مكثف مادة العلوم الحياتية ٢٠١٧

الوحدة الثانية / الفصل الرابع

العمليات الحيوية في النبات

الفرع العلمي

إعداد

استاذ العلوم الحياتية: رامي نصّار

0786150260 /0786470012 / 0796787362

مكثف فصل النبات / الأحياء الأساسي

الفرع -العلمي الفصل الرابع/ النبات

(الدورة الشتوية ٢٠١٧)

مع امنياتي لكم بالتفوق والنجاح
الأحياء

أولاً: فيما يتعلق بأهمية الماء ومساره وممراته وطرق نقله:

أ- ما أهمية الماء للنبات؟

١- يسهم في عملية البناء الضوئي.
٢- يمثل وسطاً ناقلاً للماء والأملاح والمركبات العضوية الذائبة.
٣- يساعد في تنظيم درجة حرارة النبات.
٤- المحافظة على ضغط الامتلاء اللازم لتوفير الدعامة للخلية النباتية.

** تتم معظم عملية امتصاص الماء والاملاح من التربة في منطقة الشعيرات الجذرية لان اعدادها كبير وتمثل امتداد لخلايا البشرة ذات الجدر السيليلوزية المنفذة.

ب- وضح كيف يتلاءم تركيب الشعيرات الجذرية مع وظيفتها في الامتصاص للماء والأملاح من التربة؟ وضح كيف يتم انتقال الماء من التربة إلى داخل الشعيرة الجذرية ؟

تحتوي الشعيرة الجذرية على فجوة عصارية كبيرة بداخلها محلول ملحي عالي التركيز نسبياً، ونظرا لتفاوت تركيز الاملاح بين التربة والمحلول يسبب ذلك انتقال الماء بواسطة الخاصية الأسموزية من الوسط الأقل تركيزاً (من التربة) إلى الوسط الأعلى تركيزاً (إلى داخل الشعيرة الجذرية) وتتبعة الاملاح بالانتشار المسهل او النقل النشط .

ج- يشير المخطط التالي إلى عملية دخول الماء والأملاح الذائبة من الشعيرة الجذرية وحتى الخشب والذي يعرف بالنقل الجانبي للماء والاملاح:

تربة - بشرة خارجية - شعيرات جذرية - قشرة - بشرة داخلية - محيط دائر - اسطوانة وعائية - خشب

د- ما هي ممرات النقل الجانبي للنبات؟

١- الممر عبر الجدر الخلوية والأغشية البلازمية	٢- الممر الخلوي الجماعي	٣- الممر خارج خلوي
ينقل الماء عبر الاغشية البلازمية والجدر الخلوية مرورا بسيتوبلازم الخلية	ينقل الماء من خلال الروابط البلازمية مرورا بسيتوبلازم الخلية	ينقل الماء بين خلايا البشرة والقشرة ولا يدخل سيتوبلازم الخلية

هـ - شريط كاسبري: حزام من مادة شمعية تمنع مرور الماء والأملاح الذائبة فيه الى البشرة الداخلية بسبب وجود شريط كاسبري

ملاحظة: يمنع هذا الشريط مرور الماء الذي يسلك الممر خارج خلوي الى الاسطوانة الوعائية.

وظيفة شريط كاسبري: يمنع عودة الماء والاملاح من الاسطوانة الوعائية الى القشرة

معلومة: ماء واملاح تسلك الممرخارج خلوي تواجه طريق مغلق شريط كاسبري .... يغير الماء مساره للممر الخلوي الجماعي ..... بعدها يتغير مسار الماء في الاسطوانه الوعائية من الممر الخلوي الجماعي الى الممر خارج خلوي.

الصفحة

مكثف فصل النبات / الأحياء الأساسي

مع امنياتي لكم بالتفوق والنجاح
الأحياء

الفرع -العلمي الفصل الرابع/ النبات

(الدورة الشتوية ٢٠١٧)

ثانياً: انتقال الماء من الجذور الى اجزاء النبات

١ـ تسهم ثلاث آليات في انتقال الماء من الجذور إلى الأوراق، اذكرها؟

١ـ الخاصية الشعرية — تنقل الماء مسافات قليلة
٢ـ الضغط الجذري — تنقل الماء امتار قليلة
٣ـ القوة السالبة — تنقل الماء مسافات بعيدة

