها.

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

– قيّم كلّ خطوة من خطوات العمل التي اتبعتها، وفق قائمة شطب محددة واضحة كما يأتي :

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١–			
٢–			
٣–			

– احتفظ بتقويمك الذاتي في ملفك الخاص.

التقويم

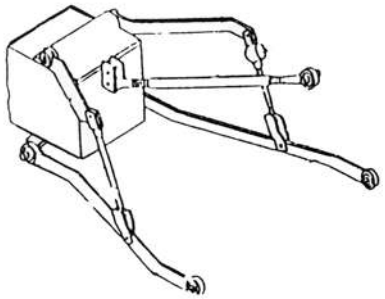
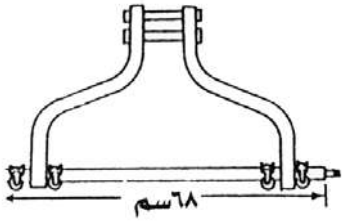
١– لماذا يستخدم محراث تحت التربة ؟

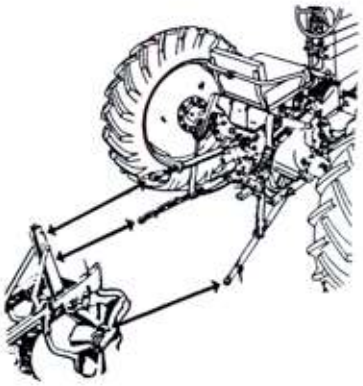
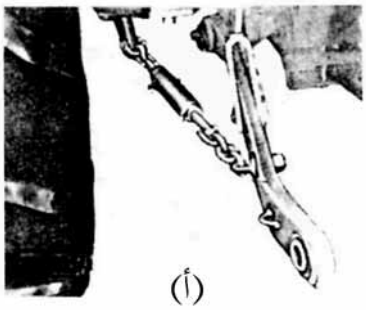
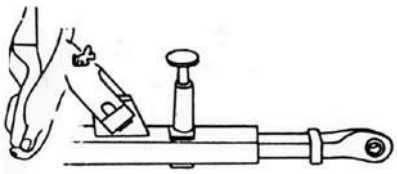
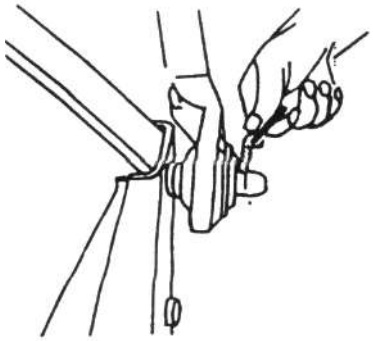
٢– ما أهمية الطوربيد في محراث سطح التربة؟

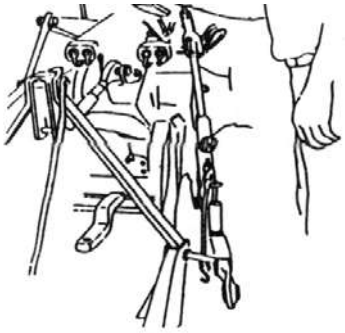
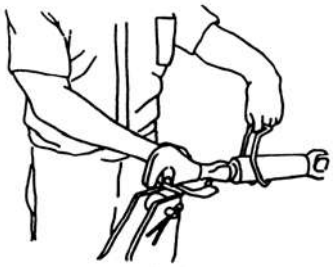
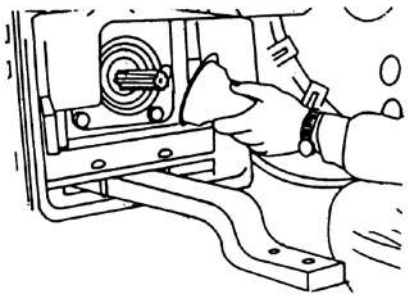
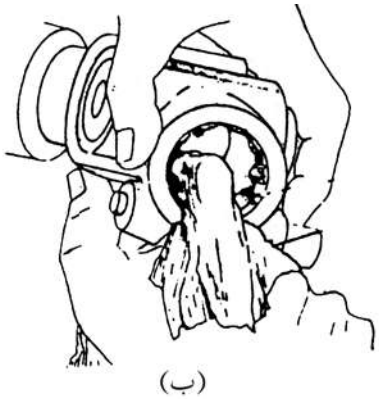
النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن : – تشبك المحاريث بالطريقة الصحيحة. – تضبط المحاريث رأسيًّا وأفقيًّا.

المواد	الأدوات والتجهيزات
	جرار زراعي، ومحراث زراعي، ومحراث معلق، ومحراث مقطور.

خطوات التنفيذ

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
١	أولاً: لشبك المحاريث المعلقة، اتبع ما يأتي: حدّد الأجزاء الآتية الخاصة بشبك الآلات المعلقة في الجرار، كما في الشكل (١): أ – ذراع الشبك الأيسر. ب– ذراع الشبك الأيمن. جـ– ذراع الشبك العلوي. د – عتلة الرفع اليدوية.	 الشكل (١): أجزاء الشبك المعلق.
٢	حدّد الأجزاء الآتية الخاصة بشبك الآلات المعلقة في الآلة الزراعية ملاحظًا أبعادها، كما في الشكل (٢): أ – نقطة الشبك اليسرى. ب– نقطة الشبك اليمنى. جـ– نقطة الشبك العليا.	 الشكل (٢): أجزاء الشبك المعلق.

٣	لاحظ كيف يقود السائق الجرار إلى الخلف، وكيف يركز على جعل الخط المار بمنتصف الجرار، ونقطة الشبك العليا للآلة على استقامة واحدة، كما في الشكل (٣).	 الشكل (٣): قيادة الجرار إلى الخلف لشبك المحراث.
٤	عند وصول الجرار إلى مكان الشبك المناسب، اعمل على شبك المحراث المعلق حسب الخطوات المتسلسلة الآتية، كما في الشكل (٤): أ – خفّف شدّ سلاسل أذرع الشبك الجانبية للجرار. ب– أطل أذرع الشبك الجانبية إن كانت قابلة لذلك. جـ– ركّب البطانة التوليفية إن لزم. د – اشبك ذراع الشبك الأيسر للجرار مع نقطة الشبك اليسرى للمحراث، وثبت مسمار الشبك الخاص في ثقب الشبك الخاص بالمحراث. هـ – اشبك الذراع اليمنى بالطريقة نفسها مستعينًا بالرافعة اليدوية.	 (أ)  (ب)  (جـ)

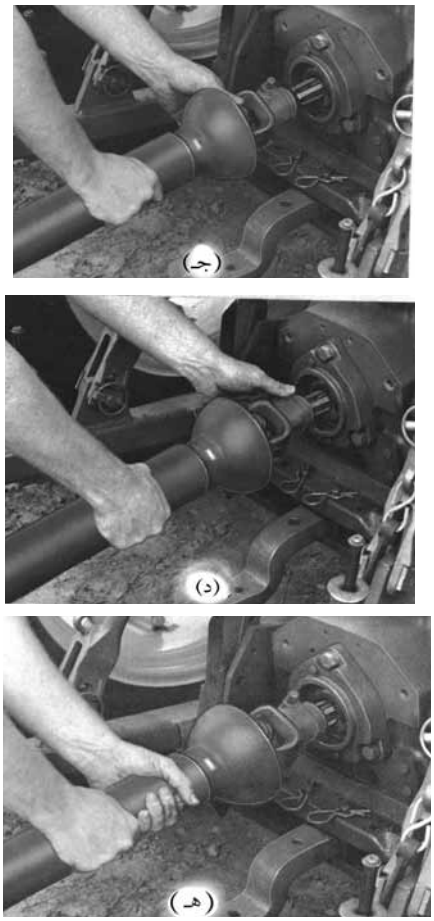
	و – اشبك الذراع العلوي، مع نقطة الشبك العليا للمحراث، مستعيناً بالقلاووظ على ذراع الشبك العلوي. ز – أعد شدّ سلاسل أذرع الشبك الجانبية.	 (د)  (هـ) الشكل (٤): خطوات شبك المحراث المعلق بالجرار الزراعي.
٥ ٦	لفك المحراث، اعكس إجراء الخطوات السابقة. اشبك عمود نقل الحركة المفصلي في المحاريث المحتوية عليه حسب الخطوات المتسلسلة الآتية، كما في الشكل (٥): أ – فك غطاء عمود الإدارة الخلفي للجرار. ب – نظّف الوصلة المطلقة للعمود المفصلي وعمود الإدارة الخلفي بفوطة نظيفة. جـ – اضغط على مسمار جهاز القفل، وأدخل مقدمة الوصلة المطلقة في عمود الإدارة الخلفي.	 (أ)  (ب)

د- ادفع الوصلة المطلقة إلى نهاية العمود.

هـ- اسحب الوصلة إلى الخلف حتى تسمع صوت تعشيق مسمار القفل في مجرى الأخدود المحيط بالعمود.

و- ثبّت درع الأمان المفصلي بوساطة السلسلة الخاصة.

انظر الشكل (٥/أ،ب،جـ،د،هـ)



الشكل (٥).

ثانيًا: لضبط المحاريث ومعايرتها بعد شبكها، اتبع ما يأتي:

اضبط المحراث المعلق بعد شبكه بالجرار حسب الخطوات الآتية:

١- اضبط شد سلاسل أذرع الشبك الجانبية للجرار حسب نوع الآلة المشبوكة وطبيعة العمل.

٢- اضبط الاستواء الطولي للمحراث بوساطة الرافعة اليدوية المثبتة على وصلة رفع الذراع اليمنى للجرار.

٣- عند احتواء المحراث على عجلة الأخدود الأمامية، اضبط الاستواء الجانبي للمحراث بوساطتها.

٤- اضبط عرض عمل البدن الأول للمحاريث المطرحية والقرصية بتغيير اتجاه عمود التقاطع للمحراث، إمّا بواسطة الرافعة اليدوية، وإمّا بترخية براغي تثبيته مع الهيكل وإعادة شدها.

٥- اضبط الاستواء الطولي والجانبي للمحاريث المقطورة ونصف المعلقة بوساطة العجلات وعمود السحب.

ملاحظات

يجب مراعاة قواعد الأمان والسلامة الآتية في أثناء الشبك:

١- عدم الوقوف بين الجرار والآلة.

٢- رفع الآلة بوساطة رافعة (جك) عند اللزوم تجنبًا لسقوطها على الأرجل في أثناء الشبك.

٣- تثبيت درع الأمان للعمود المفصلي بوساطة السلسلة الخاصة.

٤- تثبيت الآلات على دعامات قوية بعد فكها عن الجرار.

تمارين الممارسة

– نفذ التمارين العملية الآتية بطريقة العمل الفردي أو من خلال مجموعات صغيرة في المشغل، أو الحقل، أو حسب توجيهات المعلم:

– شبك المحاريث المختلفة وفكّها عن الجرار.

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

– قيّم كل خُطوة من خطوات العمل التي اتبعتها، وفق قائمة شطب محددة واضحة كما يأتي :

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١–			
٢–			
٣–			

– احتفظ بتقويمك الذاتي في ملفك الخاص.

التقويم

١– ما عدد نقاط الشبك في الآلات الزراعية المعلقة؟

٢– كيف تحكم على ضبط آلة زراعية مع عمود الإدارة الخلفي على نحو صحيح ؟

٣– ما وظيفة الرافعة اليدوية الموجودة على جهاز الشبك في الجرار؟

تمرين (٥-٨)

تمييز الأمشاط

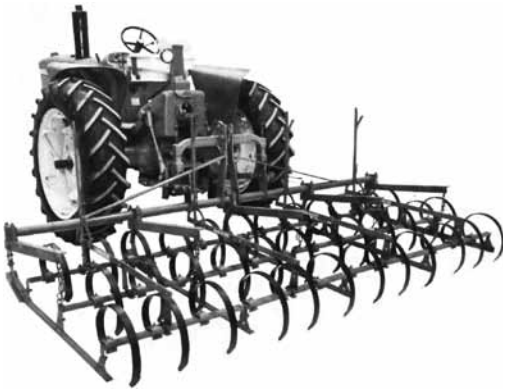
النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن : – تميز الأمشاط القرصية. – تميز الأمشاط المسننة (الزنبركية، والإصبعية).

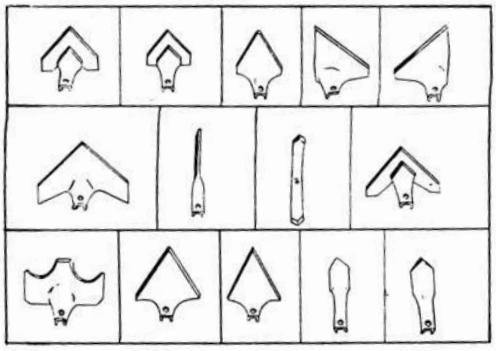
المواد	الأدوات والتجهيزات
	أمشاط قرصية، وزنبركية، وإصبعية.

