

قررت وزارة التعليم تدريس
هذا الكتاب وطبعه على نفقتها



المملكة العربية السعودية

الأحياء 2

التعليم الثانوي - نظام المسارات
السنة الثانية

قام بالتأليف والمراجعة
فريق من المتخصصين

٢٠٢٣ وزارة التعليم ، ١٤٤٤هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

وزارة التعليم

الأحياء ٢ التعليم الثانوي - نظام المسارات - السنة الثانية -

وزارة التعليم - الرياض ، ١٤٤٤هـ

٥٩٩ ص ؛ ٢٧,٥ x ٢١ سم

ردمك : ٦-٤٤٨-٥١١-٦٠٣-٩٧٨

أ. العنوان

١٤٤٤/٩٢٤١

أ- الأحياء - تعليم -

ديوي ٥٧٤.٧١٢

رقم الإيداع : ١٤٤٤/٩٢٤١

ردمك : ٦-٤٤٨-٥١١-٦٠٣-٩٧٨

حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم

www.moe.gov.sa

مواد إثرائية وداعمة على "منصة عين الإثرائية"



ien.edu.sa

أعزاءنا المعلمين والمعلمات، والطلاب والطالبات، وأولياء الأمور، وكل مهتم بالتربية والتعليم:
يسعدنا تواصلكم؛ لتطوير الكتاب المدرسي، ومقترحاتكم محل اهتمامنا.



fb.ien.edu.sa



وزارة التعليم

Ministry of Education

2023 - 1445

القسم الأول



التكاثر في النباتات الزهرية

Reproduction in Flowering Plants



الفكرة العامة تتضمن دورات حياة النباتات طرائق مختلفة للتكاثر.

1 - 7 الأزهار

الفكرة الرئيسية الأزهار هي التراكيب التكاثرية في النباتات الزهرية.

2 - 7 النباتات الزهرية

الفكرة الرئيسية يمكن أن تنمو البذور والثمار في النباتات الزهرية من الأزهار بعد الإخصاب.

حقائق في علم الأحياء

تنمو أكبر زهرة في العالم على النبات الاستوائي *Rafflesia arnoldii*، ولها رائحة تشبه رائحة اللحم المتعفن.

من أضخم البذور بذرة جوز الهند *Lodoicea maldivica* من النوع والتي تنمو في جزر المالديف، إذ قد تزن أكثر من 20 Kg عند نضجها.

الأعضاء الذكورية والأنثوية في الزهرة

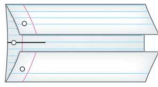


نشاطات تمهيدية

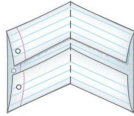
دورة حياة نبات زهري اعمل هذه المطوية لتساعدك على تنظيم ما تعلمته حول دورة حياة النباتات الزهرية.

المطويات منظمات الأفكار

الخطوة 1: ضع علامة على منتصف ورقة من دفتر ملاحظاتك. ثم اطو الحافتين العليا والسفلى على أن تتطابقا وتكوّنا مساحتين متساويتين، كما في الشكل الآتي:



الخطوة 2: اطو الورقة نصفين كما في الشكل الآتي:



الخطوة 3: افتح الورقة المطوية، واقطع بالمقص عند خطوط الطي لتكوّن أربعة ألسنة، كما في الشكل الآتي:



الخطوة 4: استعمل قلم تلوين لرسم مراحل الطور البوغي للنباتات الزهرية على الألسنة الثلاثة وتسميتها. استعمل لوناً مختلفاً لرسم الطور المشيجي على اللسان الرابع ثم عنونه.

المطويات استعمل هذه المطوية في القسم 2-7. في أثناء دراستك لهذا القسم، ارسـم مخطّطاً، وسجل ما تعلمته حول ظاهرة تعاقب الأجيال في النباتات الزهرية.



تجربة استهلاكية

ما تراكيب التكاثر في النبات؟

هل لاحظت أن الأزهار تظهر فجأة أحياناً على الأشجار والشجيرات والنباتات الأخرى في الربيع؟ هل التقطت يوماً مخروطاً من تحت شجرة صنوبر، وتساءلت لماذا تُكوّن هذه الأشجار المخاريط؟ للنباتات تراكيب تكاثر؛ وهي تتكاثر جنسياً، مثلها مثل الكثير من المخلوقات. أما الحزازيات والسرخسيات والمخروطيات والنباتات الزهرية فلها تراكيب تكاثر فريدة. استقص هذه التراكيب خلال هذه التجربة.

خطوات العمل

1. املاً بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. اعمل جدول بيانات لتسجيل ملاحظاتك وقياساتك للتراكيب التكاثرية في النباتات التي يزودك بها معلمك.
3. لاحظ تراكيب التكاثر في المخروطيات وفي نبات زهري، ثم سجل ملاحظاتك في جدول البيانات.

التحليل

1. حدّد أوجه التشابه والاختلاف بين تراكيب التكاثر في النباتات.
2. صف بناءً على ما تعرفه عن النباتات، كيف يمكن أن تستعمل النباتات الزهرية الأزهار في تكاثرها؟

١- تتشابه تراكيب التكاثر في النباتات في التركيب العام لها ولكن تختلف في أشكال التراكيب نفسها.

٢- تستخدم النباتات الزهرية أزهارها في التكاثر فنجد الأعضاء التكاثرية فيها غالباً محملة على الأزهار وكذلك تستخدم شكل ولون ورائحة الأزهار أي مميزات الأزهار في عملية التلقيح في بعض أنواع التلقيح كالتلقيح الحشري مثلاً وغيره.

الأزهار Flowers

الأهداف

- تحديد أجزاء الزهرة ووظائفها.
- تصف الأزهار الكاملة، والناقصة، والأحادية الجنس، والثنائية الجنس.
- تمييز بين أزهار ذوات الفلقة الواحدة وأزهار ذوات الفلقتين.
- ترتيب بين آلية تلقيح الزهرة وتركيبها.
- توضيح الفترة الضوئية.

مراجعة المفردات

يلي Nocturnal، نشط في الليل فقط.

المفردات الجديدة

السبلة

البتلة

السداة

الكربلة (المتاع)

الفترة الضوئية

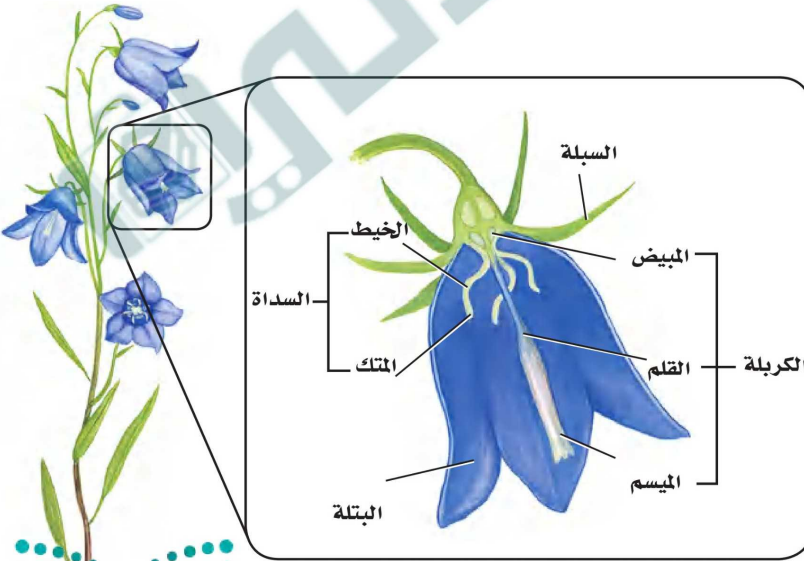
نباتات النهار القصير

نباتات النهار الطويل

نباتات النهار المتوسط

نباتات النهار المحايد

الشكل 1-7 للزهرة النموذجية أربعة أعضاء، وهي: السبلات والبتلات والأسدية وكربلة واحدة أو أكثر.



المفردات

الاستعمال العلمي مقابل

الاستعمال الشائع

الميسم Stigma

الاستعمال العلمي: هو قمة الكربة في الزهرة حيث يحدث الإخصاب.

أما الاستعمال الشائع: فيشير إلى الحسن والجمال.

معظم الأزهار لها مجموعة **أسدية** stamens، أي تراكيب تكاثر ذكورية. وتتكون السداة من جزأين، هما: الخيط filament والمنتك anther، والخيط هو الذي يحمل المنتك ويدعمه. ويوجد داخل المنتك خلايا تنقسم انقسامًا منصفًا، ثم تنقسم انقسامات متساوية لتكوّن حبوب اللقاح pollen grains. ويتكوّن في النهاية مشيجان مذكران داخل كل حبة لقاح. **الكربة** pistil هي عضو التكاثر الأنثوي، ويوجد كربة واحدة أو أكثر في مركز الزهرة. وتتكون من ثلاثة أجزاء، هي: الميسم stigma والقلم style والمبيض ovary. ويشكّل الميسم قمة الكربة، وهو المكان الذي يحدث فيه التلقيح. أمّا القلم فهو الجزء الذي يربط الميسم بالمبيض، ويتكوّن داخل كل نبات مشيجي مؤنث بويضة ناضجة.

تكيّفات الزهرة Flower Adaptations

إن أعضاء الزهرة التي وصفت في الفقرة السابقة توجد في معظم الأزهار. لكن العديد من الأزهار لها تكيّفات في عضو أو أكثر من هذه الأعضاء. ويصنّف العلماء الأزهار في ضوء هذه التكيّفات.

الفروق التركيبية Structural differences تسمى الأزهار التي لها سبلات وبتلات وأسدية وكربة واحدة أو أكثر أزهارًا كاملة complete. أمّا الأزهار التي تفتقر إلى واحد أو أكثر من هذه الأعضاء فهي أزهار ناقصة incomplete، فأزهار الزنجبيل البرية مثلاً أزهار ناقصة؛ لأنها ليس لها بتلات. ومن الصفات الأخرى للأزهار أنها: ثنائية الجنس perfect، ومنها نبات تباع الشمس، أو أحادية الجنس imperfect، ومنها نبات النخيل. فالأزهار التي لها أسدية وكرابل تسمى ثنائية الجنس. ولبعض النباتات - ومنها الخيار والقرع - أزهار أحادية الجنس؛ إذ إن لها إما أسدية أو كراابل نشطة تؤدي وظائفها. وتُطلق الأزهار الذكورية - أي التي تحوي أسدية - حبوب اللقاح. وتشكّل الثمار بعد الإخصاب في الأزهار الأنثوية، والمحتوية على الكراابل. يختلف عدد أجزاء الزهرة من نوع إلى آخر. لكن عدد أجزاء الزهرة يستعمل للتمييز بين كل من ذوات الفلقتين وذوات الفلقة الواحدة. فعندما يكون عدد البتلات أربعمًا أو خمسًا أو مضاعفاتهما يكون النبات عادة من ذوات الفلقتين. وعادة يكون عدد الأعضاء الأخرى كالسبلات والكرابل والأسدية أربعة أو خمسة أو مضاعفاتهما أيضًا.

كيف تنمو الزهرة؟

ارجع إلى دليل التجارب العملية على منصة عين الإبرنية



وزارة التعليم

Ministry of Education

2023 1445

ذوات الفلقتين



ذوات الفلقة الواحدة



فالأفراد العائلة الخردلية مثلاً أزهار لها أربع سبلات وأربع بتلات، الشكل 2-7. أمّا ذوات الفلقة الواحدة فلها أعضاء زهرية عددها ثلاث أو مضاعفاتها، كما في الشكل 2-7. فمثلاً زنابق النهار لها ثلاث سبلات وثلاث بتلات وست أسدية.