٢ـ وضح كيف تسهم آلية الضغط الجذري في انتقال الماء من الجذور إلى الأوراق؟

١) أثناء الليل تنعدم عملية النتح تقريباً ، ويستمر الجذر في ضخ أيونات الأملاح إلى الخشب داخل الجذر.
٢) تعمل خلايا البشرة الداخلية على منع عودة الماء والأملاح باتجاه خلايا القشرة بسبب وجود شريط كاسبري.
٣) يؤدي ذلك إلى تراكم الأملاح في الاسطوانة الوعائية وارتفاع الضغط الأسموزي داخلها.
٤) يسبب ذلك اندفاع الماء من القشرة إلى الاسطوانة، مما يولد قوة تدفع الماء لأعلى مسافة لا تتجاوز أمتارا قليلة.

٣ـ لماذا تعد آلية القوة السالبة أكثر فاعلية من غيرها في تفسير انتقال الماء في النبات؟

لانها تنقل الماء لمسافات بعيدة

٤ـ أثناء نقل الماء والأملاح عبر الخشب يكون عمود الماء متصلاً، فما القوى التي تحافظ على هذا الاتصال؟

بسبب قوى التماسك (وتكون بين جزيئات الماء بروابط هدروجينية) والتلاصق (بين جزيئات الماء وجدران اوعية الخشب نتيجة اختلاف الشحنات بينها)

٥ـ كيف تتولد قوة تسحب الماء من خشب الورقة الى الفراغات الهوائية؟

يودي تبخر الماء في الثغور الى تراجعه في الطبقة الرقيقة باتجاه جدر الخلايا وبالتالي الى تقعر سطح الماء حيث انه كلما زاد التبخر زاد تقعر الماء

ثالثاً: نقل الغذاء الجاهز في النبات:

١ـ درس العالم منش الية نقل الغذاء الجاهز في النبات حسب فرضية التدفق الضاغط

٢ـ يحتوي اللحاء على عصارة غذائية تتكون من مجموعة من المواد وهي:

١ـ سكروز ٢ـ املاح معدنية ٣ـ حموض امينية ٤ـ املاح

٣ـ اعط مثال على كل مما يلي:

١ـ المصدر (هو مكان صنع الغذاء): النسيج المتوسط في الورقة
٢ـ مواقع الاستهلاك: البراعم والجذور النامية
٣ـ مواقع التخزين: الدرنات والثمار

٤ـ آلية نقل الغذاءالجاهز في النبات حسب فرضية التدفق الضاغط:

أ) ما التغيرات التي تحدث للأنبوب الغربالي عند خول السكروز الية من المصدر؟
يرتفع الضغط الأسموزي فيه ويسبب ذلك ودخول الماء من أوعية الخشب بالخاصية الاسموزية

ب) ما التغيرات التي تحدث للأنبوب الغربالي عند خروج السكروز منه الى اماكن الاستهلاك او الاتخزين؟
ينخفض الضغط الأسموزي فيه ويسبب ذلك خروج الماء منه الى أوعية الخشب بالخاصية الاسموزية

الصفحة ٢

ملاحظة: عمليه تحميل السكروز من المصدر الى الانبوب الغربالي وعملية تفريغه من السكروز تحتاج الى طاقة (نقل نشط)

ج) كيف يتولد ضغط داخل الأنبوب الغربالي؟

نتيجة دخول السكروز اليه ودخول الماء من اوعية الخشب، ويؤدي هذا الضغط الى دفع محتويات الانبوب من السكروز الى اعلى والى اسفل ومن ثم الى موقع الاستهلاك او التخزين.

رابعاً: فيما يتعلق بتكوين حبوب اللقاح والبويضات وعملية الإخصاب في النبات:

١- تكوين حبوب اللقاح: يدعى الضعو الذكري في النبات (السداة) ويتكون من متك وخيط

تتكون حبوب اللقاح داخل المتك والذي يتكون من اربع حجرات و يحتوي على كيس لقاح بداخله خلايا بوغية ذكرية ام (2n)

**** الية تكوين حبوب اللقاح:**

أ) تنقسم الخلية البوغيّة الذكرية الأم انقساماً منصفاً لإنتاج أربعة أبواغ ذكرية (كل منها أحادي المجموعة الكروموسومية)
ب) ينقسم كل بوغ انقساماً متساوياً لينتج عن ذلك حبة لقاح تحتوي على خليتين هما: خلية مولدة و خلية أنبوبية.
ج) ينفجر المتك وتنتشر حبوب اللقاح.