خطوات التنفيذ

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
١	**أولاً: الأمشاط القرصية** تفحّص الأمشاط القرصية، وحدّد نوعها حسب طريقة تثبيت مجموعات الأقراص، كما في الشكل (١). أ – القرصي مفرد (فردي) العمل. ب– القرصي مزدوج (زوجي) العمل. جـ– القرصي الجانبي (المنحرف).	

الشكل (١): أنواع الأمشاط القرصية.

٢	تفحّص المشط القرصي، وحدّد الأجزاء الآتية، كما في الشكل (٢). أ – مجموعة الأقراص. ب– الأقراص. جـ– الكاشطات (المكاشط). د – العجلات. هـ – الإطار (الهيكل). و – جهاز الشبك أو أذرع السحب.	 الشكل (٢): أجزاء المشط القرصي.
٣	أعد تفحّص المشط القرصي، ملاحظًا ما يأتي: أ – عدد الأقراص في المجموعة الواحدة. ب– طريقة ضبط اتجاه مجموعات الأقراص. جـ– حافات الأقراص المستوية والمشرشرة. د – قطر القرص.	
١	**ثانيًا: الأمشاط المسننة** تفحّص الأمشاط المسننة، وحدّد نوعها كما في الشكل (٣): أ – ذات الأسنان الزنبركية. ب– ذات الأسنان المرنة. جـ– ذات الأسنان الصلدة. انظر الشكل (٣/أ،ب،جـ).	 (أ)  (ب)

		 (جـ)
٢	تفحّص أسلحة الأمشاط المسننة، ولاحظ أشكالها وأنواعها، كما في الشكل (٤).	 الشكل (٤)
٣	أعد تفحّص الأمشاط المسننة، ولاحظ ما يأتي: أ – شكل الأسنان في الأنواع ذات الأسنان المسننة، وكيفية تغيير اتجاهها بوساطة الروافع اليدوية. ب– الحركة الاهتزازية للأمشاط التي تعمل على تفتيت التربة. جـ– ترتيب القصبات على الإطار.	

تمارين الممارسة

– نفذ التمارين العملية الآتية بطريقة العمل الفردي، أو من خلال مجموعات صغيرة في المشغل، أو الحقل، أو حسب توجيهات المعلم:

– تفحّص الأمشاط، ثم حدّد أجزاءها.

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

– قيّم كلّ خطوة من خطوات العمل التي اتبعتها، وفق قائمة شطب محددة واضحة كما يأتي :

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١–			
٢–			
٣–			

– حتفظ بتقويمك الذاتي في ملفك الخاص.

التقويم

١– حدّد وظيفة الكشاطات في الأمشاط القرصية.

٢– كيف يتم ضبط ميل أصابع الأمشاط الإصبعية؟

استخدام المداحل الزراعية

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن : – تتعرّف المداحل الزراعية.

المواد	الأدوات والتجهيزات
	مداحل زراعية أسطوانية ملساء، ومداحل أسطوانية مسننة.

خطوات التنفيذ

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
١	تفحّص شكل المحيط الخارجي لأسطوانات المداحل الزراعية كما في الشكل (١)، وحدّد نوعها مما يأتي: أ – أسطوانية مستوية. ب– أسطوانية مسننة.	 الشكل (١): المداحل الزراعية.

٢	أعد تفحّص المداحل كما في الشكل (٢)، ملاحظًا ما يأتي: أ – ترتيب الأسطوانات الملساء، ومجموعات الأقراص في الأسطوانة المسننة. ب– ترتيب الأقراص المسننة في المجموعة الوحدة. جـ– كتلة كل من مجموعات الأقراص والأسطوانة الملساء. د – حرية حركة الأقراص. الشكل (٢): المداحل الزراعية.

ملاحظات

١– ينفذ هذا التمرين في حالة توافر مستلزماته، وإلّا، فيتم الاكتفاء بالزيارات الميدانية والوسائل التعليمية الأخرى.

٢– يمكن اقتران المداحل بآلات زراعية أخرى كالأمشاط.

تمارين الممارسة

– نفذ التمارين العملية الآتية بطريقة العمل الفردي، أو من خلال مجموعات صغيرة في المشغل، أو الحقل، أو حسب توجيهات المعلم:

– تفحّص المداحل الزراعية، ثم حدّد أجزاءها.

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

– قيّم كلّ خطوة من خطوات العمل التي اتبعتها، وفق قائمة شطب محددة واضحة كما يأتي :

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١–			
٢–			
٣–			

– احتفظ بتقويمك الذاتي في ملفك الخاص.

التقويم

١– اذكر أهمية المداحل الزراعية ذات الأقراص المسننة.

٢– لماذا يجب أن تتحرك أقراص المداحل بحرية؟

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن : – تجري عمليات الخدمة اللازمة لمعدات الحرث الأولي.

المواد	الأدوات والتجهيزات
شحمة معدنية، زيت معدني، دهان أساس وزيتي حسب اللون المطلوب.	معدات الحرث الأولي، كتيبات التشغيل والصيانة، مِطَسّ شحمة، مزيتة يدوية، صندوق عدّة يدوية، فرشاة دهان.

خطوات التنفيذ

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
١	تفقّد الآلة بصورة عامة للتأكد من صلاحيتها للعمل، وعدم وجود كسر أو التواء وغيره.	
٢	شد اللوالب (البراغي) والصواميل جميعها.	
٣	شحِّم مآخذ الشحمة جميعها.	
٤	تأكد من صحة العبارات حسب الدليل الإرشادي (الكتالوج).	
٥	تأكد من صلاحية الأسلحة.	
٦	تفقد مستوى الزيت في المحاريث الدورانية.	
٧	اقلب أزاميل المحاريث الحفارة والمطرحية والأمشاط.	
٨	افحص ضغط الهواء في إطارات الآلات المقطورة.	

٩	استبدل الأجزاء المتآكلة بسبب العمل، كالأقراص، وأسلحة رجل البطة، والأزاميل، والشفرات وغيرها.	
١٠	أجرِ عمليات الترميم والتقوية واللحام.	
١١	نظفَ الأجزاء المعرضة للصدأ ثم ادهنها.	
١٢	ادهن الأجزاء التي تتعرض للتربة بالزيت المعدني.	
١٣	اخفض ضغط الهواء، وارفع الإطارات على مساند خشبية.	
١٤	خزن المحاريث في أماكن خاصة جافة.	

ملاحظات

يجري الطالب عمليات الصيانة البسيطة، ويشاهد الأخرى.

تمارين الممارسة

- نفذ التمارين العملية الآتية بطريقة العمل الفردي، أو من خلال مجموعات صغيرة في المشغل أو الحقل، أو حسب توجيهات المعلم:
- تفقد أسلحة المحاريث الحفارة القرصية، والمطرحية، والدورانية.
- استبدل المتآكل من المحاريث الحفارة القرصية، والمطرحية، والدورانية.
- شد اللوالب (البراغي) والصواميل على هيكل المحاريث الحفارة القرصية، والمطرحية، والدورانية.
- تفقد نقاط اللحام في المحاريث الحفارة القرصية، والمطرحية، والدورانية.
- شد اللوالب (البراغي) والصواميل على هيكل المحاريث القرصية، والمطرحية.
- شحِّم محور القرص في المحراث القلاب القرصي.
- اكتب خطوات العمل التي تتبعها في تنفيذ كلّ تمرين عملي.
- قيّم كلّ خطوة من خطوات العمل التي اتبعتها، وفق قائمة شطب محددة واضحة كما يأتي :

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١–			
٢–			
٣–			

- احتفظ بتقويمك الذاتي في ملفك الخاص.

التقويم

١– كيف تتأكد من مستويات الزيت في المحاريث الدورانية؟

٢–لماذا يجب شد اللوالب (البراغي) والصواميل جيدًا في معدات الحرث؟

٣– اذكر شروط تخزين المحاريث.

بعد تحديد نوع المحصول وموعد زراعته، لا بُدّ من الإجابة عن أسئلة عديدة كي تتم الزراعة بطريقة صحيحة، ومن هذه الأسئلة:

- ما كمية التقاوي اللازمة للزراعة؟
- ما عمق الزراعة الملائم؟
- كيف ستتم عملية زراعة التقاوي؟

١- كمية التقاوى (معدل البذار) اللازمة للزراعة

على ماذا تعتمد كمية البذار اللازمة للزراعة؟

تعتمد كمية التقاوي على عوامل عدّة، منها:

أ - **درجة نقاوة البذار وجودتها.**

ب- **خصوبة التربة:** تزداد كمية التقاوي في الأراضي الخصبة إذا كانت المحاصيل لا تُكوّن (تفرعات قاعدية). أمّا إذا كانت كثيرة الأشطاء، كالقمح، فتقل التقاوي.

جـ- **توافر الأمطار (ماء الريّ):** تزداد كمية التقاوي بزيادة مياه الأمطار.

فكّر لماذا يجب زيادة كمية التقاوي بزيادة مياه الأمطار؟

د - **الغرض من الزراعة:** تختلف كمية التقاوي حسب الغرض من الزراعة.

سؤال هل يجب زيادة كمية التقاوي أم تقليلها إذا كان الغرض الحصول على الأعلاف؟ علّل إجابتك.

هـ - **طريقة الزراعة** : تقل كمية البِذار عند زراعتها بالتسطير، وتزداد عند زراعتها نثرًا أو عفيرًا (الزراعة قبل نزول الأمطار) في الزراعات البعلية.

نشاط (٥-٣)

هناك عوامل أخرى تؤثر في كمية التقاوي اللازمة للزراعة، مثل:

١- عمق الزراعة. ٢- كثرة الأعشاب.

٣- قوام التربة. ٤- حجم بذور الصنف.

ناقش زملائك من خلال مجموعات العمل في كيفية تأثير هذه العوامل في كمية التقاوي.

٢- عمق الزراعة

يجب وضع البذور في التربة بالعمق الذي تتوافر به الظروف الملائمة لإنباتها، ونمو البادرة والجذور على نحو جيد.

تتحكم عوامل عديدة في عمق الزراعة، أهمها:

أ - **حجم البذور**: يبيّن الجدول (٥-٢) العمق الملائم لزراعة بذور المحاصيل الحقلية.

الجدول (٥-٢): العمق الملائم لزراعة بذور المحاصيل الحقلية.

بذور المحاصيل	العمق الملائم (سم)
الفصة، البرسيم.	١,٨-١,٢
ذرة المكانس، الشمندر.	٤-١,٨
القمح، الشعير، العدس، الذرة الرفيقة.	٥-٤
الذرة الصفراء، الحمص، الفول.	٧-٥

نشاط (٥-٤)

انظر الجدول (٥-٢) ثم ناقش زملائك في أسباب اختلاف الأعماق عند زراعة بذور المحاصيل.

ب- **قوام التربة**: يجب أن يقلل عمق الزراعة إذا كانت التربة ثقيلة مقارنة بالتربة الخفيفة.

٣- طرق الزراعة

تزرع بذور المحاصيل الحقلية بطريقتين: تقليدية (يدوية)، وحديثة (آلية).

أ - الطريقة اليدوية

١. النثر باليد: ما زالت هذه الطريقة تتبع وبخاصة في الأراضي غير المستوية، إذ ينثر المزارع بذوره على شكل أقواس متتابعة. ولتنظيم عمله، قد يلجأ إلى تقطيع الأرض إلى شرائح طويلة. وبعد النثر، تغطى البذور عن طريق الحرث، وتُفضّل المحاريث القرصية الخفيفة لهذا الغرض.

٢. التلقيط خلف المحراث: يتم في هذه الطريقة إنزال البذور خلف المحراث، وتتم عملية تغطية هذه البذور خلف المحراث البلدي داخل الثلم الذي فتحه المحراث، وتتم عملية تغطية هذه البذور عند عودة المحراث ثانية لفتح ثلم جديد.

ب- **الطريقة الآلية**: وفيها تستعمل آلات النثر أو آلات التسطير لزراعة البذور في سطور. وتُفضّل آلات التسطير على آلات النثر في العمل؛ لانتظام عمق الزراعة ومسافتها،

وتوفير كمية البذور، وانتظام الإنبات، وسهولة إجراء عمليات خدمة المحصول في ما بعد، وهناك حالات يلجأ فيها المزارع إلى زراعة البذور في أتلام لتنظيم عملية الريّ؛ إذ تقام الأتلام وتنعم الجوانب التي ستتم زراعتها (تمسح)، ثم تزرع البذور في نفر (جُوَر) يدويًا وآليًا، حيث توضع (٣–٤) بذور في كلّ منها، وعلى مسافات متساوية. ومن المحاصيل التي تزرع بهذه الطريقة الذرة الصفراء، ودَوَّار الشمس، والفول.