آليات التلقيح Pollination mechanisms لأنواع النباتات الزهرية المختلفة أزهار متميزة في الحجم والشكل واللون وترتيب البتلات. ويرتبط العديد من هذه التكيفات التي أبدعها الخالق عز وجل مع التلقيح.

التلقيح بواسطة الحيوانات Animal pollination للعديد من الأزهار التي تُلقح بواسطة الحيوانات ألوان زاهية، الشكل 3-7، ولها رائحة قوية، أو تنتج سائلاً حلو المذاق يسمى الرحيق. وعندما تنتقل الحشرات والحيوانات الصغيرة الأخرى من زهرة إلى أخرى باحثة عن الرحيق فإنها تحمل معها حبوب اللقاح من زهرة إلى أخرى. كما تجمع حشرات أخرى حبوب اللقاح غذاءً لها. فالألوان الناصعة والرائحة الطيبة لأزهار التفاح والورد والليلك Lilacs تجذب حشرات، ومنها النحل والفراش والخنافس والدبابير. والأزهار البيضاء أو الصفراء الفاتحة أكثر وضوحاً عند الغسق وفي الليل، وتجذب الحيوانات ليلية المعيشة، ومنها العث والخفاش. وتجذب الرائحة التي تشبه رائحة الفاكهة لبعض الأزهار الخفاش الذي يتغذى على الفواكه، ويساعد في تلقيح أزهارها. وتجذب زهرة رافليسيا Rafflesia - التي لها رائحة اللحم الفاسد - إليها الذباب الملقح. ولا تفرز الأزهار التي تُلقح بواسطة الطيور الكثير من الروائح عادة؛ لأن الطيور لها إحساس محدود بالروائح عادةً، وهي غالباً تحدد موقع الأزهار بالنظر.

التلقيح بواسطة الرياح Wind pollination الأزهار التي تفتقر إلى الأجزاء الزهرية ذات المظهر الواضح أو التي تفرز الروائح القوية تُلقح عادة بفعل الرياح، الشكل 3-7. وتنتج هذه الأزهار كميات كبيرة من حبوب اللقاح الخفيفة الوزن، مما يساعد على ضمان سقوط بعض حبوب اللقاح على مياسم أزهار من النوع نفسه. وتقع أسدية الأزهار التي تلقحها الرياح غالباً تحت مستوى البتلات، مما يعرضها للرياح. وتكون مياسم هذه الأزهار عادة كبيرة وواسعة، مما يضمن سقوط حبوب اللقاح عليها واستقرارها. وتُلقح أزهار معظم الأشجار والحشائش بواسطة الرياح.

الشكل 2-7 يمكن تعرّف بعض النباتات على أنها ذوات فلقة أو ذوات فلقتين بواسطة أزهارها.

مهن مرتبطة مع علم الأحياء

مُهَجِّن النباتات Plant Breeder

إن معرفة تركيب الزهرة وآليات التلقيح والوراثة ضروري لهذه المهنة؛ حيث يجري مُهَجِّن النباتات تهجيناً انتقائياً، بأن يختار نباتات ذات صفات مرغوب فيها ويزوج بينها، ثم يسجل النتائج.

الشكل 3 - 7 للأزهار عدة تكيفات لضمان التلقيح. فحبوب اللقاح يمكن أن تحملها الرياح أو الحيوانات. وعند تناول الحيوان غذاءه يمكن أن تلتصق به حبوب اللقاح، فينقلها إلى الزهرة التي ينتقل إليها بعد ذلك.



تبعثر الرياح حبوب لقاح
البلوط الخفيفة الوزن التي
يمكن أن تسبب الحساسية
للعديد من البشر. فالأزهار
الدانية تتدلى نحو الأسفل،
وتتأرجح مع الرياح.



ينجذب الطائر الطنّان إلى الأزهار الحمراء،
ويصل منقاره الطويل إلى الرحيق في قاعدة
الأزهار. بعض أصباغ الأزهار الصفراء
والبرتقالية تعكس ضوءًا غير المرئي لعين
الإنسان. ولكن النحل وحشرات أخرى
تميزه.



عندما يحل الظلام تجعل الرائحة والألوان
الفاخرة العث أكثر قدرة على تحديد موقع
بعض الأزهار.



لنبته الجيفة رائحة منتنة تجذب إليها الذباب
والخنafs الملقحة.



تجذب الأزهار التي تنتج الرحيق الحشرات
الملقحة في أثناء بحثها عن الغذاء غالبًا.





الشكل 4 - 7 ينقل النحل والحشرات الأخرى حبوب اللقاح من زهرة ذكورية إلى زهرة أنثوية، أثناء نقلها بينهما، فيتم التلقيح وتتكون اللاقحة.

حدد. هل زهرة نبات القرع أحادية أم ثنائية الجنس؟

أحادية الجنس.

التلقيح الذاتي والخلطي **self and cross pollination** إن الأزهار الذاتية التلقيح يمكن أن تلقح نفسها، كما يمكن أن تلقح زهرة أخرى على النبات نفسه. وبعض الأزهار يجب أن تلقح خلطياً، حيث تستقبل الأزهار حبوب اللقاح من نبات آخر. ويُعدّ هذا واحداً من الأسباب التي تجعل الملقحات تؤدي دوراً مهماً في تكاثر النباتات الزهرية. وتقدم الملقحات طريقة لنقل حبوب اللقاح إلى الأزهار التي يجب أن تلقح خلطياً، كما تضمن أيضاً هذه الملقحات تكاثر الأزهار الأحادية الجنس، ومنها القرع، الشكل 4-7.

الفترة الضوئية Photoperiodism لاحظ علماء النبات أن بعض النباتات تزهر في أوقات معينة من السنة فقط. لذا فقد أجروا التجارب لتفسير هذه الظاهرة. وقد انصبّ اهتمام الباحثين على عدد ساعات ضوء النهار التي تتعرض لها النباتات. لكن الباحثين اكتشفوا لاحقاً أن العامل الحاسم الذي يؤثر في الإزهار كان عدد ساعات الظلام المتواصلة التي يتعرض لها النبات، لا عدد ساعات الضوء التي يتعرض لها. ويُسمى هذا العامل بعامل **الفترة الضوئية photoperiodism**. كما عرف العلماء أيضاً أن بداية نمو الزهرة في كل نوع من النبات هو استجابة لعدد من ساعات الظلام، وتسمى الفترة الحرجة للنبات. وتصنّف النباتات الزهرية في واحدة من المجموعات الأربع الآتية: نباتات النهار القصير، ونبات النهار الطويل، ونباتات النهار المتوسط، والنباتات المحايدة لطول النهار. ويعتمد هذا التصنيف على الفترة الحرجة. ويعكس الاسم هنا التركيز الأصلي للباحثين، أي عدد ساعات ضوء النهار. ومن المهم أن نذكر أن المصطلح الأكثر دقة لنباتات النهار القصير مثلاً هو نباتات الليل الطويل. انظر الشكل 5-7 في أثناء قراءتك لوصف هذه النباتات.

الفترة الضوئية لنباتات النهار القصير short-day plants نباتات النهار القصير عندما تتعرض يومياً لعدد معين من ساعات الظلام أكبر من الفترة الحرجة لها. فمثلاً قد يزهر نبات النهار القصير عندما يتعرض لـ 16 ساعة من الظلام. وتزهر نباتات النهار القصير في الشتاء والربيع والخريف عندما يصبح عدد ساعات الظلام أكثر من عدد ساعات الضوء. ومن نباتات النهار القصير التي قد تعرفها البنفسج والبونسيتة Poinsettia والتوليب Tulips وفم السمكة.

الفترة الضوئية لنباتات النهار الطويل long-day plants نباتات النهار الطويل عندما تكون ساعات الظلام أقل من الفترة الحرجة، حيث تزهر هذه النباتات في الصيف عادة، ومنها الخس والسبانخ والبيتونيا Petunias والبطاطس والنجمة Aster وغيرها.

تجربة استهلاكية

مراجعة بناءً على ما قرأته حول تلقيح النبات، كيف تجيب الآن عن أسئلة التحليل.

نباتات النهار القصير	نباتات النهار الطويل
 أقصر من الفترة الحرجة  أطول من الفترة الحرجة	 أطول من الفترة الحرجة  أقصر من الفترة الحرجة
النباتات المحايدة	نباتات النهار المتوسط
 ليل قصير  ليل طويل	 فترة حرجة متوسطة  أطول أو أقصر من الفترة الحرجة

الشكل 5 - 7 تحدّد الفترة الحرجة للنبات موعد إزهاره.

الفترة الضوئية لنباتات النهار المتوسط عديدة من نباتات المناطق الاستوائية من **نباتات النهار المتوسط** intermediate – day plants. وهذا يعني أنها ستزهر ما دام عدد ساعات الظلام ليس كبيراً ولا صغيراً. ومن أمثلة هذه النباتات قصب السكر وبعض الحشائش.

الفترة الضوئية للنباتات المحايدة Day-neutral photoperiodism تزهر بعض النباتات بغض النظر عن عدد ساعات الظلام ما دامت تستقبل كمية كافية من الضوء اللازم لعملية البناء الضوئي ودعم النمو. إن النبات الذي يزهر في مدى فوق عدد ساعات الظلام هو **نبات النهار المحايد** day- neutral plant. ومن هذه النباتات الحنطة السوداء والذرة والقطن والطماطم والورد.

تجربة 7-1

المقارنة بين تراكيب الأزهار

- كيف تختلف تراكيب الأزهار؟ إن إلقاء نظرة سريعة على حديقة أزهار أو محل بيع الأزهار تبين أن هناك تنوعاً واسعاً من الأزهار. استقص كيف تختلف هذه الأزهار من نوع إلى آخر؟
- لاحظ الفروق في التركيب واللون والحجم والرائحة، وحذارٍ من إتلاف الأزهار بأي طريقة.
- ارسم تخطيطاً لكل زهرة، وسجّل ملاحظاتك في جدول البيانات.
- أعد الأزهار إلى معلمك.

خطوات العمل

- املاً بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
- اعمل جدول بيانات لتسجيل الملاحظات والقياسات المتعلقة بتراكيب الأزهار.
- احصل على الأزهار المطلوبة لهذه التجربة من معلمك.

التحليل

1. **يترك للطالب**، الأزهار التي درستها.
2. **قد يرجع السبب لاستخدامها في جذب الحشرات للتلقيح.**
3. **اقترح تفسيراً لاختلاف حجوم هذه الأزهار وأشكالها.**

تختلف أحجام وأشكال الأزهار نظراً لاختلاف تركيبها فمنها من هو أحادي الجنس يحمل أعضاء

ذكورية أو أنثوية ومنه من هو ثنائي الجنس أو خنثى يحمل الأعضاء الذكورية والأنثوية معاً.

ومنها من له كل أجزاء الزهرة ومنه من يفتقد إلى بعض الأجزاء وحتى في الأجزاء نفسها

يختلف عدد السلات والبتللات مثلاً

التقويم 1-7

الخلاصة

- الزهرة الكاملة لها سبلات وبتلات وأسدية وكريلة واحدة أو أكثر.
- يختلف شكل الأزهار من نوع إلى آخر.
- تميز بعض تراكيب الأزهار: نباتات ذوات الفلقة الواحدة عن نباتات ذوات الفلقتين.
- تجذب تكييفات الأزهار الملقحات بصورة أكبر.
- يمكن أن يؤثر طول الفترة الضوئية في موعد الإزهار.