**** تركيب حبة اللقاح:**

خلية مولدة كبيرة وخلية انبوبية صغيرة وتحاط بغشائين خارجي سميك يحتوي على ثقوب الإنبات وداخلي رقيق.

٢- تكوين البويضات: يدعى العضو الأنثوي في النبات (كربلة) وتتكون من مبيض وميسم وقلم

تتكون البويضات داخل الكيس الجنيني في المبيض.

**** الية تكوين البويضات :**

١) تنقسم الخلية البوغيّة الأنثوية الأم انقساماً منصفاً فينتج عن ذلك أربعة ابواغ اثوية (1n).
٢) يتحلل منها الثلاثة القريبة من فتحة النقير ويبقى البوغ الرابع البعيد عن فتحة النقير (البوغ الأنثوي).
٣) ينقسم البوغ الأنثوي ثلاثة انقسامات متساوية دون أن ينقسم السيتوبلازم، ليصبح داخل الكيس الجنيني ثماني نوى

***** محتويات الكيس الجنيني**

أ- القطب البعيد عن النقير: (ثلاث نوى) تكوّن الخلايا السمتيّة (ليس لها وظيفة معروفة).
ب - وسط الكيس: (نواتان قطبيتان) تشكلان خلية ثنائية النوى تسمى (خلية الإندوسبيرم الأم (2n)).
ج- القطب القريب من النقير: (ثلاث نوى) اثنتان تشكلان خليتين مساعدتين (توجهان أنبوبة اللقاح إلى الكيس الجنيني أثناء عملية التلقيح) ، والثالثة تكون البويضة.

٣ الية الإخصاب في النبات الزهري (يحدث الاخصاب داخل المبيض)

١- تصل حبة اللقاح إلى الميسم و يستطيل الجدار الداخلي لحبة اللقاح من احد ثقوب الإنبات لتكوين أنبوبة اللقاح من الخلية الأنبوبية.
٢- تنقسم الخلية المولدة انقساماً متساوياً ينتج منه خليتان ذكريتان كل منها (١ن).
٣- يستمر نمو أنبوبة اللقاح حتى تصل إلى فتحة النقير لتدخل إلى الكيس الجنيني حيث يفتح طرف الأنبوبة وتنتقل منها الخليتان الذكريتان إلى داخل الكيس الجنيني.
٤- تتحد إحدى نواتي الخليتين الذكريتين مع نواة البويضة لينتج عن ذلك البويضة المخصبة (٢ن).
٥- أما النواة الأخرى فتتحد مع نواتي خلية الإندوسبيرم الأم وسط الكيس الجنيني وينتج عن ذلك خلية الإندوسبيرم (٣ن).
النقطة (٤ و ٥) تسمى عملية الاخصاب المضاعف

مدرس المادة: أ. رامي نصار ٠٧٩٦٧٨٧٣٦٢ / ٠٧٨٦١٥٠٢٦٠

مكثف فصل النبات / الأحياء الأساسي

الفرع -العلمي الفصل الرابع/ النبات

(الدورة الشتوية ٢٠١٧)

مع امنياتي لكم بالتفوق والنجاح
الأحياء

***** التغيرات التي تحدث في الكيس الجنيني بعد عملية الاخصاب المضاعف**

تختفي الخلايا السمتيّة والخلايا المساعدة، وتنمو البويضة المخصبة إلى جنين، كما تنقسم خلية الإندوسبيرم لتكون نسيج الإندوسبيرم

***** وضح عمليات الإخصاب التي تلي دخول الخليتين الذكريتين إلى الكيس الجنيني؟**

١. تتحد إحدى نواتي الخليتين الذكريتين مع نواة البويضة لينتج عن ذلك البويضة المخصبة (٢ن).
٢- أما النواة الأخرى فتتحد مع نواتي خلية الإندوسبيرم الأم وسط الكيس الجنيني وينتج عن ذلك خلية الإندوسبيرم (٣ن).