نشاط (٥-٥)

هناك محاصيل تزرع شتلاً؛ كالبصل والتبغ. تعرَّف طرق زراعة هذه المحاصيل، مستفيدًا من خبرة المزارعين في منطقتك، ثم ناقش زملائك ومعلمك في ذلك.

التقويم

١– وضح كيف تؤثر خصوبة التربة وماء الريّ عند توافرهما معًا في مسافات الزراعة في المحاصيل الحقلية.

٢– اذكر العوامل التي تعتمد عليها كمية التقاوي اللازمة للزراعة.

٣– قارن بين طريقتي زراعة المحاصيل الحقلية نثرًا وتسطيرًا من حيث :

أ – كمية البذور اللازمة لوحدة المساحة.

ب– مسافات الزراعة.

جـ– التعشيب.

د – تفاوت نمو النبات.

هناك العديد من آلات الزراعة والبذار، كما في الشكل (٥-٢٨/أ،ب،جـ)، التي يمكن تصنيفها على النحو الآتي:

١- آلات النثر

تقوم هذه الآلات بتوزيع البذور على سطح التربة بشكل عشوائي، وبكمية محددة للدونم دون تغطية البذور؛ إذ يمكن تغطية البذور بعد الزراعة بأحد المحاريث السطحية أو الأمشاط.

٢- آلات التسطير

تقوم هذه الآلات بوضع البذور في سطور متقاربة المسافة بينها ومتساوية، وعلى عمق محدد، وتوضع البذور في السطر نفسه عشوائيًا، وبكمية محدّدة للدونم، ثم تغطى.

٣- آلات الزراعة في صفوف

تقوم هذه الآلات بوضع البذور في صفوف متباعدة، قد تصل المسافة بينها من (١-٢م)، وعلى عمق محدد، ثم تغطى.

تستطيع هذه الآلات وضع البذور في الصف بثلاثة نظم:

أ - المسافة المتساوية بين الصفوف والبذور.

ب- المسافة بين الصفوف متساوية، وبين البذور عشوائية.

أ- آلات النثر

ب– آلات التسطير.　　جـ– آلات الزراعة في صفوف.

الشكل (٥–٢٨): آلات الزراعة.

١– آلات التسميد الكيماوي

إن الأسمدة الكيماوية التي تضاف إلى التربة عديدة الأشكال والأنواع، فمنها ما هو محبّب، أو مسحوق، أو سائل، أو غازي، وتحتاج جميعها إلى أنواع وآلات خاصة لإضافتها إلى التربة تتناسب مع طبيعتها وتركيبها وحجمها، والمكان الذي ستوضع فيه من التربة.

تستعمل آلات التسميد الكيماوي لنثر الأسمدة الكيماوية على سطح التربة، سواء أكانت بصورة مساحيق ومحبب، ويمكن استعمالها لنثر الجير أيضًا.

أنظر الشكل (٥–٢٩/أ ، ب).

٢– آلات التسميد العضوية

تستعمل هذه الآلات لنثر الزبل (السماد العضوي) على سطح التربة قبل حرثها، حتى يتمّ خلطه بالتراب عن طريق حرثها قبل زراعتها؛ إذ نادرًا ما يضاف الزبل إلى التربة بعد زراعتها، ويقوم الزبل بالإضافة إلى زيادة العناصر الغذائية في التربة، بتحسين بنائها وصفاتها الطبيعية والكيماوية.

ويضاف الزبل إلى التربة بمعدل (٢–٣) طن للدونم مرة واحدة كل سنتين أو ثلاث سنوات، وتستخدم هذه الآلة في المناطق التي تكثر فيها تربية الأبقار والحيوانات الزراعية الأخرى.

انظر الشكل (٥–٢٩/جـ).

أ- آلة التسميد الكيماوي.

ب- آلة التسميد الكيماوي.

جـ- آلة التسميد العضوي.

الشكل (٥-٢٩): آلات التسميد.

التقويم

١- صنّف آلات الزراعة وآلات البذار إلى أنواعها الرئيسة.

٢- اذكر استعمالات كلّ من آلات التسميد الكيميائي، وآلات التسميد العضوي.

تمييز آلات زراعة البذور

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن: – تتعرّف آلات زراعة البذور.

المواد	الأدوات والتجهيزات
	بذارات.

خطوات التنفيذ

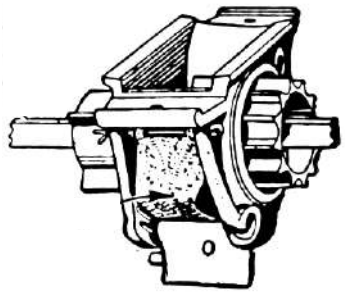
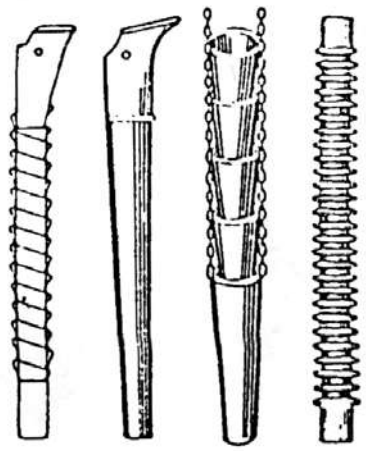
الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
١	تفحّص طريقة عمل آلات زراعة البذور الواردة في الشكل (١)، وحدّد نوعها: أ – البذارات (آلات زراعة البذور في سطور). ب– آلات الزراعة في صفوف. جـ– ناثرات البذور (آلات النثر).	

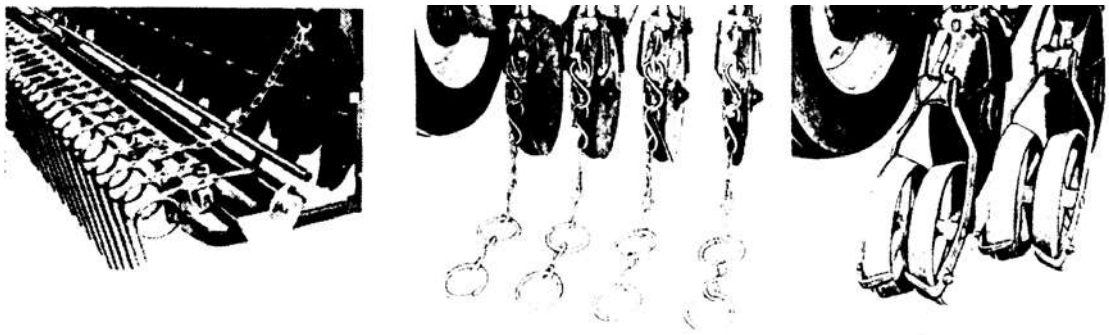
(أ).

(ب).

(جـ).

الشكل (١): آلات زراعة البذور.

٢	تفحّص البذّارة، واذكر وظائفها، وحدّد أجزاءها الآتية ووظائفها: أ – صناديق البذور والسماد. ب– جهاز تلقيم البذور وأنواعه: ١. ذو الأسطوانة المسننة، كما في الشكل (٢). ٢. ذو المجرى المزدوج.	 الشكل (٢): جهاز تلقيم البذور.
	جـ– أنابيت البذور (توصيل البذور)، كما في الشكل (٣).	 الشكل (٣): أنابيب توصيل البذور.
	د – الفجّاجات، كما في الشكل (٤). الشكل (٤): الفجّاجات.	

٢	هـ– أجزاء تغطية البذور، كما في الشكل (٥): ١. عجلات. ٢. جنازير. ٣. أمشاط مسننة.  (أ). (ب). (جـ). الشكل (٥): أجزاء تغطية البذور. و – أجهزة نقل الحركة. ز – ذراع المعايرة. ح – العجلات. ط – الهيكل.
٣	أعد تفحّص البذّارة، ملاحظًا ما يأتي: أ – موقع كلّ من الأجزاء المذكورة على البذّارة. ب– ترتيب الفجّاجات على هيكل البذّارة. جـ– جهاز القابض الخاص بالأمان وسلامة الآلة. د – طريقة التحكم في كميّات البذار وعمق الزراعة. هـ – المسافة بين السطور .

ملاحظات

١– لم يتم شرح آلات نثر البذور؛ لأنها تُستعمل لنثر السماد الكيميائي.

٢– توجد آلات حديثة لزراعة البذور، مثل آلات الزراعة ذات التوزيع بالطرد المركزي، وذات التوزيع الهوائي.

تمارين الممارسة

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

– تفحّص آلات زراعة البذور، ثم حدّد أجزاءها.

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

– قيّم كلّ خطوة من خطوات العمل التي اتبعتها، وفق قائمة شطب محددة واضحة كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١–			
٢–			
٣–			

– احتفظ بتقويمك الذاتي في ملفك الخاص.

التقويم

١– قارن في جدول بين أنواع البذور التي تُزرع بطريقة السطور، والنباتات التي تُزرع بطريقة الصفوف آليًّا.

٢– ما وظيفة كلّ ممّا يأتي في آلات زراعة البذور ؟

أ – أجهزة التلقيم.

ب– الفجّاجات.

تمرين (٥-١٢)

تمييز آلات التسميد الكيميائي

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن: – تميّز آلات التسميد الكيميائي.

المواد	الأدوات والتجهيزات
	آلات نثر السماد الكيميائي.

خطوات التنفيذ

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
١	تفحّص آلات التسميد الكيميائي الواردة في الشكل (١)، وحدّد نوعها: أ – ناثرة السماد بالطرد المركزي. ب– ناثرة السماد الطولية. جـ– آلة تسطير السماد الكيميائي.	

الشكل (١): آلات التسميد الكيميائي.

٢	أعد تفحّص آلات التسميد الكميميائي، ملاحظًا ما يأتي: أ – أوجه الشبه الكبيرة بين مكونات آلات تسطير السماد وبذّارات الزراعة في سطور. ب– اقتران معظم ناثرات السماد بآلات الزراعة المختلفة.

ملاحظات

ينفذ هذا التمرين في حال توافر مستلزماته، وإلّا، فيكتفى بالزيارات الميدانية والوسائل التعليمية الأخرى.

تمارين الممارسة

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

– تفحّص آلات التسميد الكيميائي، ثم حدّد أجزاءها.

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

– قيّم كلّ خطوة من خطوات العمل التي اتبعتها، وفق قائمة شطب محددة واضحة كما يأتي :

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١–			
٢–			
٣–			

– احتفظ بتقويمك الذاتي في ملفك الخاص.

التقويم

١– ما الفرق بين ناثرة السماد بالطرد المركزي، وناثرة السماد الطولية من حيث طريقة وضع السماد؟

٢– ما وظيفة الخلاط في آلات السماد الكيميائي؟

تمييز آلات التسميد العضوي

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن : – تحدّد أجزاء آلة إضافة الزبل. – تحدّد طريقة ملء الآلة بالزبل.

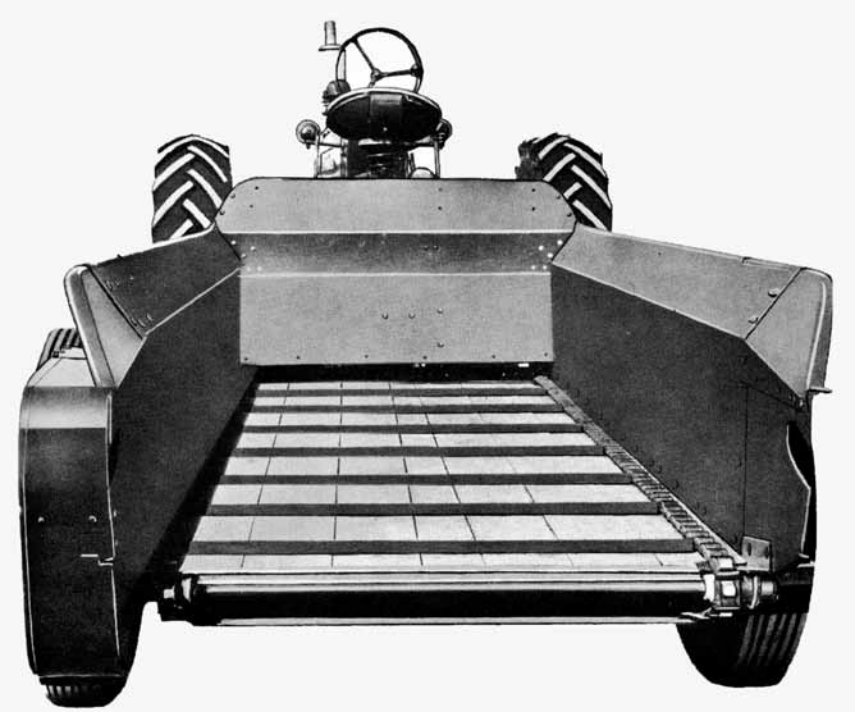
المواد	الأدوات والتجهيزات
	آلة نثر السماد العضوي (الزبل).