فهم الأفكار الرئيسية

1. **الفكرة الرئيسية** قارن بين وظائف كل من الأجزاء الأربعة للزهرة.
2. صف خصائص زهرة كاملة من نباتات ذوات الفلقة الواحدة وزهرة كاملة من نباتات ذوات الفلقتين
3. قارن بين الأزهار الكاملة والناقصة.
4. توقع نوع الفترة الضوئية التي يمكن أن تنتج أزهاراً في هذا الوقت من السنة.

التفكير الناقد

5. صمم تجربة لعمل أزهار لنباتات النهار الطويل في أثناء الشتاء.
6. قوم أهمية الملقحات للأزهار في الأزهار الأحادية الجنس.
7. **الكتابة في علم الأحياء** اكتب وصفاً من وجهة نظر إحدى الملقحات في أثناء زيارة لزهرة.

1- الزهرة أربع أجزاء وهي السلات والبتلات والأسدية والكرابل، وظائفها كالآتي السبلات: تعتبر حامل لأجزاء الزهرة.

البتلات: قد تقوم بجذب الحشرات للقيام بالتلقيح الحشري.

الأسدية: هي تراكيب تكاثرية ذكورية تقوم بإنتاج حبوب اللقاح.

الكرابل: هي تراكيب تكاثرية أنثوية وهو المكان الذي يحدث فيه التلقيح.

2- الزهرة النموذجية في ذات الفلقة الواحدة فيها: كل عضو من الأعضاء الزهرية عدده أربعة أو خمساً أو مضاعفاتهما. الزهرة النموذجية في ذات الفلقتين فيها: كل عضو من الأعضاء الزهرية عدده ثلاث أو مضاعفاتهما.

3- الأزهار الكاملة: لها سبلات وبتلات وأسدية وكريلة واحدة أو أكثر، أما الأزهار الناقصة: تفتقر إلى واحد أو أكثر من هذه الأعضاء.

4- يترك للطالب.

5- نحضر نبتة لزهرة ونضعها في تربة بغرفة ونضئ المصباح عليها فترة طويلة ليصبح النهار طويل والغرفة تكون باردة لتمثل جو الشتاء ونهياً لها الظروف للنمو ونتركها ونلاحظ ماذا يحدث.

6- تقوم الملقحات مثلاً بنقل حبوب اللقاح من الزهرة الذكورية إلى الزهرة الأنثوية في الأزهار أحادية الجنس ومن ثم يتم التلقيح بسهولة ويسر

7- يترك للطالب.



النباتات الزهرية

Flowering plants

الفكرة الرئيسية يمكن أن تنمو البذور والثمار في النباتات الزهرية من الأزهار بعد الإخصاب.

الربط مع الحياة هل تعد ثمار الطماطم من الخضراوات أو من الفواكه؟ علمًا بأن الطماطم ليست حلوة المذاق. قرّر في أثناء قراءتك لهذا القسم ما إذا كانت الطماطم من الخضراوات أو من الفواكه.

دورة الحياة Life Cycle

إن النباتات الزهرية هي الأكثر تباينًا وتوزيعًا بين مجموعات النبات، وهي فريدة لأن لها أزهارًا. للنباتات الزهرية دورات حياة متميزة، وهي - كغيرها من النباتات - تظهر تعاقبًا للأجيال. الجيل البوغي في النباتات الزهرية هو السائد، ويدعم الجيل المشيجي، وهي بهذا تشبه المخروطيات. ومع ذلك فإن هناك عديد من التباينات في عمليات تكاثر النباتات الزهرية.

نمو الطور المشيجي Gametophyte development يبدأ نمو الطور المشيجي الذكري والأنثوي في النباتات الزهرية في الزهرة غير المكتملة النمو. فالنباتات الزهرية مختلفة الأبواغ، أي أن الكرابل تنتج الأبواغ الأنثوية الكبيرة، في حين أن الأسدية تنتج الأبواغ الذكرية الصغيرة. تنقسم خلية متخصصة في البويضة داخل الكربة انقسامًا منصفًا، فتنتج أربعة أبواغ كبيرة، تتحلل ثلاثة منها وتضمحل عند فتحة النقيير، ثم تنقسم نواة البوغ الكبير المتبقية (البعيدة عن النقيير) ثلاثة انقسامات متساوية دون أن ينقسم السيتوبلازم، وتتواصل هذه الانقسامات المتساوية، وينمو البوغ الكبير إلى أن يصبح مكونًا من خلية واحدة كبيرة داخلها ثمانى نوى، أربع منها عند كل طرف. تنتقل نواتان منها نحو المركز، وتشكل أغشية حول النوى الست الأخرى، الشكل 6-7. فتكون النتيجة تكوين ثلاث نوى عند كل جانب من جانبي الخلية، نواتان منها في المركز تُسميان **النواتين القطبيتين** polar nuclei، وتحول واحدة من النوى الثلاث الموجودة قرب فتحة النقيير إلى الببيضة. إن الخلية التي تحوي الببيضة والنوى السبع تمثل الطور المشيجي الأنثوي الناضج.

تتبع دورة حياة نبات زهري.

تصف عملية الإخصاب وتكوين البذرة في نبات زهري.

تلخص إنبات البذرة.

مراجعة المفردات

المهيكل الخلوي Cytoskeleton، ألياف البروتين الطويلة الرفيعة التي تشكل هيكل الخلية.

المفردات الجديدة

النواتين القطبيتين

الإندوسبيروم

غلاف البذرة

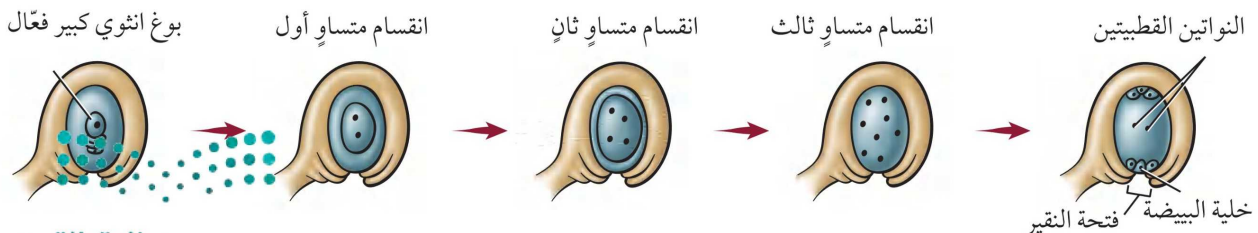
الإنبات

الجدير

السويقة تحت الفلقية

الكُمون (الراحة)

الشكل 6-7 تنتج الأبواغ الكبيرة عن انقسام منصف، في حين تنتج البويضة عن انقسام متساوٍ. لهذا النبات 12 كروموسومًا. **استنتج.** عدد الكروموسومات في البويضة.



قد يحدث نمو الطور المشيجي الأنثوي والطور المشيجي الذكري في الوقت نفسه، وقد لا يحدث. أما في المتك فتنقسم خلايا متخصصة انقسامًا منصفًا، وتنتج أًبوغًا صغيرة. وتنقسم النواة في كل بوغ ذكري صغير انقسامًا متساويًا ينتج عنه نواتان إحداهما كبيرة تسمى النواة الأنثوية (الخضرية)، والأخرى تسمى النواة المولدة (التناسلية). ويتكوّن جدار خلية سميكة واقٍ حول البوغ الصغير. وعند هذه المرحلة يُعد البوغ الصغير حبة لقاح أو طورًا مشيجيًا غير ناضج. يمكن أن يتعرف العلماء فصيلة النباتات أو الجنس الذي تنتمي إليه حبة اللقاح بواسطة الطبقة الخارجية المميزة لجداره الخلوي. إن هذه الصفة مهمة للعلماء والمحققين الجنائيين. فقد استعمل علماء الطب الجنائي لأكثر من خمسين عامًا الدليل المتوافر من حبوب اللقاح لتحديد مكان حدوث بعض الجرائم التي ارتكبت وزمانها. ويمكن لعلماء الآثار القديمة أن يتتبعوا التاريخ الزراعي لمناطق محددة باستعمال أحافير حبوب اللقاح.

التلقيح والإخصاب Pollination and fertilization تعلمت في مطلع هذا الفصل أن تكيفات الأزهار المختلفة قد تساعد على ضمان الانتقال الناجح لحبوب اللقاح من المتك إلى المياسم في الكرابل. وعندما يحدث التلقيح تكون حبة اللقاح أنبوب اللقاح وهو امتداد من حبة اللقاح - وينمو هذا الأنبوب عادة نحو الأسفل داخل القلم في اتجاه المبيض. وتنتقل نواتا حبة اللقاح في أنبوب اللقاح نحو البويضة.

الربط الكيمياء قد يحتوي الجدار المزخرف لحبة اللقاح على مركبات تتفاعل مع المواد الكيميائية لميسم الكربة. يمكن أن تحفز هذه التفاعلات نمو أنبوب اللقاح أو تثبطه. فمثلاً في بعض أنواع الخشخاش يتلف تفاعل كيميائي تكوين الهيكل الخلوي لحبة اللقاح، مما يثبط نمو أنبوب اللقاح، كما تمنع آليات مختلفة حبوب اللقاح غير المتطابقة مع الميسم من إنتاج أنبوبة لقاح نشيطة. عندما تستقر حبة لقاح متطابقة على الميسم فإنها تمتص مواد من الميسم، ويبدأ أنبوب اللقاح في التشكل، الشكل 7-7، فتوجه النواة الأنثوية نمو هذا الأنبوب، وإن كانت البحوث الحديثة قد أشارت إلى أن نمو أنبوب اللقاح نحو البويضة هو استجابة جذب كيميائية. وفي بعض النباتات وجد أن الكالسيوم يؤثر في اتجاه نمو أنبوب اللقاح. يعتمد طول أنبوب اللقاح على طول الميسم، وقد يتراوح بين عدة سنتيمترات إلى أكثر من 50 cm في بعض نباتات الذرة. وتنقسم النواة المولدة في أثناء نمو أنبوب اللقاح انقسامًا متساويًا، فتشكّل بذلك نواتي مشيجين مذكرين ليس لهما أسواط. وتصبح حبة اللقاح الآن طورًا مشيجيًا ذكريًا ناضجًا. وعندما يصل أنبوب اللقاح إلى البويضة فإنه يمر عبر فتحة النقيير ويحرر نواتي المشيجين المذكريين إلى المبيض، فتتحد إحدى النواتين مع البويضة مكونة اللاقحة، أي الطور البوغي الجديد. أما نواة المشيج المذكر الثانية فتتحد مع النواتين القطبيتين في المركز لتتشكّل خلية ثلاثية المجموعة الكروموسومية (3n) أو الإندوسبيرم.