***- ما الذي يمثل الطور الجاميتي الأنثوي في دورة حياة النبات؟** الكيس الجنيني الناضج
***- ما الذي يمثل الطور الجاميتي الذكري في دورة حياة النبات؟** الخليتان الذكريتان وانبوبة اللقاح

***- صنّف الخلايا الآتية في النبات الزهري إلى أحادية المجموعة الكروموسومية، أو ثنائية المجموعة الكروموسومية، أو ثلاثية المجموعة الكروموسومية:**

١- الخلية البوغيّة الذكرية الأم. (٢ن) ٢- الخلية المولدة. (١ن) ٣- الخلية الأنبوبية. (١ن) ٤- خلية الإندوسبيرم. (٣) ٥- البوغ الأنثوي. (١)

خامساً: فيما يتعلق بالهرمونات النباتية وآلية عملها:

الهرمونات النباتية: جزيئات صغيرة نسبياً تصنع بكميات قليلة جدا في اماكن مختلفة من النبات وخاصة القمم النامية والاوراق واجنة البذور.

**** تتحكم الهرمونات ببعض العمليات المهمة في النبات ومنها:**

١- استجابة النبات للمؤثرات الخارجية
٢- نمو وتطور وتمايز وانقسام الخلايا

**** العمليات التي تنظمها الهرمونات النباتية:**

١- الانتحاء الضوئي ٢- الانتحاء اللمسي ٣- الاستجابة للجفاف ٤- إنبات البذور ٥- التحكم بسيادة بالقمة النامية

أ- ما الهرمون النباتي الذي ينظم كل عملية من العمليات الحيوية الآتية؟ (ص١٨٤)

١- الانتحاء الضوئي (الاكسين) ٢- الانتحاء اللمسي (اثلين) ٣- الاستجابة للجفاف (حمض الابسيسك) ٤- إنبات البذور (الجبرلين) ٥- التحكم بسيادة بالقمة النامية (السايتوكاينين والاكسين)

ب- اذكر ثلاثة عوامل يعتمد عليها عمل الهرمونات النباتية؟

١- تركيز الهرمون ٢- مكان عمله ٣ –وجود هرمونات اخرى

مدرس المادة: أ. رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٢ / ٠٧٨٦١٥٠٢٦٠

ج- وضّح آلية عمل كل من الهرمونات التالية في تنظيم العمليات الحيوية في النبات؟

١ ـ الأكسين

١. عند تعريض أحد جانبي الساق للضوء فإن هرمون الأكسين ينتقل إلى الجانب المظلم من الساق.
٢. يزداد تركيز الهرمون في خلايا ذلك الجانب.
٣. يشجع ذلك عملية استطالة الخلايا في ذلك الجانب أكثر من الجانب المعرض للضوء.
٤. يسبب ذلك انحناء قمة الساق نحو الضوء.

٢ ـ الاثلين

١. تنمو المحاليق عمودياً إلى أن تلامس جسماً ما.
٢. يزداد إفراز هرمون الإثيلين في جانب المحلق الذي يلامس الدعامة (الجسم).
٣. يسبب هذا الهرمون تثبيط للنمو في ذلك الجانب.
٤. يلتف المحلاق حول الدعامة نتيجة للنمو غير المتساوي على جانبي المحلاق.

٣ ـ الجبرلين

١. بعد تشرب البذرة للماء ينبه "جبرلين" البذرة لإنهاء فترة الكمون و بدء الإنبات.
٢. يتم ذلك عن طريق تنبيه صنع الإنزيمات الهاضمة مثل (ألفا – أميليز).
٣. يعمل هذا الإنزيم على هضم الغذاء المخزون في البذرة ليستفيد منه الجنين لنموه وتمايزه إلى نبات جديد.

أسئلة المقارنة:

١ ـ قارن بين هرمون الأكسين وهرمون السايتوكاينين من حيث التحكم في سيادة القمة النامية؟
سايتوكاينين: ينبه نمو البراعم الجانبية اكسين: يثبط نمو البراعم الجانبية

٢ ـ قارن بين هرمون الجبرلين هرمون والإثلين من حيث العملية الحيوية التي ينظمها كل منهما في النبات؟
الجبرلين: انبات البذور الاثلين: الانتحاء اللمسي

٣ ـ قارن بين النتح والإدماع من حيث: وقت حدوث كل منهما ، حالة الماء المفقود ، مكان خروج الماء؟

وجه المقارنة	النتح	الإدماع
وقت حدوث كل منهما	نهار	ليل
حالة الماء المفقود	بخار ماء	قطرات ماء
مكان خروج الماء	الثغور	فتحات الدماع

٤ ـ قارن بين نبات الفلقة الواحدة ونبات الفلقتين من حيث مكان تخزين الغذاء

وجه المقارنة	نبات الفلقة	نبات الفلقتين
مكان تخزين الغذاء	نسيج الاندوسبيرم	داخل الفلقات