خطوات التنفيذ

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
١	تفحّص آلة نثر الزبل الواردة في الشكل (١)، ولاحظ عملها .	
٢	أعد تفحّص الآلة بعد توقفها، وميّز أجزاءها الآتية: أ – حصيرة التوصيل . ب– المضرب العلوي. جـ– المضرب السفلي. د – لولبا التوزيع العلوي والسفلي.	

الشكل (١): آلة نثر .

٣ لاحظ الفرق بين عرض مقدمة الصندوق وعرض المؤخرة، كما في الشكل (٢).



الشكل (٢): الفرق بين عرض مقدمة الصندوق وعرض المؤخرة.

٤ حدّد مصدر القدرة الميكانيكية للآلة.

٥ انظر الشكل (٣)، ولاحظ طريقة تعبئة الآلة بالسماد العضوي من المقدمة إلى المؤخرة.

الشكل (٣): طريقة تعبئة الآلة بالسماد العضوي.

ملاحظات

ينفذ هذا التمرين في حال توافر مستلزماته، وإلّا، فيكتفى بالزيارات الميدانية والوسائل التعليمية الأخرى.

تمارين الممارسة

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

– تفحّص آلات التسميد العضوي.

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

– قيّم كلّ خطوة من خطوات العمل التي اتبعتها، وفق قائمة شطب محددة واضحة كما يأتي :

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١–			
٢–			
٣–			

– احتفظ بتقويمك الذاتي في ملفك الخاص.

التقويم

١– بيّن استخدام العناصر الآتية في آلة نثر السماد البلدي:

أ – حصيرة التوصيل .

ب– المضرب العلوي .

جـ– المضرب السفلي .

د – لولبا التوزيع العلوي والسفلي.

٢– علّل ما يأتي:

أ – عدم تنظيف آلة نثر السماد الطبيعي يؤدي إلى سرعة تآكلها.

ب– زيادة سرعة الجرار في الحقل يعمل على توزيع خطأ للسماد على سطح التربة.

جـ– تعرض الأجزاء المختلفة لآلة نثر السماد العضوي للعوامل الجوية (رطوبة، حرارة) يزيد من سرعة اهترائها.

خدمة آلات الزراعة والتسميد

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن: – تجري عمليات الخدمة الدورية لآلات الزراعة والتسميد.

المواد	الأدوات والتجهيزات
فوط تنظيف، زيت معدني، شحمة معدنية.	آلات زراعة وتسميد، مِطَسّ زيت، مشحمة يدوية، عدّة يدوية، فرشاة معدنية، كتيبات تشغيل وخدمة.

خطوات التنفيذ

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
	ارجع إلى كتيبات التشغيل والخدمة الخاصة بآلات الزراعة والتسميد، وتعرّف أنواع الخدمة اللازمة، ومواقعها، ومواعيد إجرائها.	
١	شحّم مآخذ الشحمة جميعها.	
٢	زيّت الجنازير.	
٣	تأكّد من شد البراغي والصواميل جميعها.	
٤	تفقّد الفجّاجات، والخراطيم، وخلايا التلقيم.	
٥	تأكّد من حرية حركة الأجزاء المتحركة والدوارة.	
٦	تأكّد من ثبات عيارات الكميّة والعمق والمسافة بين السطور.	
٧	راقب عمل أجهزة التلقيم والخراطيم والفجّاجات.	
٨	بدّل الفجّاجات والأقراص المتآكلة.	
٩	فرِّغ صناديق بذار السماد والخراطيم من البذور والسماد.	

١٠	اغسل صناديق البذار والسماد بالماء المضغوط.	
١١	نظّف بقايا المواد اللاصقة بوساطة فرشاة معدنية.	
١٢	نفّخ الأجزاء المغسولة بالهواء المضغوط وجفّفها.	
١٣	امنع وصول الماء أو الرطوبة إلى صندوق السماد.	
١٤	أجرِ عمليات اللحام والدهان.	
١٥	خزّن الآلات تحت مظلة بعيدًا عن الأمطار.	
١٦	ارفع الإطارات عن الأرض، وضعها على مساند خشبية.	

ملاحظات

يجري الطالب عمليات الخدمة البسيطة، ويشاهد الأخرى.

تمارين الممارسة

- نفذ التمارين العملية الآتية بطريقة العمل الفردي، أو من خلال مجموعات صغيرة في المشغل، أو الحقل أو حسب توجيهات المعلم:
- شحّم نقاط التشحيم اللازمة في آلة النثر.
- زيّت صندوق المسننات في آلة التسطير.
- تفقّد فاتحات الأثلام في البذارة، وحدّد نوعها.
- تفقّد جهاز التلقيم في البذارة، وحدّد نوعه.
- تفقّد الهواء في العجلات الجانبية والعجلات الضاغطة في آلات الزراعة وآلات التسميد.
- اكتب خطوات العمل التي تتّبعها في تنفيذ كلّ تمرين عملي.
- قيّم كلّ خطوة من خطوات العمل التي اتبعتها، وفق قائمة شطب محددة واضحة كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١-			
٢-			
٣-			

- احتفظ بتقويمك الذاتي في ملفك الخاص.

التقويم

١– كيف تتأكّد من ثبات عيارات الكميّة والعمق والمسافة بين السطور؟

٢– ما الأضرار المتوقع حدوثها إذا وصل الماء أو الرطوبة إلى صندوق السماد؟

تجهيز الأرض لزراعة المحاصيل الحقلية

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن : – تختار الوقت المناسب للحراثة. – تجهّز الأرض لزراعة المحاصيل الحقلية. – تستخدم المحاريث المناسبة. – تحدّد اتجاه الحراثة الصحيحة. – تستخدم الأمشاط المناسبة. – تستخدم آلات التسوية والمداحل. – تستخدم آلات التخطيط.

المواد	الأدوات والتجهيزات
أسمدة عضوية، أسمدة فوسفاتية.	جرار زراعي، محاريث حفّارة، أمشاط قرصية، مداحل، آلات تسوية، آلات تخطيط، حقل زراعي.

خطوات التنفيذ

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
	أولاً: الحراثة	
١	اختر الوقت المناسب للحرث، وهو قبل موسم الشتاء.	
٢	اختر المحاريث الحفّارة المناسبة.	

الشكل (١): المحاريث الحفّارة.

٣ اشبك المحراث بالجرار بالطريقة السليمة.

٤ اختر اتجاه الحراثة بحيث يكون نحو طول الحقل، كما في الشكل (٢)

الشكل (٢): اتجاه الحراثة.

٥ اختر اتجاه الحراثة بحيث يكون متعامدًا مع ميل الأرض (كنتورية).

٦ ابدأ بالحراثة مع مراعاة المحافظة على عمق المحراث.

ثانيًا: التمشيط، والتزحيف، والتسوية

١ اختر اتجاه التمشيط بحيث يكون باتجاه متعامد على اتجاه الحرث.

٢ كسر الكتل الكبيرة باستخدام الأمشاط.

٣ نعّم سطح التربة بعد الحرث الأولي باستخدام الأمشاط القرصية، كما في الشكل (٣).

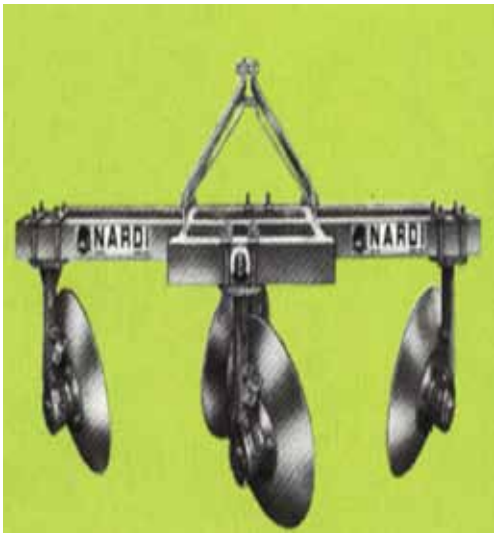
الشكل (٣): الأمشاط القرصية.

٤	أضف الأسمدة العضوية بمعدل (٢–٣ م٣/دونم).
٥	اخلط الأسمدة العضوية بالتربة بوساطة الأمشاط.
٦	سَوِّ سطح التربة بوساطة آلات التسوية.
٧	أضف الأسمدة الفوسفاتية.

ثالثًا: التخطيط والتقسيم

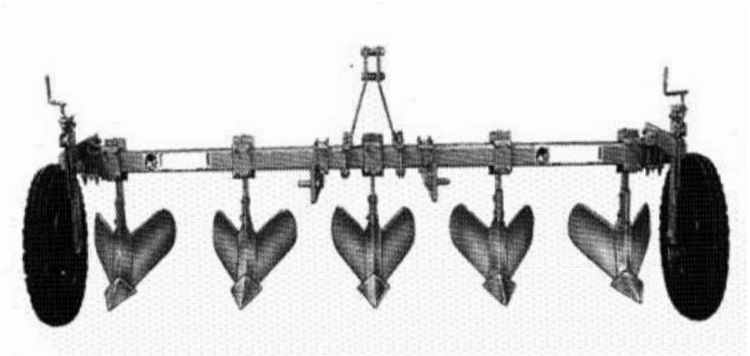
١ تفحّص آلات عمل خطوط الريّ، وتعرّف أنواعها الآتية حسب طريقة تصميمها:

أ – آلة عمل الخطوط القرصية، كما في الشكل (٤).



الشكل (٤): آلة عمل الخطوط القرصية.

ب– آلة عمل الخطوط المطرحية، كما في الشكل (٥).



الشكل (٥): آلة عمل الخطوط المطرحية.

جـ– آلة عمل الخطوط الدورانية، كما في الشكل (٦).

الشكل (٦): آلة عمل الخطوط الدورانية.

٢ تفحّص عمل آلة فتح الخطوط القرصية في الحقل، الواردة في الشكل (٧)، وتعرّف ضبط عيارات عرض الخط، وارتفاعه، والمسافة بين الخطوط بالطرق الآتية:

الشكل (٧): آلة فتح الخطوط القرصية.

٣ أ – اضبط المسافة بين نقط تثبيت قصبات الأقراص على هيكل الآلة.

ب– استخدم أقراصًا مختلفة الأقطار.

جـ– اضبط ارتفاع الآلة عن مستوى الأرض بوساطة الجهاز الهيدروليكي للجرار.

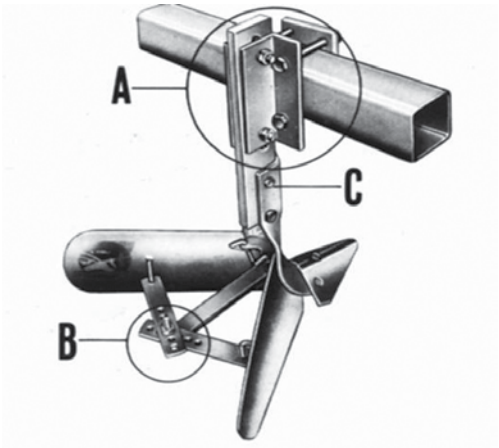
٤ لاحظ الشكل (٨)، وتعرّف عمل آلة فتح الخطوط المطرحية في الحقل، وطريقة ضبط عيارات عرض الخط، وارتفاعه، والمسافة بين الخطوط بالطرق الآتية:

أ – ضبط المسافة بين نقط تثبيت أبدان الأجنحة على هيكل الآلة.

ب– ضبط ارتفاع الآلة عن مستوى سطح الأرض بوساطة الجهاز الهيدروليكي للجرار.

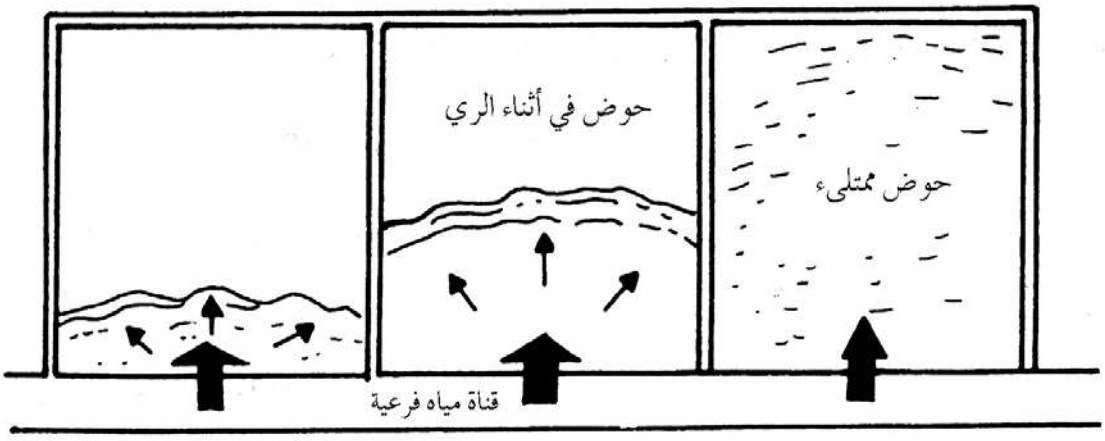
الشكل (٨): آلة فتح الخطوط.