المفردات

مفردات أكاديمية

متطابق مع Compatible

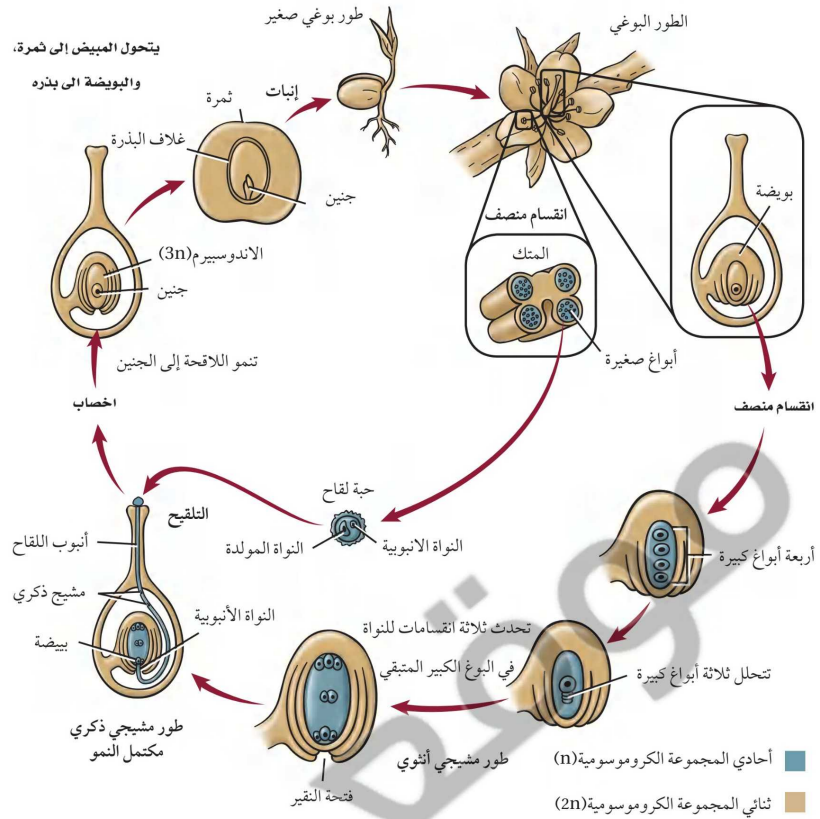
قابل للعمل مع بعضها.

لأن حبوب لقاح الذرة الزراعية متطابقة مع حبوب لقاح الذرة الحلوة، لذا يجب ألا يزرع المحصولان أحدهما قريب من الآخر لكي لا تتلف الذرة الحلوة أو تتلوث.

المطويات

ضمّن مطويتك معلومات من هذا القسم.

الشكل 7 - 7 تتضمن دورة حياة نبات زهري، مثل الخوخ، طوراً مشيجياً وآخر بوغياً. ويُحاط الطور المشيجي الذكري والأنثوي بأنسجة الطور البوغي.



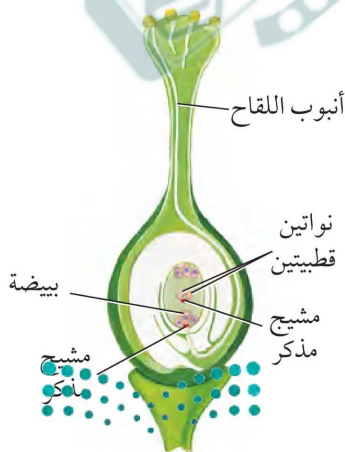
ونظراً لحدوث عمليتي إخصاب في بويضة النباتات الزهرية فإن الإخصاب يسمى إخصاباً مزدوجاً، الشكل 7-8. يحدث الإخصاب المزدوج في النباتات الزهرية فقط. وتنمو بعد الإخصاب كلّ من البويضة لتكوّن البذرة والمبيض ليكوّن الثمرة.

نتائج التكاثر Result of Reproduction

يُعد الإخصاب بداية فقط لعملية طويلة تنتهي بتكوين البذرة. والبذرة في النباتات الزهرية جزء من الثمرة التي تتكوّن من المبيض، وأحياناً من أجزاء أخرى من الزهرة.

نمو البذرة والثمرة Seed and fruit growth يبدأ الطور البوغي حياته على صورة بويضة مخصبة، أو خلية ثنائية المجموعة الكروموسومية (2n). الانقسامات المتعددة للخلية تُنتج مجموعة من الخلايا تنمو أخيراً، فتصبح جنيناً طولي الشكل له فلقة واحدة في نباتات ذوات الفلقة الواحدة، أو له فلقان في نباتات ذوات الفلقتين. أما الخلية الثلاثية المجموعة الكروموسومية التي تشكّلت نتيجة للإخصاب المزدوج فتتمر بعدة انقسامات، ويتشكّل نتيجة لذلك نسيج يسمى **الاندوسبيرم endosperm** يوفر التغذية للجنين. وتحدث هذه الانقسامات بسرعة في البداية ودون تكوّن جدار خلوي. أما الجدر الخلوي فتتكون عندما ينضج الإندوسبيرم. يشكّل الإندوسبيرم في بعض ذوات الفلقة الواحدة المكوّن الأساسي للبذرة، ويشكّل معظم كتلتها. فنخيل جوز الهند مثلاً أحادي الفلقة، ويشكّل السائل الموجود داخل الثمرة الطازجة إندوسبيرم سائلاً، أي خلايا دون جدر خلوية. وفي ذوات الفلقتين تمتص الفلقتان معظم نسيج الإندوسبيرم في أثناء نضج البذرة.

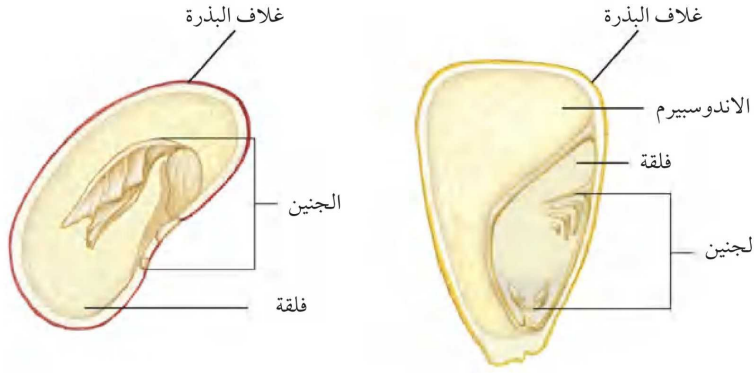
الشكل 8 - 7 ينتج عن الإخصاب المزدوج تكوين أنسجة ثلاثية المجموعة الكروموسومية.



الشكل 9 - 7 تختلف بذور نباتات ذوات الفلقة الواحدة عن بذور نباتات ذوات الفلقتين.

حدد مصدر غذاء الجنين في كل بذرة.

الاندوسبيرم



ذوات الفلقتين

ذوات الفلقة الواحدة

لذا فإن الفلقتين في هذه المجموعة من النباتات توفر معظم الغذاء للجنين. وبين الشكل 9-7 أمثلة لبذور ذوات الفلقة وذوات الفلقتين. تتصلب الطبقات الخارجية للبويضة وتشكل نسيجاً واقياً يسمى **غلاف البذرة** seed coat، في أثناء نضج الإندوسبيرم. وربما تكون قد لاحظت غلاف بذرة الفاصولياء أو البازلاء في أثناء أكلهما. إن غلاف البذرة هو الطبقة الرقيقة التي تنسلخ أو تشقق عند نقع البذور بالماء. هل أكلت يوماً ثمرة الطماطم أو الخيار، ولاحظت عدد البذور داخلها؟ قد يحتوي المبيض على واحدة من البويضات أو على عدة مئات، اعتماداً على نوع النبات، فتحدث تغيرات في المبيض تؤدي إلى تكوين الثمرة، في حين تتحول البويضة إلى بذرة. تتكون الثمار عادة من جدار المبيض. وفي بعض الحالات تتشكل الثمار من جدار المبيض ومن أعضاء زهرية أخرى. فبذور التفاح مثلاً توجد داخل لب يتحول من المبيض. أما النسيج الطري الذي نأكله فينتج عن أجزاء أخرى من الزهرة. بعض الثمار - ومنها التفاح والبرتقال والدراق - لحمية طرية، في حين أن بعضها الآخر جاف وصلب، ومنه الجوز والحبوب. ادرس الجدول 1-7 لتتعرف أنواع الثمار.

✓ ماذا قرأت؟ قارن بين تكوين البذور والثمار. البذرة هو نتاج تحول البويضة، بينما الثمرة تحولات من المبيض.

الجدول 1-7	أنواع الثمار	أمثلة للأزهار والثمار	الوصف
نوع الثمرة			
ثمار لحمية بسيطة		  الخوخ	ثمار لحمية بسيطة، قد تحتوي على بذرة واحدة أو أكثر. ومنها ثمار التفاح والمشمش والعنب والبرتقال والطماطم والقرع والخوخ.
ثمار مجمعة (ملتحمة)		  الفراولة	تتكون الثمار المجمعة من أزهار ذات أعضاء زهرية عديدة يلتحم بعضها ببعض عندما ينضج البتلة. ومنها الفراولة وأنواع العليق.

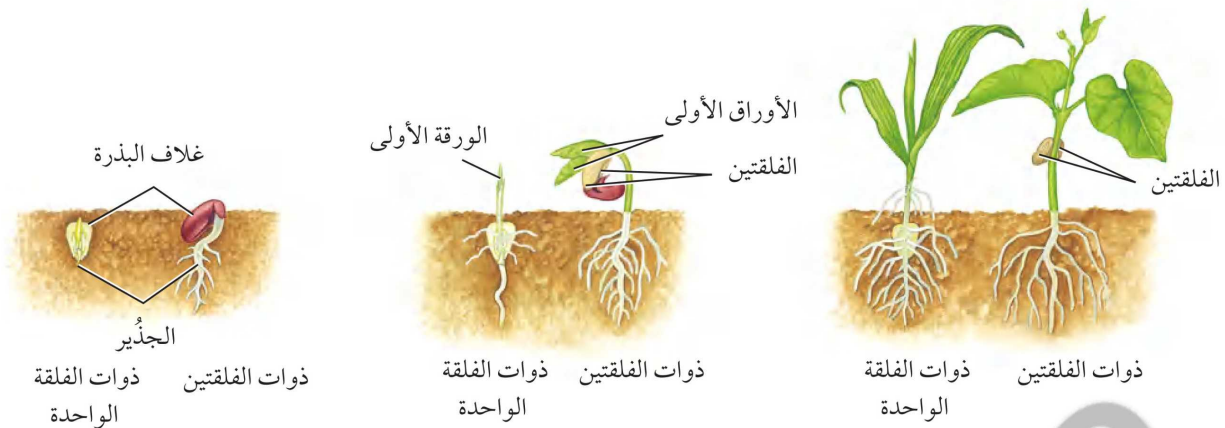
تتكوّن الثمار المركبة من أزهار عديدة تلتحم معًا عندما تنضج الثمار. ومنها التين والأناناس والتوت ويرتقال الهنود الحمر.	 	الثمار المركبة (المضاعفة)
تكون هذه الثمار جافة عندما تنضج. ومنها القرون والمكسرات والحبوب.	 	ثمار جافة
	أناناس	القرون

انتشار البذور Seed dispersal تساعد الثمار على انتشار البذور بالإضافة إلى حمايتها. ويزيد انتشار البذور بعيداً عن النبات الأم من معدل بقاء النسل. فمثلاً، عندما تنمو نباتات عديدة في بقعة واحدة سيكون هناك تنافس على الضوء والماء والمغذيات في التربة. فالبذور التي تنمو بالقرب من النبات الأم وبالقرب من نباتات النسل الأخرى تتنافس جميعها على هذه المصادر. إن الثمار التي تجذب الحيوانات إليها تستطيع أن تنتقل بذورها مسافات بعيدة جداً عن النبات الأم.

الحيوانات التي تجمع الثمار أو تدفنها أو تخزنها لا تأكلها جميعها عادة، لذا فقد ينمو بعضها مرة أخرى. وتلتهم بعض الحيوانات - ومنها الغزلان والدببة والطيور - الثمار. وتثمر البذور خلال قناتها الهضمية دون أن تتلفها ثم تخرجها مع البراز. ولبعض البذور تحورات تركيبية تمكّنها من الانتقال بوساطة الماء والحيوانات والرياح.