مدرس المادة: أ. رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٢ / ٠٧٨٦١٥٠٢٦٠

٥- قارن بين الممر الخلوي الجماعي والممر الخلوي من حيث طريقة النقل الجانبي للماء والأملاح داخل الجذر؟

وجه المقارنة	الممر الخلوي الجماعي	والممر خارج الخلوي
طريقة النقل الجانبي	عن طريق الروابط البلازمية التي تشكل ممرات دقيقة عبر الجدر الخلوية تربط بين سيتوبلازم الخلايا المتجاورة	ينقل الماء بين خلايا البشرة والقشرة ولا يدخل سيتوبلازم الخلية

٦- قارن بين الثغور وفتحات الادماع من حيث مكان الوجود.

وجه المقارنة	الثغور	فتحات الادماع
مكان الوجود	السطح العلوي والسفلي للورقة	حفاف الورقة

٧- قارن بين نقل الغذاء ونقل الماء من حيث اتجاه النقل والاوعية الناقلة

وجه المقارنة	الماء	الغذاء
اتجاه النقل	اتجاه واحد	جميع الاتجاهات
الاوعية الناقلة	الخشب	اللحاء

أسئلة علل:

١- يستخدم المزارعون مركبات شبيهة بالهرمونات النباتية الطبيعية؟
وذلك لتنظيم عمليات عدة في النبات مثل تكون الجذور العرضية في العقل المستخدمة في التكاثر الخضري

٢- يكون عمود الماء متّصلاً في أوعية الخشب؟ بسبب قوى التماسك والتلاصق

٣- يغمس طرف العقلة قبل زراعتها في هرمون الأكسين. تزداد سرعة تكون الجذور العرضية ونموها

٤- ينبه الجبرلين صنع انزيمات خاصة مثل (الفا – املیز). يهضم الغذاء المخزون ليستفيد منه الجنين لنموه وتمايزه الى نبات.

٥- تلتف المحاليق عند ملامستها لجم معين حوله. بسبب هرمون الاثلين الذي يسبب نمو غير متساوي على جانبي الساق

٦- تنمو الساق بشكل عامودي عند وضع قطعة من الآغار فوقها. بسبب التوزيع المتساوي للاكسين على جانبي الساق

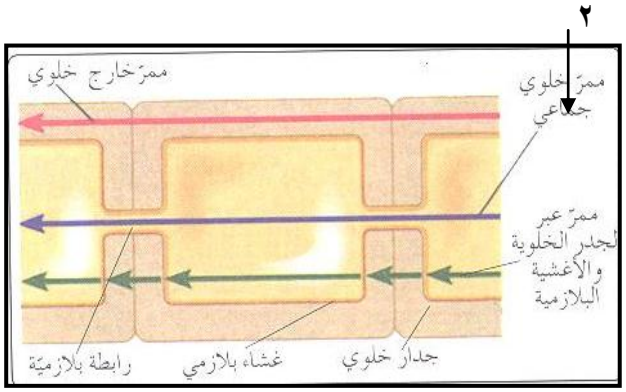
٧- عند تعريض احد جانبي الساق للضوء ينتحي الساق نحو الضوء. بسبب زيادة تركيز الاكسين في الجانب المظلم من الساق فيشجع استطالة الخلايا اكثر من الجانب المعرض فينتحي نحو الضوء

٨- يعمل حمض الابسيسك كجهاز انذار مبكر في النبات. يسبب اغلاق الثغور ويمنع فقدان المزيد من الماء في النبات

٩- ينتحي ساق النبات نحو الضوء عند وضع قطعة من الهلام بين القمة والساق.
لان الهلام يسمح بمرور المادة الكيميائية المصنعة في القمة النامية (الاكسين) من خلاله

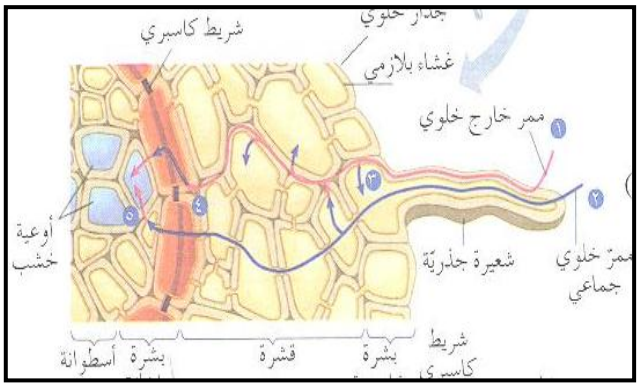
مدرس المادة: أ. رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٢ / ٠٧٨٦١٥٠٢٦٠