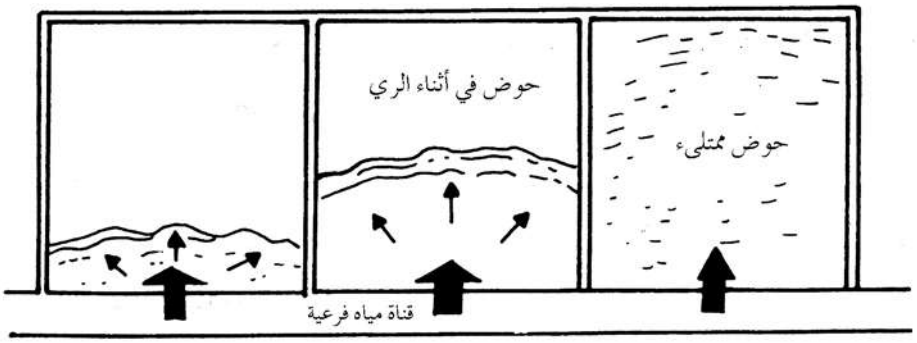
جـ– فتح أجنحة المطارح، كما في الشكل (٩).



الشكل (٩): آلة فتح أجنحة المطارح.

٥	قسّم الأرض إلى أحواض أو خطوط كما يأتي : أ – اعمل على تسوية سطح الحوض إذا كان غير مستوٍ. ب– حدد شكل الأحواض بما يتلاءم مع مساحة الأرض، وشكل سطحها، ونسبة الميل، ونوع المحصول. جـ– حدّد مساحة الأحواض مع مراعاة العوامل المحددة لذلك . د – صغِّر مساحة الأحواض في الحالات الآتية: ١. التربة الرملية عالية النفاذية. ٢. قلة تصريف المياه. ٣. صِغر مساحة الأرض. ٤. نقص عمق الريّ. ٥. الاعتماد على العمالة اليدوية في خدمة المحصول. ٦. زيادة انحدار الأرض. هـ – زد مساحة الأحواض في الحالات الآتية: ١. التربة الرملية عالية النفاذية. ٢. زيادة تصريف مياه الريّ. ٣. زيادة مساحة الأرض. ٤. زيادة عمق الريّ. ٥. استواء سطح الأرض. ٦. استخدام المكننة في العمليات الزراعية.
٦	حدّد مواقع قنوات الريّ الفرعية، مراعيًا استعمال القناة الواحدة لريّ صفين من الأحواض، واحدًا من كلّ جانب.

٧	قسّم الأرض إلى أحواض حسب المساحة المختارة، كما في الشكل (١٠).  الشكل (١٠): تقسيم الأرض إلى أحواض.
٨	جهّز أكتاف الأحواض بالعمالة اليدوية وبالمعدات اليدوية البسيطة في المساحات والأحواض الصغيرة والدائرية الشكل.
٩	استخدم آلة عمل الأكتاف المحمولة على الجرار الزراعي، كما في الشكل (١١) لعمل أكتاف الأحواض الكبيرة، افصل أكتاف الأحواض يدويًّا أو بالمعدات اليدوية البسيطة في المساحات والأحواض الصغيرة والدائرية الشكل. الشكل (١١): آلة عمل الأكتاف.
١٠	اضبط الآلة حسب أبعاد الأكتاف المطلوب إنشاؤها.

١١	حوّل مجرى الماء من القناة الفرعية، وارِ الأحواض المربعة أو المستطيلة، كما في الشكل (١٢).  الشكل (١٢): الأحواض.

ملاحظات

أولاً: الحرث

١– من خلال هذا التمرين، يقوم العامل الزراعي أو سائق الجرار الزراعي في المدرسة بإجراء عملية الحرث في الحقل بإشراف المدرّب. وقبل قيامه بذلك، يجب على الطالب أن يتعرّف ما يأتي:

أ– حالة الأرض قبل عملية الحرث.

ب– نوعية التربة في الحقل.

جـ– آلة الحرث المستخدمة.

د – ميعاد إجراء الحرث.

هـ– عمق الحرث المطلوب.

و– المساحة التي سوف يحرثها.

ز– علامات الحرث الجيد.

٢– بعد حرث الأرض، يجب تسجيل الملاحظات الآتية:

أ – حالة الأرض بعد الحرث.

ب– مدى التخلص من بقايا المحصول السابق.

جـ– التحقق من وجود كتل ترابية بعد الحرث، وبيان أسباب ذلك.

د – التحقق من الوصول إلى العمق المناسب.

هـ– المساحة المنجزة في الساعة.

و – التحقق من ضرورة إعادة الحرث مرة أخرى، أو الاكتفاء بالحرث لمرة واحدة.

ز – شكل خطوط الحرث، (مستقيمة أم منحنية)، ودلالة ذلك؟

ح – أيّ ملاحظات أخرى لم تذكر.

٣– تم شرح خطوات تجهيز الأرض للزراعة بالمحاصيل الحقلية مع استخدام الريّ السطحي، ولكن يمكن استخدام طريقة الريّ بالرشاشات التي سنتناولها في مبحث البيئة والموارد الزراعية/المستوى الثاني.

ثانيًا: التمشيط، والتزحيف، والتسوية

١- التمشيط، والتزحيف

أ - قبل قيام المتدرب بتنفيذ التمشيط والتزحيف، يجب أن يتعرّف النقاط الآتية:

١. حالة الأرض قبل التزحيف.

٢. مدى وجود الكتل، وانتشارها، وأسباب وجودها.

٣. الهدف من التمشيط .

٤. أنواع الأدوات المتوافرة لإجراء عملية التمشيط.

٥. المساحة المطلوب تزحيفها.

ب- بعد تنفيذ المتدرّب التمشيط والتزحيف، عليه ملاحظة الآتي:

١. شكل سطح التربة بعد التزحيف.

٢. وجود كتل أو عدمها.

٣. المساحة التي تمّ تمشيطها.

٤. العوائق التي تعوق العملية إن وجدت .

٥. تسجيل أيّ ملاحظات أخرى .

٢- التسوية

أ - قبل أن ينفّذ المتدرّب التسوية، عليه تعرّف النقاط الآتية:

١. حالة الأرض قبل التسوية.

٢. الغرض من التسوية والدرجة المطلوبة .

٣. فوائد عملية التسوية .

٤. آلات التسوية المتوافرة.

ب- بعد تنفيذ المتدرّب التسوية، يتمّ تسجيل الملاحظات الآتية:

١. شكل الأرض بعد إجراء العملية .

٢. درجة التسوية التي نفّذت.

٣. المعوّقات التي واجهت عملية التسوية .

٤. تسجيل الملاحظات الأخرى.

ثالثًا: التخطيط

١- قبل تنفيذ المتدرِّب التخطيط والتقسيم، عليه تعرّف النقاط الآتية:

أ - شكل الحقل قبل التقسيم.

ب- المسافة بين الخطوط .

جـ- اتجاه الخطوط.

د - نوع المحصول المراد زراعته.

هـ - الآلات المستخدمة في التخطيط .

و - الغرض من إجراء عملية التخطيط.

ز - العوامل التي تحدّد مساحة الحوض.

٢- بعد تنفيذ المتدرّب التخطيط والتقسيم، يتمّ تسجيل الملاحظات الآتية:

أ - شكل الحقل بعد التقسيم.

ب- التقسيم إلى أحواض أو خطوط .

جـ- الغرض من التقسيم.

د - طول الخطوط، ومساحة الأحواض .

هـ - قنوات الريّ.

و - أيّ ملاحظات أخرى.

تمارين الممارسة

- نفّذ التمارين العملية الآتية بطريقة العمل الفردي، أو في مجموعات صغيرة في المشغل، أو الحقل، أو حسب توجيهات المعلم:
- جهّز الأرض لزراعة المحاصيل الحقلية.
- استعمل المحاريث والأمشاط وآلات التسوية والمداحل.
- اكتب خطوات العمل التي تتبعها في تنفيذ كلّ تمرين عملي.
- قيّم كلّ خطوة من خطوات العمل التي اتبعتها، وفق قائمة شطب محددة واضحة كما يأتي :

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١–			
٢–			
٣–			

– احتفظ بتقويمك الذاتي في ملفك الخاص.

التقويم

١– حدّد كلًّا مما يأتي:

أ – ميعاد إجراء الحرث.

ب– عمق الحرث المطلوب.

جـ– علامات الحرث الجيد.

٢– هل يوجد كتل ترابية بعد الحرث؟ ما أسباب ذلك؟

٣– هل يكفي الحرث لمرة واحدة، أم يجب إعادة الحرث مرة أخرى؟

٤– حدّد كلًّا ممّا يأتي :

أ – الهدف من التمشيط.

ب– أنواع الأدوات المتوافرة لإجراء عملية التمشيط.

جـ– معوقات عملية التمشيط.

د – الغرض من التسوية.

هـ – فوائد عملية التسوية.

و – آلات التسوية المتوافرة.

ز – معوّقات التسوية.

ح – الآلات المستخدمة في التخطيط.

ط – الغرض من إجراء عملية التخطيط.

ي– العوامل التي تحدّد مساحة الحوض وطوله.

ك – الغرض من التقسيم إلى أحواض أو خطوط.

زراعة الأرض بالمحاصيل الحقلية

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن : – تعدّ الأرض لزراعة المحاصيل الحقلية. – تتعرّف طرق زراعة المحاصيل. – تزرع المحاصيل الحقلية. – تتعرّف آلات خدمة المحصول بعد الزراعة.

المواد	الأدوات والتجهيزات
تقاوٍ، أسمدة.	معدات زراعية، آلات حرث وإعداد، حقل للزراعة، جرار زراعي، محاريث حفّارة ثقيلة وخفيفة الأداء، بذار حبوب، أدوات يدوية بسيطة؛ كالمجارف، والكريكات.

خطوات التنفيذ

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
	أولاً: إعداد الحقل وتجهيزه لزراعة المحاصيل الحقلية	
١	احرث الأرض باستخدام المحاريث الحفّارة بعمق (١٥–٢٠)سم.	
٢	كسّر الكتل الكبيرة مستخدمًا الأمشاط.	
٣	نعِّم سطح التربة بعد الحراثة الأولية مستخدمًا الأمشاط القرصية.	
٤	أضف الأسمدة العضوية بمعدل (٢–٣)م^{٣}/دونم.	
٥	اخلط الأسمدة العضوية بالتربة بوساطة الأمشاط.	
٦	سوِّ سطح التربة بوساطة آلات التسوية.	

٧	أضف الأسمدة الفوسفاتية.
٨	قسّم الأرض إلى أحواض أو مربعات حسب عدد المحاصيل المراد زراعتها، أو على المساحة المطلوبة لكل محصول.
٩	جهّز الأحواض كما تعلمت في التمرين السابق.

ثانيًا: زراعة المحاصيل في الحقل

١ اختر البذور النقية ذات نسبة الإنبات العالية.

٢ اختر الأصناف المحسنة.

٣ حدّد المحاصيل الحقلية التي سوف تُزرع، بناءً على مواعيد الزراعة المناسبة (شتوي، صيفي).

٤ حدّد طريقة الزراعة المناسبة لكل نوع، كما في الشكل (١)

أ – النثر (يدويًّا/آليًّا).

ب– السطور (يدويًّا/آليًّا).

جـ– الخطوط (يدويًّا/آليًّا).

الشكل (١): آلة الزراعة في صفوف.

٥ ازرع البذور يدويًّا بطريقة النثر في الأحواض الصغيرة.

٦	استخدم البذّارة في زراعة الأحواض الكبيرة.
٧	حدّد العمق المناسب للزراعة.
٨	**اكتب في دفترك ما يأتي:** أ – الأدوات والمعدات التي استخدمتها، مثل: أنواع المحاريث، والأمشاط، ...،إلخ. ب– طريقة الحرث، وعمقه، وعدد مراته، ومواعيده. جـ– طريقة التسميد، وأنواع الأسمدة، وكميّاتها. د – موعد الزراعة. هـ – طريقة الزراعة (نثر، تسطير، صفوف، ...،إلخ). و – التقاوي المستعملة في الزراعة (بذور، ...،إلخ). ز – كميّة التقاوي المستعملة في الزراعة. ح – عدد البذور التي زرعتها في كلّ موقع (جورة). ط – العمليات التي أجريتها عند تجهيز التقاوي للزراعة مثل التعقيم. ي– مسافات الزراعة التي بين الخطوط الجور . ك – طريقة الريّ عند الزراعة وموعدها (قبل الزراعة، بعدها، في أثنائها)

تمارين الممارسة

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

– أعِدَّ الأرض لزراعة المحاصيل الحقلية.