إنبات البذور Seed germination تسمى عملية بدء نمو الجنين **الإنبات** germination. وهناك عوامل عدة تؤثر في الإنبات، منها الماء والأكسجين ودرجة الحرارة. ولمعظم البذور درجة حرارة مثلى للإنبات. فمثلاً يمكن لبعض البذور أن تنبت عندما تكون التربة باردة، في حين تحتاج بذور أخرى إلى تربة أكثر دفئاً. ويبدأ الإنبات عندما تمتص البذرة الماء، إما بصورته السائلة أو على هيئة بخار ماء. وعندما تمتص الخلايا الماء تنتفخ البذرة، مما يؤدي إلى تشقق غلافها. كما ينقل الماء المواد الضرورية إلى المناطق النامية في البذرة. تساعد إنزيمات هاضمة على تحليل الغذاء المخزون داخل البذرة. ويشكّل هذا الغذاء المتحلّل والأكسجين المواد الخام لعملية التنفس الخلوي التي ينتج عنها تحرّر الطاقة، واستعمالها في نمو الجنين.





يسمى الجزء الأول من الجنين الذي يظهر خارجاً من البذرة **الجذير** radicle، وهو الذي يبدأ امتصاص الماء والمواد المغذية من البيئة. وينمو الجذير لاحقاً إلى جذر النبات، الشكل 7-10.

وتسمى المنطقة من الساق الأقرب إلى البذرة **السويقة تحت الفلقية** hypocotyl، وهي في عديد من النباتات أول جزء من البادرة يظهر فوق سطح التربة. وعندما

الشكل 10 - 7 يختلف إنبات بذور ذوات الفلقة الواحدة وذوات الفلقتين.

مختبر تحليل البيانات 7-1

بناءً على بيانات حقيقية

التمييز بين السبب والنتيجة

ما التأثير الجيني المسبب للمرض؟ تنتج بعض النباتات مواد كيميائية تؤثر في النباتات المجاورة لها في الطبيعة. ويسمى هذا بالتأثير الجيني المسبب للمرض. درس بعض العلماء العلاقة بين التأثير الجيني المسبب للمرض وانتشار بعض الأنواع النباتية غير المستوطنة ومنها خردل الثوم *Alliaria petiolata*. لقد استقصوا أثر خردل الثوم في إنبات بذور النباتات المستوطنة، ومنها:

Geum urbanum, *Geum laciniatum*.

التفكير الناقد

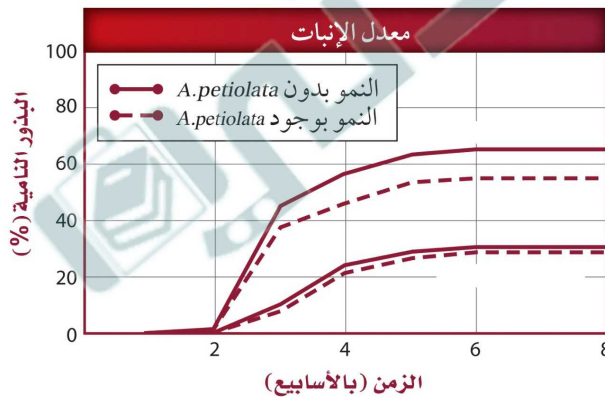
يقلل من إنبات البذور

1. صف أثر خردل الثوم في إنبات البذور.

2. صمّم تجربة. نبات الفا - الفا (البرسيم) المعروف بتأثيره الجيني المثبط لإنبات بعض البذور. استعمل بادرات البرسيم لاستقصاء أثرها في بذور تختارها.

يترك للطالب.

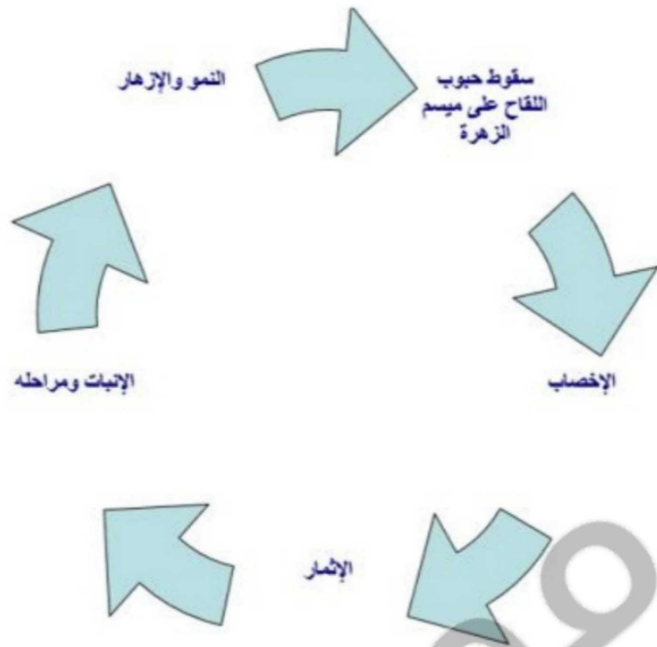
البيانات والملاحظات



أخذت البيانات في هذا المختبر من:

Prati, D. and O. Bossdorf. 2004. Allelo pathic inhibition of germination by

Alliaria petiolata (Brassicaceae). *Amer. Journal of Bot.* 91(2): 285- 288.



٢- في المتك تنقسم خلايا متخصصة انقساماً منصفاً، وتنتج أباغاً صغيرة وتنقسم النواة في كل بوغ ذكري صغير انقساماً متساوياً ينتج عنه نواتان إحداهما كبيرة تسمى النواة الأنثوية والأخرى تسمى النواة المولدة، ويتكون جدار خلية سميك واقى حول البوغ الصغير، وفي هذه المرحلة يعد البوغ الصغير حبة لقاح أو طوراً مشيجياً غير ناضج.

٣- التركيب الداخلي لبذرة ذوات الفلقتين: الجنين والفلقة ويمتص الجنين معظم الاندوسبيرم خلال النمو وتحاط البذرة بغلاف البذرة.

٤- تتكون أنسجة ثلاثية المجموعة الكروموسومية.

٥- لأنها نتاج تحول البويضة إلى بذرة.

٦- ذلك لأن الميسم ربما يحتوي على بعض المواد الكيميائية المثبطة لنمو أنبوب اللقاح في حال عدم تطابقهما معاً.

-٧-

ذوات الفلقة الواحدة

ذوات الفلقتين

- الرئيسية**
٦. قوّم الآلية التي تمنع حبوب اللقاح غير المتطابقة مع الميسم من إنتاج أنبوب اللقاح.
٧. قارن بين الإنبات في بذور ذوات الفلقة وبذور ذوات الفلقتين.
٨. **الرياضيات في علم الأحياء**

- ينمو فيها الجذير لأسفل بصورة كبيرة ومتفرعة.
- تظهر الأوراق مع بعضها البعض وتظهر الفلقتين فيها بصورة واضحة.
- تأخذ الأوراق في النمو وتزال الفلقتين واضحتين بشكل كبير.
- ينمو فيها الجذير بعد فترة ولا يتفرع كثيراً ولا يمتد لأسفل كثيراً.
- تظهر الورقة الأولى منفردة.
- يأخذ الجير في التشعب والانتشار وتنمو الأوراق.

٤. ناقش أهمية الإخصاب المزدوج.
٥. اكتب تبريراً لاعتبار الطماطم من الخضراوات لا من الفواكه.
٦. يمكن أن يتكوّن ثلاثة ملايين من البذور في قرن نبات الأوركيدا. فما نسبة الإنبات إذا زرع ثلاثة ملايين بذرة ونبت منها 1,860,000 فقط؟

- تحمي الثمار البذور وتساعد على انتشارها.
- تؤثر الظروف البيئية في إنبات البذور.

$$8- 1860000 \div 3000000 = 62\%$$

Genetically Modified Plants

ما فوائد النباتات المعدلة وراثياً؟ بالإضافة إلى الطماطم التي لا تتلف بسرعة أنتجت تعديلات أخرى بذوراً لها قيمة غذائية محسّنة يمكن استعمالها في المنتجات الصناعية.

كما تم إنتاج نباتات ذات مقاومة للمبيدات العشبية وللفيروسات والأمراض، ومنتجات نباتية ذات فترة تخزين أطول. كما أنتجت نباتات مقاومة للظروف البيئية الصعبة. وهكذا أصبح لدى المزارعين محاصيل أكثر إنتاجاً، واستعملوا الأراضي بصورة أكثر كفاءة. ويجرى في الوقت الحاضر اختبار قدرة النباتات المعدلة وراثياً على إنتاج أدوية ضد بعض الأمراض مثل: الإيدز والتدرن الرئوي والسكري والسعار.

ما عيوب النباتات المعدلة وراثياً؟ يكمن العيب الرئيس للنباتات المعدلة وراثياً في أخطارها المحتملة البعيدة المدى. كما أن هناك خطراً يتمثل في احتمال دخول الجينات المعدلة إلى مجموعات المخلوقات الحية البرية (الأصيلة). وقد بين العلماء فعلاً أن النباتات الناقلة للجينات (العابرة) أفدر على التلقيح الخلطي مع النباتات الأخرى عشرين مرة من النباتات التي تحدث بها الطفرات الطبيعية.

يُعدّ الجين الفاصل (جين النهاية) terminator أكثر التعديلات الوراثية إثارة للجدل. فالنباتات التي لديها هذا الجين لا تستطيع بذورها الإنبات. وهذا يعني أن المزارع لا يستطيع أن ينتقي بذوراً من محصوله الحالي من أجل الزراعة مستقبلاً. ويُعدّ جمع البذور في كثير من البلدان الوسيلة الوحيدة للحصول على مصدر للبذور للزراعة في فصول قادمة. وقد توقفت الشركة صاحبة براءة الاختراع عن تطويره، وإن كان لديها الخيار في استئناف نشاطها في المستقبل.

مناظرة في علم الأحياء

ناقش هل يجب أن يستمر تعديل أنواع النباتات وراثياً دون مراقبة وتنظيم؟ قدم الأدلة العلمية التي تدعّم رأيك لإقناع وجهة النظر المعارضة.

النباتات المعدلة وراثياً (جينياً)

هل سبق أن تناولت رقائق الذرة وعصير البرتقال أو الخبز المحمّص في إفطارك؟ إذا كنت قد ابتعتها من محل بقالة فإنها غالباً أغذية معدلة وراثياً. لقد عدّل الإنسان في صفات النباتات منذ قرون بوساطة التهجين الانتقائي. ولم يتمكن العلماء من تعديل التكوين الوراثي للنباتات إلا حديثاً.

ما النباتات المعدلة وراثياً؟ قبل معرفة الهندسة الوراثية، كان هناك التهجين الانتخابي. فإذا أصاب العفن محصول الذرة مثلاً فإن المزارع ينتقي البذور من النباتات التي لم تظهر عليها الإصابة. وإذا استمر المزارع في انتخاب بذور من نباتات لم تصب بالفطر تتكوّن لدينا سلالة مقاومة للفطريات بمرور الزمن.



ثمرة الطماطم هذه لا تبدو مختلفة، ولكنها كانت قد عدّلت لكي لا تصبح طرية قبل النضج فتتلف.

تمكّن العلماء في السنوات الحديثة من نقل الجينات بين أنواع من النباتات لتغييرها. فجينات مقاومة الحشرات أو الأمراض نُقلت من سلالة من نبات إلى سلالة أخرى من النوع نفسه. وبصورة عامة فإن النباتات التي تنتج عن نقل للجينات بين الأنواع تُعدّ آمنة للأكل.