أ- يمثل الشكل المجاور ممرات نقل الماء والأملاح ، أجب عما يلي



١- سم الممرات التي تشير إليها الأرقام (١ – ٢ – ٣)؟
١- خارج خلوي ٢- خلوي جماعي ٣- خلوي
٢- كيف يمر الماء من خلية إلى أخرى عن طريق الممر (٢)؟
الروابط البلازمية

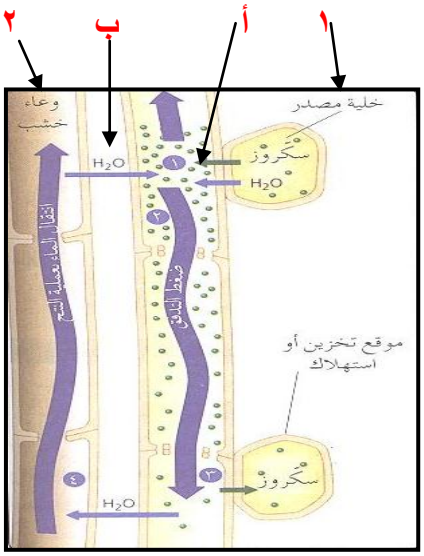
ب- يمثل الشكل المجاور النقل الجانبي للماء والأملاح في الجذر من الشعيرة الجذرية إلى أوعية الخشب، اجب عما يلي؟



١- سم الأجزاء (١ ، ٢ ، ٣)؟
موضحات في الشكل حسب الارقام
٢- ما مصير الماء الذي يسلك الممر رقم (١)؟
يواجه طريق مغلق (شريط كاسبري)
٣- يمنع شريط كاسبري عودة الماء والأملاح باتجاه خلايا القشرة، وضّح أثر ذلك في توليد الضغط الجذري؟
١- تراكم الأملاح في الاسطوانة الوعائية وارتفاع الضغط الأسموزي داخلها.

٢- يسبب ذلك اندفاع الماء من القشرة إلى الاسطوانة، مما يولد قوة تدفع الماء لأعلى مسافة لا تتجاوز أمتارا قليلة

ج- يمثل الشكل المجاور آلية نقل الغذاء الجاهز في اللحاء والمطلوب:



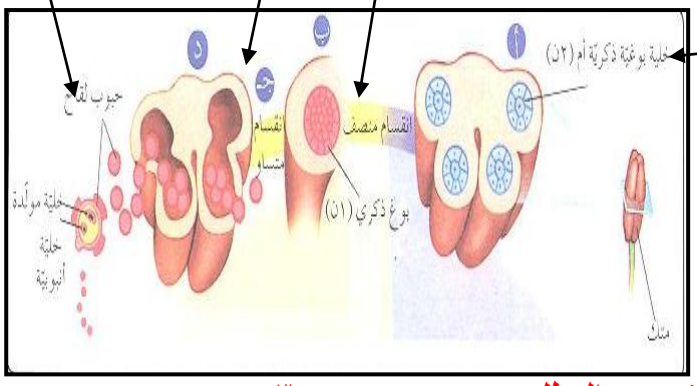
١- ما اسم الفرضية التي تفسّر آلية النقل حسب الشكل؟ التدفق الضاغط
٢- اكتب أسماء الأجزاء المشار إليها بالأرقام (١ ، ٢)؟
موضحات في الشكل حسب الارقام

٣- حدد أي العمليات المشار إليها بالرموز (أ ، ب)تحتاج إلى طاقة؟ (أ)
٤- ما التغيرات التي تحدث نتيجة انتقال السكروز من الأنبوب لغربالي إلى مواقع التخزين أو الاستهلاك؟

يقل الضغط الأسموزي فيها، فيخرج الماء منها حسب الخاصية الأسموزية باتجاه الأوعية الخشبية.