– ازرع المحاصيل الحقلية.

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

– قيّم كلّ خطوة من خطوات العمل التي اتبعتها، وفق قائمة شطب محددة واضحة كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١–			
٢–			
٣–			

– احتفظ بتقويمك الذاتي في ملفك الخاص.

التقويم

١– أيّهما تفضل لزراعة الفول في أرض ثقيلة؛ طريقة الزراعة الجافة أم الرطبة؟ ولماذا؟

٢– يجب الريّ بعد تسميد المحاصيل مباشرة، لماذا؟

٣– رتّب أنواع المحاصيل الآتية تصاعديًّا حسب مسافات الزراعة: الشعير، القمح، العدس، الذرة الصفراء، الحمص، الفول.

٤– اذكر العوامل التي تعتمد عليها كميّة تقاوي المحاصيل التي تزرعها.

سادسًا عمليات الخدمة اللازمة للمحاصيل الحقلية

يجب على المزارع تعهد نباتاته والعناية بها، وإن كانت تختلف النباتات في ذلك؛ إلا أن أهم الخدمات التي تقدم لها، هي: الترقيع، والخف، والعزق، والريّ، والتسميد، ومكافحة الآفات.

١- الترقيع

قد تفشل بعض البذور في الإنبات، وتموت بعض البادرات، فتقل كثافة الزراعة؛ لذا، يجب إعادة زراعة هذه الجور، وتُسمّى هذه العملية الترقيع، ويجب الإسراع بهذه العملية حتى تلحق النباتات بعضها بعضًا في النمو، وفي النضج والحصاد.

قضية للبحث

ابحث في أسباب فشل بعض البذور في الإنبات، وكذلك موت بعض البادرات، ثم ناقش زملاءك في ذلك.

٢- الخَفُّ (التفريد)

يلجأ المزارعون إلى زيادة معدل البذار تخوفًا من احتمالات قلة الإنبات أو موت البادرات، وغالبًا ما تحدث زيادة كثافة الزراعة ما يؤدي إلى المنافسة وقِلّة الإنتاج. لذا يلجأ المزارعون إلى تفريد النباتات في أبكر طور ممكن (بطول ١٠-١٥ سم)، وقد يتم الخف على مرحلتين؛ للتأكد من عدم خلو الـجُور من الزراعة، ويتمّ الخفّ يدويًّا أو آليًّا.

سؤال هل تلجأ إلى الخفّ في المحاصيل جميعها ؟

٣- العزق ومكافحة الأعشاب

العزق هو تفكيك الطبقة السطحة للتربة بعمق ٢ إلى ٧سم، وتجري هذه العملية عند زراعة المحاصيل في أتلام، لتحقيق أغراض عدّة.

نشاط (٥-٦)

ناقش من خلال عمل المجموعات ومتابعة معلمك أهمية العزق مستفيدًا من العناصر الآتية:

١- الأعشاب. ٢- تبخّر الرطوبة من التربة.

٣- تسرّب ماء الري. ٤- هواء التربة.

٥- الآفات.

يلجأ المزارعون إلى عملية العزق أحيانًا لجمع التراب حول سيقان النباتات لتصبح في منتصف الأتلام، ومن أجل زيادة تثبيت النباتات ورفعها عن التربة وماء الري.

كيف يتمّ العزق؟ يتمّ العزق يدويًّا (بالفؤوس، والمعازق)، أو آليًّا.

تستخدم طرق أخرى لمكافحة الأعشاب، كاستخدام مبيدات الأعشاب، أو اللهب، أو التغطية لحجب الضوء عنها.

٤- التسميد

ما مدى حاجة المحاصيل الحقلية إلى الأسمدة؟ وكيف تضاف؟ ومتى؟ تستجيب المحاصيل الحقلية للأسمدة بوجه عام في الزراعات المروية. أمّا البعلية، فلا ينصح بتسميدها إلّا إذا تجاوزت كمية الأمطار ٣٠٠مم/السنة، لأن الاستجابة تكون غير اقتصادية. تضاف الأسمدة العضوية المختمرة عادةً نثرًا في أثناء إعداد الأرض للزراعة بمعدل (٢-٣) طن (م^3)/دونم، ويجب خلطها بالتربة مباشرة.

سؤال ما الفوائد التي تسعى إلى تحقيقها من إضافة السماد إلى التربة؟

أ- **الأمور الواجب مراعاتها عند تسميد المحاصيل الحقلية**: عند استخدام الأسمدة الكيميائية لتسميد المحاصيل الحقلية يراعى ما يأتي:

١. تحليل التربة لتحديد مدى حاجة التربة إلى الأسمدة لإنتاج محصول معين، يُنصح عمومًا بإضافة الأسمدة الفوسفاتية للمحاصيل البقولية، والأسمدة النيتروجينية للمحاصيل النجيلية، وبمعدل تقريبي (١٠)كغ/دونم تقريبًا من كلّ منها.

٢. معرفة كميّة الأمطار، فيجب زيادة كميّة السماد في المناطق غزيرة الأمطار، وكذلك في حالة ريّ النباتات.

٣. إضافة الأسمدة سريعة الذوبان (النيتروجينية) عندما يكون الجذر قد تعمّق بدرجة كافية لامتصاص السماد، في حين تضاف الأسمدة الفوسفاتية (السوبرفوسفات) عند إعداد الأرض للزراعة.

٤. العائد الاقتصادي المتوقع من إضافة السماد إلى المحصول المزروع والمحاصيل اللاحقة.

ب- **طرق إضافة الأسمدة الكيميائية إلى المحاصيل الحقلية**: يؤثر كلّ من نوع المحصول والتربة والسماد ذاته في تحديد طريقة إضافة السماد، وفيما يأتي أهم هذه الطرق:

١. النثر: تستعمل هذه الطريقة في حالة المحاصيل المزروعة نثرًا؛ كمحاصيل الحبوب والأعلاف، ويجب الحذر من نثر الأسمدة الفوسفاتية خوفًا من تثبيتها في التربة.
٢. التسطير: توضع الأسمدة في التربة عند زراعة البذور، حيث يتمّ إنزال الأسمدة من الآلات الزراعية بجانب البذور لتجنب التلامس المباشر معها. ويمكن كذلك التسميد في سطور بعد ظهور النباتات بجانبها بوساطة آلات خاصة.
٣. تسميد الأتلام : يتمّ وضع السماد في باطن التلم نثرًا، أو بوضع قبضات منه بجانب النباتات، وهناك آلات تسميد خاصة لذلك.
٤. إضافة الأسمدة إلى ماء الريّ: غالبًا ما تستعمل هذه الطريقة عند التسميد باليوريا، أو في حالة نقص العناصر النادرة.

التقويم

١- عرّف كلّاً ممّا يأتي :
أ - الترقيع.
ب- الخفّ.
جـ- العزق .
٢- اذكر طرق إضافة الأسمدة الكيميائية إلى المحاصيل الحقلية.
٣- اذكر الأمور الواجب مراعاتها عند تسميد المحاصيل الحقلية.

النتاجات
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن : – تروي المحاصيل الحقلية. – تسمّد المحاصيل الحقلية بالأسمدة الكيميائية. – ترقع حقل المحاصيل الحقلية. – تفرّد نباتات المحاصيل الحقلية. – تعزق حقل المحاصيل الحقلية.

المواد	الأدوات والتجهيزات
تقاوٍ، أسمدة كيميائية، مبيدات، أعشاب، مصدر مياه.	حقل للزراعة، جرار زراعي، أدوات يدوية بسيطة؛ كالمجارف والكريكات، منكاش.

خطوات التنفيذ

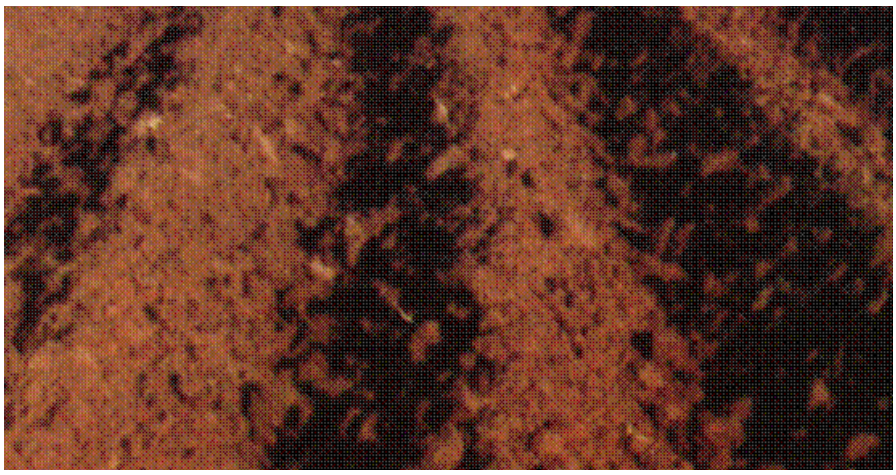
الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسم التوضيحي
	أولاً: الري	
١	اروِ المحاصيل الحقلية المزروعة في مدرستك بإحدى الطرق الآتية: أ – الريّ السطحي (Surface Irrigation). ب– الأحواض (Basin Irrigation). ١. افتح بوابة قناة الريّ الفرعية على الحوض، كما في الشكل (١).	

الشكل (١): فتح بوابة قناة الريّ الفرعية على الحوض.

٢. اختر كمية التصريف المناسبة لريّ الحوض بما يتلاءم مع مساحته.
٣. تتبع حركة الماء في الحوض، ملاحظًا كيفية انتشارها.
٤. لاحظ مرحلة الانتشار الجانبي للماء في الحوض .
٥. لاحظ مرحلة تقدم طليعة الماء في الحوض .
٦. لاحظ مرحلة ارتفاع مستوى الماء في الحوض .
٧. تعرّف مرحلة الانحسار وغيض الماء في الحوض .
٨. اقطع الماء عن الحوض في الوقت المناسب.
٩. انتقل الى الحوض المجاور، وكرّر الخطوات السابقة .

٢ **الريّ بالشرائح (Border- Strip Irrigation)**

أ – افتح قناة الريّ بالتدريج لإيصال المياه إلى القناة الحقلية الموصلة للشريحة، ولاحظ تقدم جبهة الماء على سطح الشريحة، كما في الشكل (٢).



الشكل (٢): الريّ بالشرائح.

ب– اروِ المزروعات في الشرائح، كما في الشكل (٣).

جـ– لاحظ عدم انتظام جريان الماء وعدم ثبوته.

د – لاحظ المراحل الآتية لحركة الماء في الريّ بالشرائح:

١. تقدم الماء على طول الشريحة.
٢. الانحسار.
٣. التخزين.
٤. الاستنفاد.

الشكل (٣): ريّ المزروعات في الشرائح.

هـ– تعرّف وقت قطع الماء عن الشريحة، وتذكر أن قطع الماء قبل وقته يؤدي إلى عدم وصول الماء لنهاية الشريحة، وأن التأخر فيه يؤدي إلى غيض الماء، وانخفاض كفاءة الريّ.

و – اقطع الماء في أثناء ريّ النباتات في التربة الطينية الثقيلة عندما تصل جبهة الماء إلى ثلثي طول الشريحة إلى ثلاثة أرباعها في التربة الغرينية، وإلى نهاية الشريحة في التربة الرملية .

٣ **الريّ بالخرطوم (الأتلام) (Furrow Irrigation)، كما في الشكل (٤).**

الشكل (٤): الريّ بالخطوط.

	أ – أوصل الماء إلى الخطوط (الأتلام) من المصدر بوساطة قناة الريّ . ب– مرّر الماء في كلّ خطّ (تلم) حتى يمتلئ. جـ– انقل الماء إلى الخطّ (التلم) الآخر . د– كرّر ذلك حتى تروي الخطوط (الأتلام) جميعها.
٤	**الريّ بالتنقيط** أ – افتح شبكة الريّ بالتنقيط للمدة التي تحتاج إليها النباتات حتى ترتوي . ب– أغلق شبكة الريّ بالتنقيط بعد الانتهاء من عملية الريّ . جـ– كرّر عملية الريّ كلما دعت الحاجة. د – تأكّد خلال الريّ أن المنقّطات جميعها مفتوحة .
٥	**اكتب في دفترك :** أ – طريقة الريّ التي اتبعتها. ب– عدد ساعات تشغيل نظام الريّ. جـ– كميّة المياه المستخدمة (من النقّاطات أو من مصدر الريّ إذا كان الريّ سطحيًا) في الساعة. د – الفترات الحرجة من حياة النباتات التي احتاجت فيها إلى ريّ أكثر أو أقل . هـ – موعد توقف الريّ . و – الصفات الظاهرية التي لاحظتها على النباتات نتيجة ريّها بكميّات زائدة عند حاجتها أو أقلّ من حاجتها .
	ثانيًا: التسميد
١	سمّد المحاصيل الحقلية المزروعة في مدرستك بالأسمدة الكيميائية بإحدى الطرق الآتية: (النثر، الأكوام، أو مع ماء الريّ حسب طريقة الزراعة والريّ). أ – التسميد بطريقة النثر (Broad Casting) ١. اتجه إلى الحقل المراد تسميده. ٢. ضع كميّة السماد في مقبض اليد .