وقد أُنتج عام 1994م أول غذاء معدّل وراثياً، ألا وهو ثمار طماطم لا تنضج قبل الأوان، فلا تصبح عرضة للتلف سريعاً، وأصبحت متوافرة للناس كافة.

مختبر الأحياء

كيف تقارن بين أزهار ذوات الفلقة وذوات الفلقتين؟

7. أعد الخطوة 6 باستعمال رسم زهرة من ذوات الفلقتين.
8. التنظيف والتخلص من الفضلات تخلص من أجزاء الأزهار بصورة صحيحة. ونظف جميع الأدوات، كما يرشدك معلمك، وأعد كل شيء إلى مكانه الصحيح.
- الخلفية النظرية:** الأزهار هي تراكيب التكاثر في النباتات الزهرية، وهناك تنوع كبير في أشكال الأزهار. يصنف العلماء النباتات الزهرية في مجموعتين، هما: ذوات الفلقة الواحدة وذوات الفلقتين، بناءً على تركيب بذورها. لكن تراكيب أزهارها تختلف أيضاً. استقص الفروق بين هاتين المجموعتين من النباتات بتنفيذ هذه التجربة.



إجابة السؤال: الزهرة النموذجية في ذات الفلقة الواحدة فيها: كل عضو من الأعضاء الزهرية عده أربعاً أو خمساً أو مضاعفاتهما. الزهرة النموذجية في ذات الفلقتين فيها: كل عضو من الأعضاء الزهرية عده ثلاثاً أو مضاعفاتهما.

أزهار نباتات ذوات فلقتين.

أقلام ملونة.

اختر مواد أخرى تناسب هذه التجربة.

احتياطات السلامة

تحذير: استعمل أدوات التشريح بحذر شديد.

خطط ونفذ المختبر

1. الزهرة النموذجية في ذات الفلقة الواحدة فيها: كل عضو من الأعضاء الزهرية عده أربعاً أو خمساً أو مضاعفاتهما.

2. استنتج. أي الأزهار التي فحصتها كانت من ذوات الفلقة الواحدة؟ وأيها من ذوات الفلقتين؟

3. **يترك للطالب** قارن بين بياناتك وبيانات زملائك في الصف. وشرح أي فروق تجدها.

يترك للطالب طبق مهاراتك

استقصاء ميداني زر محل بيع أزهار أو بيتاً زجاجياً أو حديقة نباتات وحدك أو مع أحد أصدقائك. وضع قائمة بالنباتات ذوات الفلقة والنباتات ذوات الفلقتين التي تشاهدها في الموقع، بناءً على تركيب أزهارها. استأذن قبل لمس النباتات.

1. املا بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.

2. اختر بعض الصفات لأزهار ذوات الفلقة الواحدة وذوات الفلقتين لملاحظتها والمقارنة بينهما.

3. صمم جدول بيانات لتسجيل ملاحظتك حول أزهار المجموعتين، وضمنه رسماً تخطيطياً لكل نوع من الأزهار.

4. تأكد أن معلمك قد أقر خطتك قبل البدء في تنفيذها.

5. اجمع الملاحظات كما خطت لها.

6. استعمل الألوان لكتابة أسماء كل من التراكيب التكاثرية الذكورية والأنثوية على أجزاء الزهرة من ذوات الفلقة الواحدة التي رسمتها.

المطبوعات وضح كيف يحدث الإخصاب المزدوج في النباتات الزهرية.

المفردات	المفاهيم الرئيسية
7-1 الأزهار السبلة البتلة السداة الكربة (المتاع) الفترة الضوئية نباتات النهار القصير نباتات النهار الطويل نباتات النهار المتوسط نباتات النهار المحايد	الفكرة الرئيسية الأزهار هي التراكيب التكاثرية في النباتات الزهرية. الزهرة الكاملة لها سبلات وبتلات وأسدية وكربة واحدة أو أكثر. يختلف شكل الأزهار من نوع إلى آخر. تميز بعض تراكيب الأزهار نباتات ذوات الفلقة الواحدة عن نباتات ذوات الفلقتين. تجذب تكييفات الأزهار الملقحات بصورة أكبر. يمكن أن يؤثر طول الفترة الضوئية في موعد الإزهار.
7-2 النباتات الزهرية النواتين القطبيتين الإندوسيرم غلاف البذرة الإنبات الجذير السويقة تحت الفلقية الكُمون (الراحة)	الفكرة الرئيسية يمكن أن تنمو البذور والثمار في النباتات الزهرية من الأزهار بعد الإخصاب. تشمل دورة حياة النباتات الزهرية تعاقباً للأجيال. يحدث نمو الطور المشيجي في الزهرة. الإخصاب المزدوج خاصة فريدة بين النباتات الزهرية. توفر البذور الغذاء والحماية للنبات البوغي الجنيني. تحمي الثمار البذور وتساعد على انتشارها. تؤثر الظروف البيئية في إنبات البذور.



7-1

استعمل الشكل أدناه للإجابة عن السؤال 6



- ١- الكريلة: يتم فيها إنتاج البويضات، أما الأسدية فيها يتم إنتاج حبوب اللقاح
- ٢- نبات النهار الطويل: هو نبات يحتاج لضوء النهار لفترات طويلة، أما نبات النهار القصير فهو نبات يحتاج لضوء النهار لفترات قصيرة.

١. الكريلة، الأسدية.

- ٣- البتلة: هي جزء من الزهرة وهي عبارة عن أوراق نباتية متحورة، تتوضع البتللات في محيط حول الطلع والمتاع، ومجموع البتللات يسمى بالتويج. عادة ما تكون البتلة رقيقة وناعمة وملونة حتى تجذب الحشرات التي تساعد في إجراء عملية التنقيح. السبلات: المحيط الزهري الخارجي؛ والتي تتميز بلونها الأخضر، ولكنها تشبه البتللات في بعض الفصائل.

تثبيت المفاهيم الرئيسة

6. أيّ المفردات الآتية تصف الزهرة السابقة؟

- a. ثنائية الجنس، كاملة.
- b. ثنائية الجنس، ناقصة.
- c. أحادية الجنس، ناقصة.
- d. أحادية الجنس، كاملة.

4. أيّ أعضاء الزهرة الآتية ينتج حبوب اللقاح؟

- a. السداة.
- b. الكريلة.
- c. البتللات.
- d. السبلات.

7. أفضل وصف لإنتاج حبوب اللقاح في أزهار تلقحها الرياح هو:

- a. كمية قليلة من حبوب اللقاح.
- b. حبوب اللقاح أكبر حجمًا.
- c. كمية أكبر من حبوب اللقاح.
- d. كمية أكبر من الرحيق.

5. ما ظروف الضوء والظلام التي تنتج أزهارًا في نباتات النهار القصير؟

- a. ساعات الظلام أكثر من ساعات الضوء.
- b. ساعات الظلام أقل من ساعات الضوء.
- c. ساعات الظلام مساوية لساعات الضوء.
- d. ساعات الظلام وساعات الضوء ليست عوامل مهمة.



7-2

مراجعة المفردات

اشرح العلاقة بين المفردات في كل زوج من الآتي:

١٤- الكمون فترة بطء في النمو تسبب مرحلة الإنبات، أما الإنبات فيكسر فترة الكمون.

١٥- ينمو الجذر لأسفل وتنمو السويقة تحت الفلقة وتسحب الريشة لأعلى، والجذر هو أول جزء يخرج من النبات الأسفل والسويقة هي أول جزء يظهر خارج النبات لأعلى.

١٦- النواتان القطبيتان عبارة عن نواتين بينما الإندوسبيرم عبارة عن نسيج ناتج من اتحاد نواة ذكورية مع النواتين القطبيتين في عملية الاندماج الثلاثي وهو ثلاثي المجموعة الكروموسومية.

١٧. أي من الآتي لا يُعد جزءاً من البذرة؟

- a. الفلقة.
- b. الجنين.
- c. الإندوسبيرم.
- d. حبة اللقاح.

١٨. ما الذي يصف جنين النباتات الزهرية؟

- a. ثنائي المجموعة الكروموسومية.
- b. أحادي المجموعة الكروموسومية.
- c. يتكون من ثلاثة طبقات من الخلايا.
- d. ثلاثي المجموعة الكروموسومية.

٨. أي المصطلحات الآتية يصف أزهار ذوات الفلقة الواحدة؟

- a. أربع سبلات، أربع بتلات.
- b. خمس سبلات، عشر بتلات.
- c. اثنتا عشرة سبلة، اثنتا عشرة بتلة.
- d. أربع سبلات، ثماني بتلات.

أسئلة بنائية

٩- لأن النهار يرتبط بالضوء وفي هاتين الحالتين نجد تناسب بين اسميهما نهار وتعرضهما للضوء، ففي نباتات النهار الطويل نجد أن النبات قد تعرض لفترات ضوء أكثر من الظلام، أما في نباتات النهار القصير فنجد النبات تعرض لفترات ظلام أكبر من فترات الضوء.

١٠- أن تصبح حبوب اللقاح خفيفة فتحملها تيارات الماء وأن تكون من الطحالب مثلاً ومثل حبوب اللقاح الطافية.

١١- التحور في النبات يجعل التلقيح أكثر نجاحاً حيث يتحور النبات الملائمة طريقة التلقيح نفسها ويناسبها فيسهل نقل حبوب اللقاح لإتمام عملية التلقيح.

التفكير الناقد

١٢- نحضر زهرة حقيقية وزهرة اصطناعية وفرشة ونضعهم في غرفة مغلقة ونلاحظ ماذا يحدث.

١٣- الفترة الضوئية تختلف من نبات لآخر وعلينا معرفة الفترة المناسبة لكل نبات فهناك نباتات تحتاج لضوء أكثر من الظلام والعكس أو حتى فترات متساوية فعلينا الانتباه لهذا الأمر جيداً، ويساعد طول الفترة الزمنية على أن النبات ينتج في وقت مناسب له من السنة.



أسئلة بنائية

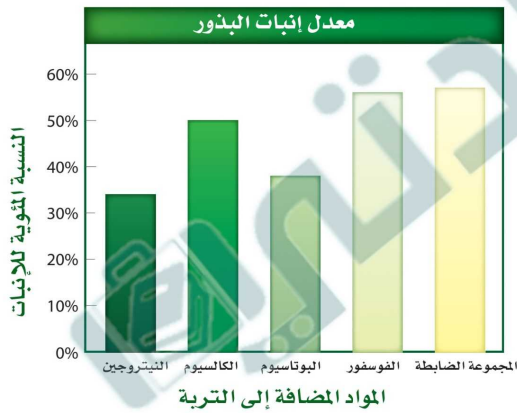
٢٢- انتشار الثمار والبذور مهم لعملية الإنبات إذا ما وجدت الوسط المناسب ومن ثم ظهور النبات وانتشارها يساعد على عدم تنافس الجيل الجديد مع الآباء على الضوء والماء والمواد الغذائية.

23- نهاية مفتوحة. كَوْنُ فرضية حول سبب إنتاج الطور ٢٣- ذلك حتى إذا لم تتكمن بعضها تمكن البعض الآخر فينتج الزيغوت وتتم عملية الإخصاب بنجاح وقد توفر بعض الأمشاج الأخرى الغذاء بعد تحللها. علماً بأنه يحتاج إلى نواتين فقط من أجل الإخصاب.