	٣. انثر السماد بدفع اليد على شكل نصف دائرة من اليسار إلى اليمين، بحيث يمتد السماد أمامك لمسافة (١–٢)م. ٤. تحرّك إلى الأمام مسافة متر واحد، وأعد العملية حتى تنتهي من تسميد الحقل . ٥. اقلب التربة بوساطة الأمشاط بحركة بسيطة لعمق (٧–١٠)سم. ب– التسميد بطريقة الأكوام (POP–UP): ١. اتجه إلى حقل مزروع بالبذور على شكل خطوط. ٢. ضع كومة من السماد على بعد (٥–٨) سم عن البذور، و (٢–٥) سم أسفل البذور. ٣. غطِّ السماد بالتراب جيدًا.
٢	غطِّ الأسمدة الكيميائية إذا كان ذلك ممكنًا.
٣	اروِ المحاصيل الحقلية بعد التسميد .
٤	اكتب في دفترك ما يأتي: أ – أنواع المحاصيل الحقلية المزروعة. ب– أنواع الأسمدة التي أضفتها عند إعداد الأرض وكميّاتها . جـ– أنواع الأسمدة التي أضفتها بعد الزراعة وكميّاتها. د – مساحة الأرض التي سمدتها. هـ – طريقة التسميد التي اتبعتها . و – مواعيد التسميد . ز – الظواهر والاختلالات التي لاحظتها على النباتات نتيجة عملية التسميد .
	ثالثًا: الترقيع تفقّد الأماكن الغائبة في الحقل بعد أسبوعين من الزراعة، واحصر عددها. رقّع الأماكن الغائبة ببذور جديدة بدلاً من البذور الميتة التي لم تنبت. اكتب في دفترك ما يأتي: أ – موعد ظهور البادرات (النباتات المزروعة). ب– موعد تكامل الإنبات. جـ– حجم النباتات عند إجراء عملية الترقيع.

	د – التقاوي المستخدمة في الترقيع (بذور، أشتال، ...،إلخ). هـ – طريقة الترقيع والوقت الذي أجري فيه الترقيع (صباحًا، مساءً).
	رابعًا: الخفّ (التفريد) أجرِ عملية الخفّ للمحاصيل الحقلية المزروعة في حقل مدرستك، تاركًا مسافات كافية بين النباتات، ومراعيًا ما يأتي: أ – عدد النباتات في كل موقع من مواقع الزراعة (الأحواض، الحفر، كثافة الزراعة). ب– حجم النباتات عند إجراء عملية الخفّ (عمر النباتات). جـ– موعد الخفّ بالنسبة إلى الريّ (قبل الريّ، أو بعده). د – عدد النباتات التي تمّ الإبقاء عليها في كلّ موقع، أو المسافة بين النباتات بعد إجراء عملية الخفّ عليها (في الأحواض، أو الزراعة في سطور، أو نثرًا، وطريقة الخف).
١ ٢	**خامسًا : العزق** تخلّص من الحشائش النامية في الحقل وحافظ على النباتات في أثناء ذلك. اكتب في دفترك ما يأتي: مواعيد إجراء عملية العزق. أ – أهداف عملية العزق. ب– المحتوى المائي للتربة في أثناء العزق. جـ– وقت إجراء عملية العزق بالنسبة إلى الريّ (قبله، بعده، في أثنائه). د – مبيدات الأعشاب التي استخدمتها، وكميّة كلّ منها. هـ – أنواع الأعشاب التي تخلّصت منها. و – حاجة الحقل للعزق. ز – عدد مرات العزق.

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

– ريّ المحاصيل الحقلية.

– تسميد المحاصيل الحقلية بالأسمدة الكيميائية.

– ترقيع حقل المحاصيل الحقلية.

– خفّ نباتات المحاصيل الحقلية (تفريدها).

– عزق حقل المحاصيل الحقلية.

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

– قيّم كلّ خطوة من خطوات العمل التي اتبعتها، وفق قائمة شطب محددة واضحة كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١–			
٢–			
٣–			

– احتفظ بتقويمك الذاتي في ملفك الخاص.

التقويم

١ – أيّ طرق الريّ تُفضّل لكلّ من المحاصيل الحقلية الآتية؟

القمح، العدس، الفول، الأرز، الذرة الصفراء.

٢ – قارن بين حقل محاصيل حقلية يروى بالتنقيط وآخر يروى ريًّا سطحيًّا من حيث:

أ – كميّة الماء المستهلكة.

ب– الجهد المبذول في الريّ.

جـ– كميّة الأعشاب النامية.

٣ – ما سبب اختيارك لكلٍّ من :

أ – نوع الأسمدة التي أضفتها.

ب– طريقة التسميد التي اتبعتها.

٤ – لماذا يجب تغطية الأسمدة بعد إضافتها إلى التربة؟

٥ – احسب كميّة العناصر الغذائية المضافة إلى الدونم بالتسميد.

٦ – لمذا يجب الإسراع في ترقيع الجور الغائبة؟

٧ – هل يُفضّل إجراء الترقيع صباحًا أم مساءً ؟ ولماذا؟

٨ – ما الأسباب التي تُخفُّ (تُفرّد) المحاصيل الحقلية من أجلها؟

٩ – يُفضّل خفّ النباتات على مراحل، لماذا؟

١٠– كيف يمكن الإفادة من النباتات التي تقلعها بعملية الخفّ؟

١١– عدّد الفوائد التي تحقّقها بعملية العزق.

١٢– كيف يمكن التقليل من عدد مرات العزق إلى أدنى حدٍّ ممكن؟

أسئلة الوحدة

١– ما وظيفة كلّ جزء من أجزاء الجرار الزراعي الآتية:

أ – جهاز الدفع النهائي .

ب– عمود الإدارة.

جـ– الجهاز الهيدروليكي .

د – المكبح.

٢– اذكر الشروط الواجب توافرها في جرارات البساتين.

٣– هناك حالات يُفضّل فيها استخدام المحاريث القرصية على المطرحية، اذكرها.

٤– وضح طريقة الحرث بكلٍّ من:

أ – المحاريث الحفّارة.

ب – المحاريث القلّابة.

مسرد المصطلحات

Moldboard Plow	المحراث القلاب المطرحي
Disk Plow	المحراث القلاب القرصي
Chisel Plow	المحاريث الحفّارة
Rotovater Plow	المحاريث الدورانية
Sub Soiler Plow	المحراث تحت التربة
Teeth Harrow	الأمشاط المسننة
Disk Harrow	الأمشاط القرصية
Roller	المداحل
Power Take Off	عمود الإدارة الخلفي
Irrigation Methods	طرق الريّ
Irrigation Networks	شبكات الريّ
Surface Irrigation	الري السطحي
Furrow Irrigation	الريّ بالأثلام
Border Irrigation	الريّ بالرشح
Basin Irrigation	الريّ بالأحواض
Sprinklers	الرشاشات
Trickle Or Drip Irrigation	الريّ بالتنقيط
Drills	آلات النثر
Seed Drills	آلات التسطير
Crop Planter	آلات الزراعة في صفوف
Fertilizers	آلات التسميد الكيماوي
Manure Distributor	آلات التسميد العضوي
Engine	المحرّك
Clutch	القابض
Transmission Gears	تروس السرعات
Differential	الجهاز التفاضلي

Final Drive	جهاز الدفع النهائي
Brake	المكبح
Manual	ميكانيكية
Drawbar	ساعة الجر
Three Point Hitch	شبك ثلاثي النقاط
Cell membrane	الغشاء البلازمي
Phospholipids	الليبيدات المفسفرة
Cytoplasm	السيتوبلازم
Endoplasmic Reticulum	الشبكة الإندوبلازمية
Ribosome›s	الرايبوسومات
Golgi Bodies	أجسام جولجي
Lysosomes	الأجسام الحالّة
Mitochondria	الميتوكندريا
Plastids	البلاستيدات
Vacuoles	الفجوات الخلوية
Cytoskeleton	الهيكل الخلوي
Nucleus	النواة
Cell Wall	الجدار الخلوي
Root Cap	القلنسوة
Plant Metabolisms	العمليات الحيوية في النبات
Photosynthesis	البناء الضوئي
Respiration	التنفس
Transpiration	النتح
Transport	النقل
Climatic Factors	العوامل المناخية
Temperature	الحرارة
Frost	الصقيع
Freezing	التجمّد

Rain	الأمطار
Relative Humidity	الرطوبة الجوية
Wind	الرياح
Light	الضوء
Soil	التربة
Macronutrients	العناصر الغذائية الكبرى
Micronutrients	العناصر الغذائية الصغرى
Biological Factors	العوامل الحيوية
Human Factors	العوامل البشرية
Stem Cutting	عقل ساقية
Root Cutting	عقل جذرية
Leaf Cutting	عقل ورقيّة
Layering	الترقيد
Budding	التطعيم
Grafting	التركيب
Bulbs	الأبصال
Corms	الكورمات
Rhizomes	الرايزومات
Tubers	الدرنات الساقية
Tuberous Root	الدرنات الجذرية
Offshoots	الفسائل
Suckers	السرطانات
Runners	السوق الجارية
Tissue Culture	الأنسجة النباتية

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

١ – إبراهيم محمد حسن وعاطف أنور أبو عرب، تحليل الأغذية، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة ٢٠٠٣م.

٢ – أحمد أبو عواد، محمد القتة، التدريب العملي: التربة والريّ للمرحلة الثانوية/الفرع الزراعي (المستوى الأول). ط٢، إدارة المناهج والكتب المدرسية، وزارة التربية والتعليم، عمان، الأردن، ٢٠٠٦م.

٣ – أحمد أبو عواد، وطارق درويش، التربة والريّ للمرحلة الثانوية/الفرع الزراعي (المستوى الأول)، ط٢، إدارة المناهج والكتب المدرسية، وزارة التربية والتعليم، عمان، الأردن، ٢٠٠٦م.

٤ – أحمد عبد المنعم حسن، أساسيات إنتاج الخضر في الأراضي الصحراوية، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، ١٩٩٣م.

٥ – إبراهيم عبد الواحد عارف، علم أحياء النبات العملي، جامعة الملك سعود، ٢٠٠١م.

٦ – أحمد هيثم مشنطط وحمدية زبدية، بيئة المحاصيل الحقلية، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب، كلية الزراعة، ١٩٩١م.

٧ – أحمد يوسف جاسم وسعد سعيد الديوهجي، الريّ تصميم وممارسة، الموصل، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ١٩٩٠م.

٨ – أطلس الأردن والعالم، المركز الجغرافي الملكي الأردني، عمان، الأردن، ٢٠٠٢م.

٩ – التقرير السنوي، وزارة الزراعة، مديرية المعلومات والحاسوب، عمان، الأردن، ٢٠٠٧.

١٠ – بسام صنوبر، مبادئ الآلات الزراعية، جامعة القدس المفتوحة، ط١، عمان، الأردن، ٢٠٠٧.

١١ – بسام صنوبر وآخرون، الآلات الزراعية، إدارة المناهج والكتب المدرسية، وزارة التربية والتعليم، إدارة المناهج والكتب المدرسية، عمان، الأردن ١٩٩٨م.

١٢ – برنامج بحوث الزراعة البعلية، المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا، عمان، الأردن، ٢٠٠١م.