٢٤- شق الجذير أولاً مفيداً للجنين لأنه يقوم بامتصاص المواد الغذائية اللازمة لنمو الجنين. الشتل 10-7، يكون الجذير أول تركيب يشق غلاف البذرة عادة، لماذا يُعد هذا مفيداً للجنين؟

التفكير الناقد

استعمل الرسم البياني أدناه للإجابة عن السؤالين 25، 26.



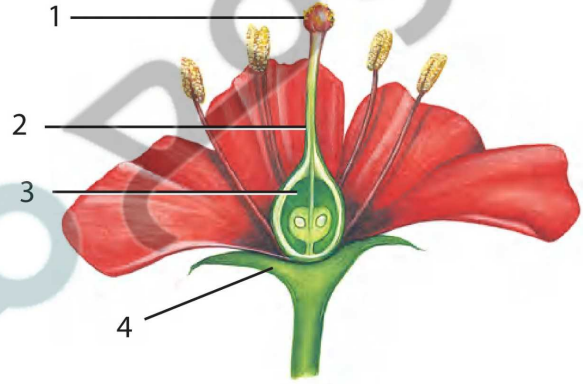
25. قارن بين تأثير كل من المواد المضافة إلى التربة في معدل الإنبات مقارنة بالمجموعة الضابطة التي لم تتعرض للمواد المضافة.

٢٥- أعلى نسبة نبات تقع في المجموعة الضابطة لها الذي يتم إضافة الفوسفور لتربة يليه إضافة الكالسيوم ثم البوتاسيوم وأقل نسبة إنبات تظهر بإضافة النتروجين

19. أيّ التراكيب الآتية تنمو منها حبة اللقاح؟

- a. البويضة.
- b. الجنين.
- c. الإندوسبيرم.
- d. البوغ الصغير.

استعمل الشكل أدناه للإجابة عن السؤال 20.



20. أيّ التراكيب في الشكل أعلاه تكوّن الثمرة عادة؟

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4

٣

21. ما الفترة غير النشطة للبذرة؟

- a. تعاقب الأجيال.
- b. الكُمون.
- c. الإخصاب.
- d. طول الفترة الضوئية.

تقويم إضافي

28. **الكتابة في علم الأحياء** اكتب قصة قصيرة حول

حياة حبة لقاح. **يترك للطالب.**

أسئلة المستندات



يزهر نبات النهار المتعادل بسرعة أكبر عندما يتم تطعيمه مع نبات النهار القصير سبق تعريضه للفترة الحرجة. كما أن نبات نهار متعادل آخر يزهر بسرعة أكبر عندما يتم تطعيمه مع نبات نهار طويل سبق تعريضه للفترة الحرجة. بناء على ما سبق، اجب على الأسئلة التالية.

29. افحص الرسمين، وضع فرضية حول إزهار نبات النهار المتعادل المُطعم قبل نبات النهار المتعادل غير المُطعم.

30. **يزهر النبات المطعم بصورة أسرع من مثيله غير المطعم** توقع ما الذي يحدث لو أن نبات نهار طويل طعم مع نبات نهار قصير وعُرض للفترة الحرجة لنبات النهار

لا يزهر سريعاً

31. صمّم تجربة تحدّد بها "أطول نهار" يمكن أن تزهر فيه نباتات النهار الطويل.

31- نقوم بإحضار أكثر من نبات ونعرضهم لفترات مختلفة من الضوء لفترات طويلة ونلاحظ ماذا يحدث في عملية الإزهار.

26. قارن بين تأثير كل من المواد المضافة إلى التربة في معدل الإنبات مقارنة بتأثيرها في المجموعة الضابطة.

27. صمّم تجربة تختبر فيها أثر الكميات المختلفة من المواد المضافة إلى التربة في معدل الإنبات. واختر إحدى المواد المضافة إلى التربة المدرجة في الشكل أعلاه.

٣٦- إذا اخترنا الفوسفور كمادة مضافة للتربة، تأتي نباتين الأول لا نضيف له أي مواد والثاني نضيف له فوسفور ونلاحظ ماذا يحدث لكلا النباتين بعد أن توفر ظروف النمو المناسبة.

٣٧- يصبح هذا الجيل أكثر حماية لصغر حجمه ويستطيع الاعتماد أكثر على النبات البوغي في تغذيته.

اختبار مقنن

اسئلة الاختيار من متعدد

٢

1. أيّ التراكيب في الشكل أعلاه يُعدّ جزءاً من أعضاء التكاثر الذكرية في الزهرة؟

- a. 1
b. 2
c. 3
d. 4

2. تعد ثمار الأناناس من:

- a. الثمار الجافة.
b. الثمار الملتحمة (المجمعة).
c. الثمار اللحمية البسيطة.
d. الثمار المركبة المضاعفة.

3. ما الملقح الأساسي للمخروطيات؟

- a. الطيور.
b. الحشرات.
c. الماء.
d. الرياح.

4. أيّ الألوان الآتية أكثر جذباً للملقحات، مثل الخفافيش وحشرة العثّ؟

- a. الأزرق.
b. الأحمر.
c. البني.
d. الأبيض.

أسئلة الإجابات القصيرة

5. طُلب إليك أن تستخلص بعض الصبغات من نباتات بغلي أوراقها وأزهارها وبتلاتها في محلول. ما الأدوات اللازمة لهذه التجربة التي تحقق شروط السلامة في استعمالها؟ وما الأسباب التي دعتك لاختيارها؟
يترك للطالب.

يساعد هذا الجدول في تحديد الدرس والقسم الذي يمكن أن تبحث فيه عن إجابة السؤال.

2-1	2-1	2-1	2-1	2-1	الصف
7-1	7-1	7-1	7-2	7-1	الفصل / القسم
5	4	3	2	1	السؤال

وزارة التعليم

Ministry of Education

2023 1445

197

المصطلحات



(أ)

- الأذين atrium**: أحد حجرات القلب التي تستقبل الدم من الجسم.
- الأنبوب الغريبي tracheid element**: خلايا في اللحاء تحوي السيتوبلازم وليس بها نوى.
- الأكسين auxin**: هرمون نباتي ينتقل في اتجاه واحد فقط، أي بعيداً عن الجانب الذي ينتج فيه ويسبب استطالة الخلايا.
- الإثيلين ethylene**: هرمون نباتي غازي يؤثر في نضج الثمار.
- الانتحاء tropism**: استجابة النبات لمؤثرات خارجية في اتجاه محدد.
- الإندوسبرم endosperm**: نسيج يوفر الغذاء للجنين النامي في بذرة النباتات المزهرة.
- الإنبات germination**: بداية نمو جنين البذرة.
- استجابة الحركة Nastic responses**: استجابة النبات التي تسبب الحركة بغض النظر عن اتجاه المنبه.
- الأوعية الخشبية xylem**: نسيج نباتي وعائي ينقل الماء والمعادن المذابة فيه من الجذور عبر النبات، ويتكوّن من الأوعية الخشبية والقصبية.

(ب)

- البطين ventricle**: حجرتا القلب السفليتان، تضخ إحداهما الدم من القلب إلى الرئتين، والأخرى من القلب إلى جميع أنحاء الجسم.
- البشرة epidermis**: نسيج خارجي يشكل الغطاء الخارجي للنبات.
- البتلة Petal**: تركيب ملون في الزهرة يجذب الملقحات، ويشكل محطة للوقوف عليها.
- البيضة الرهلية الأمنيونية amniotic egg**: بيضة توفر بيئة كاملة لنمو الجنين؛ فبالإضافة إلى كيس المح الذي يغذي الجنين هناك أغشية داخلية، وكذلك قشرة خارجية للحماية.

(ث)

- الثدييات المشيمية placental mammal**: ثدييات لها مشيمة، تلد صغاراً مكتملة النمو لا تحتاج إلى النمو داخل كيس (جراب).
- الثدييات الكيسية marsupials**: ثدييات تنمو صغارها لفترة قصيرة داخل الرحم، وبعد الولادة يستمر نموها فترة أطول داخل كيس (جراب).
- الثدييات الأولية monotremes**: ثدييات تتكاثر بوضع البيض. ومن الثدييات الأولية التي تعيش حالياً أكل النمل الشوكي ومنقار البط.
- الثالوسى Thallus**: تركيب مجزأ ولين في الحشائش الكبدية.
- ثنائية الحول biennial**: نبات يتم دورة حياته في عامين.



(ج)

الجبريلينات Gibberellins، مجموعة هرمونات نباتية تنتقل بواسطة الأنسجة الوعائية، وتؤثر في نمو البذرة، وتنبه انقسام الخلايا، وتسبب استطالتها.

الجذير radicle، الجزء الأول من الجنين، الذي ينمو من البذرة، ويبدأ بامتصاص الماء والمواد المغذية من البيئة.

جهاز وعائي مائي water vascular system، جهاز يمتلئ بالسوائل، وأنابيب مغلقة تمكّن شوكلات الجلد من ضبط الحركة والحصول على الغذاء.

جهاز الخط الجانبي lateral line system، مستقبلات حسية تمكّن الأسماك من اكتشاف الاهتزازات أو الأمواج الصوتية في الماء.

جيوب بلعومية pharyngeal Pouch، أحد التراكيب الزوجية، متصل بأنبوب عضلي يبطن تجويف الفم والبلعوم في أجنة الحبليات.

(ح)

الحجاب الحاجز diaphragm، صفيحة عضلية تقع تحت الرئتين، تفصل التجويف الصدري عن التجويف البطني في الثدييات.

الحمل gestation، مدة زمنية يتم خلالها نمو الجنين في الرحم قبل أن يولد، وتعتمد مدتها على نوع المخلوق الثديي.

الحامل البوغي strobilus، وهو تجمع متراص من التراكيب الحاملة للأبواغ. وتنتشر الأبواغ الصغيرة التي يتجهها الحامل البوغي عادة بواسطة الرياح، وعندما يستقر البوغ في بيئة مناسبة، فإنه ينمو ليشكل النبات المشيجي.

حبل ظهري notochord، تركيب مرن يشبه العصا، يمتد على طول جسم الحيوان الفقاري، ويساعد على انحناء الجسم وأداء حركاته المعقدة.

حبليات chordates، حيوانات من شعبة الحبليات لها حبل عصبي ظهري أنبوبي، وحبل ظهري، وجيوب بلعومية، وذيل خلف شرجي في بعض مراحل النمو.

حبل ظهري notocord، تركيب مرن يشبه القضيب، ويمتد على طول جسم الحبليات، ويمكن الجسم من الانثناء منتجا حركات من جانب إلى جانب آخر.

حبل عصبي ظهري أنبوبي dorsal tubular nerve cord، حبل عصبي في الحبليات يشبه الأنبوب، يستقر فوق أعضاء الهضم.

الحضانة incubation، تعني إبقاء الظروف ملائمة لفقس الصغار، وترقد الطيور على البيض لحضنه.

حويصلة عضلية ampulla، كيس عضلي يوجد في شوكلات الجلد ينقبض لدفع الماء إلى الأنبوب القدامي، مما يؤدي إلى تمدده.