١٣- برنامج بحوث الزراعة المروية، المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا، عمان الأردن، ٢٠٠١م.
١٤- جاد الله المعايطة، وآخرون، الإنتاج الحيواني/التدريب العملي/العلوم الزراعية الخاصة للمرحلة الثانوية/الفرع الزراعي (المستوى الثالث والرابع)، ط٢، إدارة المناهج والكتب المدرسية، وزارة التربية والتعليم، عمان، الأردن، ٢٠٠٥م.
١٥- جلال المحتسب، دليل إكثار وتطعيم أشتال الحمضيات، المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا، عمان، الأردن، ٢٠٠٦م.
١٦- حامد التكروري وآخرون، التغذية للمرحلة الثانوية/الفرع الصحي(المستوى الأول والثاني)، ط١، إدارة المناهج والكتب المدرسية، وزارة التربية والتعليم، عمان، الأردن، ٢٠٠٧م.
١٧- حسن زيادة، الإنتاج النباتي / التدريب العملي العلوم الزراعية العامة للمرحلة الثانوية/ الفرع الزراعي (المستوى الأول) تخصص الإنتاج الحيواني، ط٢، إدارة المناهج والكتب المدرسية، وزارة التربية والتعليم، عمان، الأردن، ٢٠٠٨م.
١٨- حسن زيادة وآخرون، الإنتاج النباتي/التدريب العملي العلوم الزراعية الخاصة للمرحلة الثانوية/الفرع الزراعي (المستوى الأول والثاني)، ط٢، إدارة المناهج والكتب المدرسية، وزارة التربية والتعليم، عمان، الأردن، ٢٠٠٥م.
١٩- حسن زيادة وآخرون، الإنتاج النباتي العلوم الزراعية للمرحلة الثانوية/الفرع الزراعي (المستوى الأول والثاني)، ط٢، إدارة المناهج والكتب المدرسية، وزارة التربية والتعليم، عمان الأردن، ٢٠٠٥م.
٢٠- حسن زيادة، الإنتاج النباتي / العلوم الزراعية العامة للمرحلة الثانوية/الفرع الزراعي (المستوى الأول) تخصص الإنتاج الحيواني، ط٢، إدارة المناهج والكتب المدرسية، وزارة التربية والتعليم، عمان، الأردن، ٢٠٠٨م.
٢١- حسين العروسي، الأطلس النباتي، مكتبة الإسكندرية، ٢٠٠١م.
٢٢- حسين العروسي، المملكة النباتية، مكتبة الإسكندرية، ١٩٩٩م.
٢٣- حسين محمد العروسي، النبات العام، مكتبة المعارف، ٢٠٠٠م.

٢٤- خضر المصري، عادات التغذية والإرشاد التغذوي في المجتمع، دار الحنين للنشر والتوزيع، عمان ٢٠٠٧م.
٢٥- خليل جرن، تطعيم أشجار الزيتون، إدارة الإرشاد الزراعي والتنمية الريفية مديرية الإرشاد الزراعي، وزارة الزراعة، عمان، الأردن، ٢٠٠٧م.
٢٦- خليل جرن، دليل المزارع السنوي، وزارة الزراعة، عمان، الأردن، ٢٠٠٨م.
٢٧- دائرة الإحصاءات العامة، نشرة الإحصاءات الزراعية عمان، الأردن - ٢٠٠٤م.
٢٨- دائرة الإحصاءات العامة، نشرة الإحصاءات الزراعية، عمان، الأردن- ٢٠٠٥م.
٢٩- دائرة الإحصاءات العامة، نشرة الإحصاءات الزراعية عمان، الأردن - ٢٠٠٦م.
٣٠- ذيب عويس وآخرون. مبادئ الري والصرف. جامعة القدس المفتوحة، عمان، الأردن، ١٩٩٣م.
٣١- سعيد عبد الله شحاته وعفت المعداوي. مقدمة في العلوم البستانية. كلية الزراعة جامعة القاهرة، ٢٠٠٥م.
٣٢- سلام أيوب . الدليل الفني لتطعيم الأشجار المثمرة. المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا، عمان، الأردن، ٢٠٠٦م.
٣٣- طه عبد الله نصر، إكثار أشجار الفاكهة/القواعد العلمية والأساليب العصرية، مكتبة المعارف الحديثة، الإسكندرية، ٢٠٠٣م.
٣٤- عبد العزيز البيومي، أساسيات علم النبات، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، ٢٠٠٢م.
٣٥- عدنان فارس وآخرون، علم الصناعة/ ميكانيك الآلات الزراعية للصف الأول الثانوي الشامل المهني الصناعي الجزء الثاني ط١، إدارة المناهج والكتب المدرسية، وزارة التربية والتعليم، عمان، الأردن، ١٩٩٨.
٣٦- عزيز رمو البنا، معدات تهيئة التربة، الموصل، مديرية دار الكتب للطباعة، والنشر، ١٩٩٠م.
٣٧- علي الدجوي، طرق الري الحديثة والصرف المغطى، القاهرة، مكتبة مد بولي، ١٩٩٩م.
٣٨- علي حسن موسى، المناخ والزراعة، دار دمشق، دمشق. ١٩٩٤م.
٣٩- علي فتحي حمايل، تكنولوجيا الخضر وتخضير الصحراء، ط١، دار الوفاء- دار النشر للجامعات المصرية، المنصورة، ١٩٩٠م.

٤٠- عمر المطرمي وآخرون، ميكانيك الآلات الزراعية- التدريب العملي للصف الأول الثانوي الشامل المهني الصناعي الجزء الثاني، ط١، إدارة المناهج والكتب المدرسية، وزارة التربية والتعليم، عمان، الأردن، ١٩٩٨م.
٤١- فهمي شتات، المشاتل وإكثار الفاكهة، ط١، جامعة القدس المفتوحة، عمان، الأردن، ١٩٩٧م.
٤٢- فهمي شتات وآخرون، أشجار الفاكهة، ط٢، جامعة القدس المفتوحة، عمان، الأردن، ٢٠٠٦م.
٤٣- فوزي شديد، آلات البذار والسماد، عمان، ١٩٩٦م.
٤٤- فوزي شديد وآخرون، علم الصناعة/ ميكانيك الآلات الزراعية للصف الثاني الثانوي الشامل المهني الصناعي، ط١، إدارة المناهج والكتب المدرسية، وزارة التربية والتعليم، عمان، الأردن، ١٩٩٦م.
٤٥- فوزي شديد وآخرون، ميكانيك الآلات الزراعية- التدريب العملي للصف الثاني الثانوي الشامل المهني الصناعي، ط١، إدارة المناهج والكتب المدرسية، وزارة التربية والتعليم، عمان، الأردن، ١٩٩٩م.
٤٦- فوزي محمود سلامة، مقدمة في تصنيف النباتات الزهرية، الدار الدولية للنشر والتوزيع القاهرة، ١٩٩٤.
٤٧- فؤاد قواسمة ومحمد قدري، الآلالت الزراعية، جامعة القدس المفتوحة، ط١، عمان، الأردن، ١٩٩٦م.
٤٨-فهد صهيوني، أساسيات فيزيولوجيا النبات، جامعة البعث، ٢٠٠٤م.
٤٩-كمال الشوني، وأحمد عبد الصادق، نشأة وتقسيم محاصيل الحقل. ط١. القاهرة٢٠٠٢م.
٥٠- كيت ترجمة بشار جعفر، الزراعة المحمية- البيوت البلاستيكية، دار المعرفة، دمشق، ١٩٩٣م.
٥١-ليث خليل إسماعيل، الريّ والبزل، الموصل، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٩٠م.
٥٢-ماجد الزعبي وآخرون، بدائل غاز بروميد المثيل في الأردن، وزارة البيئة، عمان، الأردن، ٢٠٠٧م.

٥٣- مجلة المهندس الزراعي العدد الخاص بالمؤتمر الزراعي الوطني الأول، العددان (٦٣-٦٤)، نقابة المهندسين الزراعيين، عمان، الأردن، أيلول، ١٩٩٨م.
٥٤- مجلة المهندس الزراعي، العدد الخاص بالمؤتمر الزراعي الوطني، العددان (٦٩-٧٠)، نقابة المهندسين الزراعيين، عمان، الأردن، حزيران، ٢٠٠١م.
٥٥- محمد ناصر حبوب، الآلات الزراعية آلات خدمة الغابات، منشورات جامعة دمشق، ١٩٩٧م.
٥٦- محمد وجدي السواح، أساسيات علوم النبات، مكتبة المعارف الحديثة، ٢٠٠٠م.
٥٧- محمود القصراوي، الخضراوات، جامعة القدس المفتوحة، ط٢، عمان، الأردن، ١٩٩٧م.
٥٨- محمود القصراوي، مبادئ الإنتاج النباتي، جامعة القدس المفتوحة، عمان، الأردن، ١٩٩٧م.
٥٩- محمود محمد جبر وآخرون، أساسيات علم النبات العام: الشكل الظاهري، والتركيب التشريحي، تقسيم المملكة النباتية، وظائف أعضاء النبات، ط١، دار الفكر العربي، القاهرة، ٢٠٠١م.
٦٠- مصطفى قرنفلة وآخرون، الإنتاج النباتي/التدريب العملي/ العلوم الزراعية الخاصة للمرحلة الثانوية/الفرع الزراعي (المستوى الثالث والرابع)، ط٣، إدارة المناهج والكتب المدرسية، وزارة التربية والتعليم، عمان، الأردن، ٢٠٠٨م.
٦١- مصطفى قرنفلة وآخرون، الإنتاج النباتي/التدريب العملي العلوم الزراعية الخاصة للمرحلة الثانوية/الفرع الزراعي (المستوى الثالث والرابع)، ط٣، إدارة المناهج والكتب المدرسية، وزارة التربية والتعليم، عمان، الأردن،٢٠٠٨م.
٦٢- المنظمة العربية للتنمية الزراعية. الدورة التدريبية القومية حول تحسين كفاءة الري الحقلي، المملكة الأردنية الهاشمية، ١٩٩٧م.
٦٣- نصري حداد وآخرون، المحاصيل الحقلية، جامعة القدس المفتوحة، ط٢، عمان الأردن، ١٩٩٦م.
٦٤- هشام قطنا ومحمد حسني جمال، المشاتل والإكثار الخضري (أشجار مثمرة)، منشورات دمشق، ١٩٩٨م.
٦٥- وليام هنري تشاندلر، ترجمة كمال الدين عبد الله وآخرون، بساتين الفاكهة المتساقطة. ط٢. الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، ١٩٩٠م.

ثانياً: المراجع الأجنبية

1 – Archie Stone and Harold Gulvin. Machines For Power Farming. John Wiley and Sons. New York. 1987.

2 – Bamfords Bx5 pick up Baler. Spare Parts List No.Tp886. England. 1982.

3 – Chandler. W.. Deciduous orchards. third edition. 1990.

4 – Childers. N.. Modern fruit science. U.S. Library of the congress. ninth edition 1983.

5 – Culpin C.. Farm Machinery. 10th ed Granada– London. 1981.

6 – Donell Hunt. Farm Power and Machinery Management. The Lowa state University press. 1997.

7 – Eagle Wood Cliffs.. plant Science. Growth. Development. and Utilization of Cultivated plant. New Jeresey: Printice–Hall Inc. 2005.

8 – F.M.O.Deer and Company. Fundamentals of Machine Operation: Combine Harvesters. Moline Illinois. 1981.

9 – F.M.O.Deer and company. Fundamentals of Machine Operation: planting Moline Illinois. 1981.

10– F.M.O.Deer and company. Fundamentals of Machine Operation: Tillage Moline Illinois. 1981.

11– Feree. M.E. and Krewer. G. Propagating deciduous fruit plant common to Georgia. The University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences. 1990.

12– George. A.Cquaah. Horticulture Principles and practices. Pearson Prentice Hall. 2005.

13– Hartman. H. Kester. D.. davies. F. and Geneve. R. plant propagation: principles and practices. 7th edition. 2002.
14– Kepner R.A. Bainer R. and Barger E.L. principles of farm Machinary. 3rd ed. Avi publishing co.inc. U.S.A 1982.
15– Lorenzk. O.A.. and Maynard D.N.. Knotts handbook for vegetable growers. 3th ed. New York: Wiley. N.Y.1988.
16– Normen F.C. and Justin K. M. and steven G.S.. Modern Fruit Science. Horticultural Puplications. 3906 NW31 Place Gainesvile. 1995.
17– Poincelor. RP. Horticulture. Principles and Practical Applications. Engle. Wood Cliffs: Printice–Hall Inc. 1990.
18– Pomeranz. Y.. and meloan. C.F.. Food Analysis: Theory and practice. 3rd ed. Champan and Hall. New York. 1994.
19– R.Kepner. Roy Bainer and E.Barger. Principles of Farm Machinery. Avi Publushing Company. Inc. 1982.
20– 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.
21– Vaughn E. Hansen.. Orson W. Israeisen. And Glen E. Stringham. Irrigation Principles and practices. 4th ed. John Wiley & Sons. 1980.
22– Williams. S.R.. Nutrition and Diet Therapy. 7th ed . London: Mosby company. 1997.

ثالثًا: المواقع الإلكترونية

http://ww.tractorco.com/defaulm
http://ww.revelstractor.com/shoppingcenter/
http://www.mainetractors.com/showroom/lawnandg
http://www.ytmag.com/community/MUFFIN.htm
http://www.tractorco.com/default.htm
http://www.classictractors.com/
http://www.mainetractors.com
arden.hhttp://www.ytmag.com/community/w.vm

تمّ بحمد اللّٰہ تعالی