(خ)

- الخلايا البرنشيمية** parenchyma cells، خلايا نباتية كروية الشكل رقيقة الجدران توجد في معظم أجزاء النبات، وتقوم بعملية البناء الضوئي وتبادل الغازات والحماية و تخزين المواد وتعويض النسيج من الأنسجة واستبدالها.
- الخلايا الكولنشيمية** collenchyma cells، خلايا نباتية طويلة الشكل عادة، وتعطي النبات مرونة، كما توفر الدعم للأنسجة المجاورة، وتقوم باستبدال الأنسجة التالفة أو إصلاحها.
- الخلايا الإسكلرنشيمية** sclerenchyma cells، خلايا نباتية تفتقر إلى السيتوبلازم والمكونات الحية الأخرى عندما تنضج، فتشكّل بذلك جدرًا خلوية سميكة قاسية توفر الدعامة للنبات كما تنقل المواد.
- الخلية الحارسة** Guard Cell، واحدة من الخلايا المزروجة تعمل على فتح ثغور النباتات وإغلاقها عن طريق تغيير شكلها.
- الخلية المرافقة** companion cell، خلية نباتية ذات نواة تزود أجزاء الأنابيب الغربالية الناضجة بالطاقة اللازمة لنقل المواد المذابة في لحاء النباتات الوعائية.
- الخشب** xylem، هو النسيج الوعائي الناقل للماء، ويتألف من خلايا متخصصة، هي الأوعية الخشبية والقصبية.

(د)

- درع بطني** plastron، الجزء البطني لدرع السلحفاة.
- الدرع الظهري (الواقي)** carapace، الجزء الظهري من صدفة السلحفاة.

(ذ)

- ذيل خلف شرجي** Postanal tail، تركيب في الحبلات يستخدم بشكل أساسي في الحركة.



(ر)

- ريش feather**: نمو متخصص لجلد الطيور يستعمل للطيوان والعزل.
- الرايزوم Rhizome**: ساق تحت أرضية سميكة للخنشار تعمل كعضو مخزن للغذاء.
- ريش زغبى down feather**: ريش طري تحت ريش الطائر المحيطي، وظيفته العزل عن طريق حجز الهواء.
- الرحم uterus**: عضو عضلي أنثوي يشبه الكيس، ينمو الجنين داخله.
- ريش محيطي contour feather**: ريش ذو قصبات يغطي جسم الطائر وأجنحته وذيله، ويحدد شكل الجسم.

(ز)

- زعنفة fin**: تركيب يشبه المجذاف في السمكة أو بعض المخلوقات المائية الأخرى يستعمل للسباحة والاتزان والاندفاع.

(س)

- السبلات Sepals**: أعضاء زهرية تحمي البرعم الزهري.
- السويقة تحت الفلقية hypocotyl**: منطقة من الساق الأقرب إلى البذرة.
- سداء stamen**: أعضاء التكاثر الذكرية في معظم الأزهار؛ وتتكون من الخيط والمتك.
- السايتوكاينينات Cytokinins**: هرمونات تحفز النمو، يتم إنتاجها في الخلايا السريعة الانقسام. وهي تنتقل إلى الأجزاء الأخرى من النبات عبر أوعية الخشب.
- السنوي annual**: نبات يكمل دورة حياته في فصل نمو واحد أو أقل.

(ش)

- الشق البلعومي pharyngeal pouch**: في أجنة الفقاريات، أحد التراكيب المزدوجة، يربط بين الأنبوب العضلي الذي يبطن تجويف الفم والمريء.



(ط)

الطاقة ATP (أدينوسين ثلاثي الفوسفات): جزيء حيوي يزود خلايا الجسم بالطاقة الكيميائية.

(ع)

عضو جاكوبسون jacobson's organ: تركيب يشبه الكيس، يحس برائحة المواد، ويوجد على قاع التجويف الفمي للأفاعي.

عرف عصبي neural crest: مجموعة من الخلايا تتكون من الطبقة الخارجية للجنين وتساهم في تكوين العديد من تراكيب الفقاريات.

عظمة القص sternum: عظمة صدر كبيرة تتصل بها العضلات التي تستخدم في تحليق الطيور وطيранها.

(غ)

الغضروف cartilage: مادة مرنة قاسية، تكوّن هيكل الفقاريات أو أجزاء منها.

الغدة gland: عضو أو مجموعة من الخلايا تفرز مادة تستعمل في مكان آخر في الجسم.

الغطاء الخيشومي operculum: قطعة متحركة واقية تغطي خياشيم الأسماك، وتساعد على ضخ الماء الذي يدخل الفم، ويتحرك فوق الخياشيم.

غدة دهنية (زيتية) oil gland: غدة تفرز الزيت، توجد بالقرب من قاعدة ذيل الطائر.

غلاف البذرة seed coat: طبقة من النسيج تتشكّل من تصلّب الأغلفة الخارجية للبويضة.

غدة لبنية mammary gland: غدة تنتج وتفرز الحليب لتغذية الصغير النامي وتوجد في الثدييات.

الغشاء الرهلي (الأمنيون) amnion: غشاء يُحيط بالجنين مباشرة، مملوء بسائل رهلي يحمي الجنين خلال فترات نموه.

الغشاء الرامشي nictitating membrane: جفن شفاف يتحرك على سطح العين، يحميها من الجفاف على اليابسة، ويحميها أيضًا تحت الماء، ويوجد في البرمائيات.

غشاء الطبلة ear drum: غشاء بيضوي الشكل، رقيق شبه شفاف، يفصل الأذن الوسطى عن الأذن الداخلية، ويسمى أيضًا طبلة الأذن.



(ف)

الظقة cotyledon: تركيب في البذرة يخزن الغذاء أو يساعد على امتصاص الغذاء للنبات البوغي في النباتات الوعائية البذرية.

الفترة الضوئية Photoperiodism: استجابة النبات أو الحيوان إلى طول فترة الضوء أو الظلمة التي يتعرض لها.

(ق)

قدم أنبوبية tube feet: قدم عضلية صغيرة، أنابيب تمتلئ بالسائل وتنتهي بماصة تشبه الفنجان، تمكن شوكلات الجلد من الحركة وجمع الغذاء.

القشرة المخية cerebral cortex: طبقة من المخ كثيرة الانثناءات، مسؤولة عن تنسيق النشاطات الإرادية، والذاكرة، والمقدرة على التعلم.

القشور scales: تراكيب صغيرة، منبسطة، تشبه الصفيحة توجد قريبة من سطح الجلد عند معظم الأسماك، يمكن أن تكون دائرية أو معيَّنة أو لوجية أو مشطية الشكل.

القصبيات tracheids: خلايا نباتية طويلة أسطوانية الشكل يمر فيها الماء من خلية إلى أخرى عبر نهايات مثقبة.

(ك)

الكيس هوائي air sac: في الطيور، تركيب خلفي وأمامي يستخدم في التنفس، يسبب جرياناً للهواء المؤكسج فقط خلال الرئتين.

الكيس البوغي (بثرة) sorus: تركيب في الخنشار يتكوّن عادة من الميسم والقلم والمبيض.

الكيمبيوم الوعائي vascular Cambium: أسطوانة رقيقة من الأنسجة المرستيمية تنتج خلايا نقل جديدة.

الكيمون (الراحة) dormancy: وهي فترة لا يوجد فيها نموّ إطلاقاً، أو يوجد فيها نمو قليل جداً.

الكيس البوغي (بثرة) sorus: تركيب في الخنشار يتكوّن من تجمع المحافظ البوغية، ويقع عادة على السطح السفلي لورقة الخنشار.

الكيمبيوم الظليني cork cambium: نسيج مرستيمي يكوّن خلايا ذات جدران قاسية تشكّل طبقة واقية خارجية على السيقان والجذور.



(ل)

- لافقاريات حبلية** *invertebrate chordates*: حبليات بدون عمود فقري.
- لواقط، قدمية** *pedicellariae*: تراكيب صغيرة تشبه الكلابات تساعد شوكلات الجلد على إمساك الأجسام الغريبة عن الجلد وإزاحتها.
- اللافقاري الحبلية** *invertebrate chordate*: حيوان حبلية بدون دعامة ظهرية.
- اللحاء** *phloem*: نسيج نباتي وعائي يتكون من الأنابيب الغربالية والخلايا المرافقة وينقل السكريات المذابة والمركبات العضوية الأخرى من الأوراق إلى الساق والجذور ومن الجذور إلى السيقان والأوراق.

(م)

- مصفاة** *madreporite*: فتحة شبيهة بالمصفاة، حيث تدخل المياه إلى النظام الوعائي المائي في أغلب شوكلات الجلد.
- متغير درجة الحرارة** *exothermic*: حيوان لا يمكن أن ينظم درجة حرارة جسمه بوساطة عملياته الأيضية، ويحصل على حرارة جسمه من البيئة الخارجية.
- مثناة عوم** *swim bladder*: فراغ داخلي مملوء بغاز في الأسماك العظمية تسمح لها بتنظيم طفوها في الماء.
- المجمع** *cloaca*: الحجرة التي تستقبل فضلات الهضم، وفضلات البول، والبيوض أو الحيوانات المنوية قبل أن تغادر الجسم، يكون في البرمائيات.
- المُخَيخ** *cerebellum*: جزء من الدماغ مسؤول عن توازن الجسم وتنسيق حركاته.
- المشيمة** *placenta*: في معظم الثدييات، عضو متخصص يوفر الغذاء والأكسجين للجنين النامي، ويخلصه من الفضلات.
- المخروط** *cone*: تركيب يحوي التراكيب التكاثرية الذكرية أو الأنثوية في السيكادا وغيرها من معرة البذور.
- محفظة الأبواغ** *sporangium*: كيس يحوي أبواغاً يحفظها ويحميها من الجفاف.
- معدل الأيض** *metabolism*: جميع التفاعلات الكيميائية التي تحدث في جسم المخلوق الحي.
- المعمر** *perennial*: نبات يستطيع العيش سنوات عديدة.



(ن)

- النسيج الأساسي ground tissue**، نسيج نباتي يتكوّن من خلايا برنشيمية وكولنشيمية وإسكلرنشيمية.
- نباتات النهار القصير Short-day plants**: تزهر عندما تتعرض يوميًا لعدد من ساعات الظلام أكبر من الفترة الحرجة لها.
- النسيج المولد Meristematic tissue**، تكون مناطق تنقسم خلاياها بسرعة وهي ذات أنوية كبيرة وفجوات صغيرة تتحول أثناء نموها إلى أنواع عديدة ومختلفة من خلايا النبات.
- نباتات النهار الطويل Long-day plants**: تزهر عندما تتعرض يوميًا لعدد من ساعات الظلام أقل من الفترة الحرجة لها.
- نباتات النهار المتوسط Intermediate-day plants**: تزهر عندما تتعرض يوميًا لعدد ساعات الظلام المعتدل (ليس بالطويل ولا بالقصير).
- نواتان قطبيتان polar nuclei**، نواتان في مركز البوغ الأنثوي الكبير في النباتات الزهرية.
- النبات الهوائي epiphyte**، نبات يعيش متعلقًا بنبات آخر أو جسم آخر. وعندما تنمو النباتات الهوائية عند قمم الأشجار تصبح بيئة أخرى مناسبة للحشرات والحيوانات الصغيرة عند قمة أشجار الغابة.
- النبات السنوي annual** : نبات يكمل دورة حياته في فصل نمو واحد أو أقل.
- النباتات المعمرة perennial** : نباتات يمكن أن تعيش سنوات عدة.
- نباتات النهار المحايد Day-neutral plants**: تزهر عندما تتعرض يوميًا لكمية كافية من الضوء، بغض النظر عن عدد ساعات الظلام.

(و)

- الوحدة الأنبوبية الكلوية nephron**، وحدة الترشيح في الكلية.
- الوعاء الخشبي vessel element**: خلايا نباتية أنبوبية طولية الشكل تكوّن أوعية الخشب توصل الماء والمواد المذابة.
- وضع البيض (التبويض) spawn**، عملية تطلق فيها إناث الأسماك وذكورها أمشاجها بعضها بالقرب من بعض في الماء.



موقع ما دني



وزارة التعليم

Ministry of Education

2023 - 1445