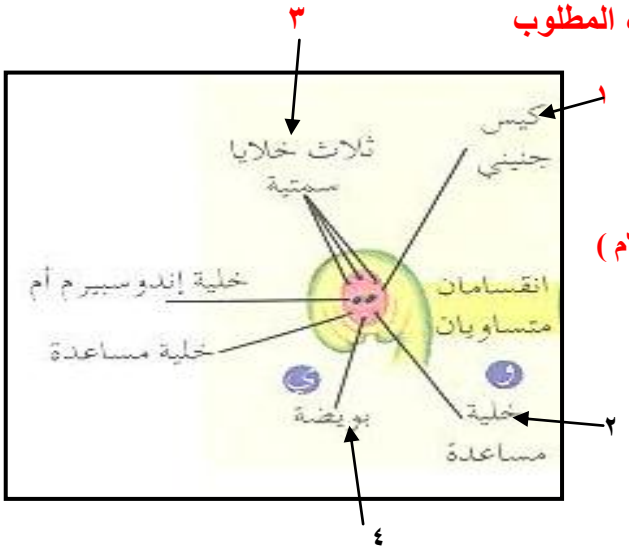
مدرس المادة: أ. رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٢ / ٠٧٨٦١٥٠٢٦٠

د- يمثل الشكل المجاور آلية تكوين حبوب اللقاح، اجب عما يلي؟



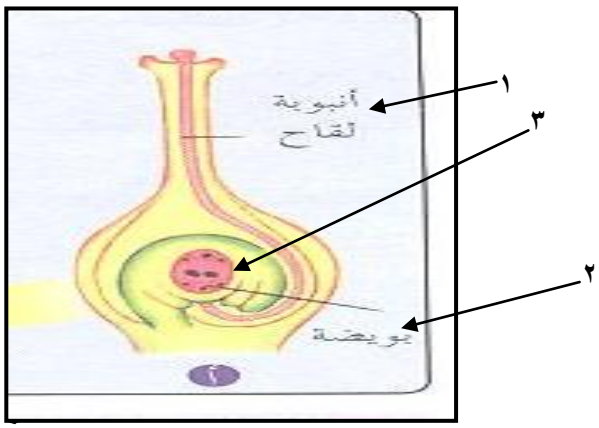
١- سم الأجزاء (١ ، ٢)؟ موضحة حسب الرمز
١
٢- ماذا تمثل المراحل (س ، ص)؟
س: انقسام متساوي ص: منصف
٣- كم عدد المجموعة الكروموسومية في الخلايا (أ ، ب)
أ ٢ن ب ١ن

هـ- يمثّل الشكل المجاور كيساً جنينياً ناضجاً لنبات زهري، المطلوب



١- ما أسماء الأجزاء المشار إليها بالأرقام (١ ،٢ ، ٣)؟
١- كيس جنيني ٢- خلية مساعدة ٣- خلايا سمتية
٢- ما مصير الخلايا (٣ ، ٤) بعد عملية الإخصاب؟
٣- تتحلل ٤- تنمو لتكون جنين
٣- ما هو الإخصاب المضاعف؟
حدوث حالتي اخصاب في نفس الوقت (للبويضة والاندوسبيرم الام)
٤- ما أهمية نسيج الإندوسبيرم؟
تخزين الغذاء

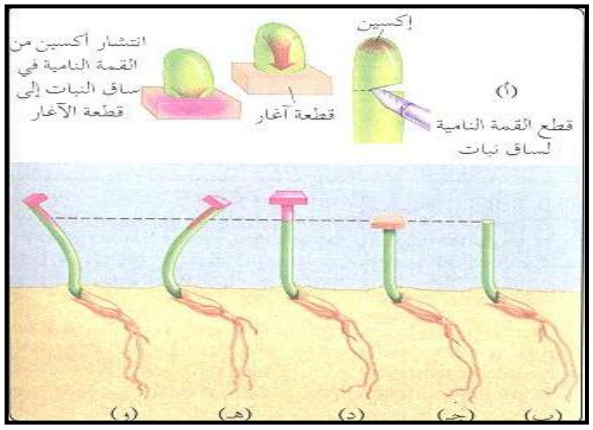
و- يمثل الشكل المجاور مقطعاً طولياً في كربلة نبات زهري وعلى ميسمها حبة لقاح بدأت بالإنبات، والمطلوب:



١- إلى ماذا تشير الأرقام (١ ، ٣)
٢- ما مصير الخلايا المشار إليها بالرقم (٢)؟ تنمو لتكون جنين
٣- ما الذي يمثل الطور الجاميتي الذكري في دورة حياة النبات الزهري؟
انبوبة اللقاح والخليتين الذكريتين

الصفحة

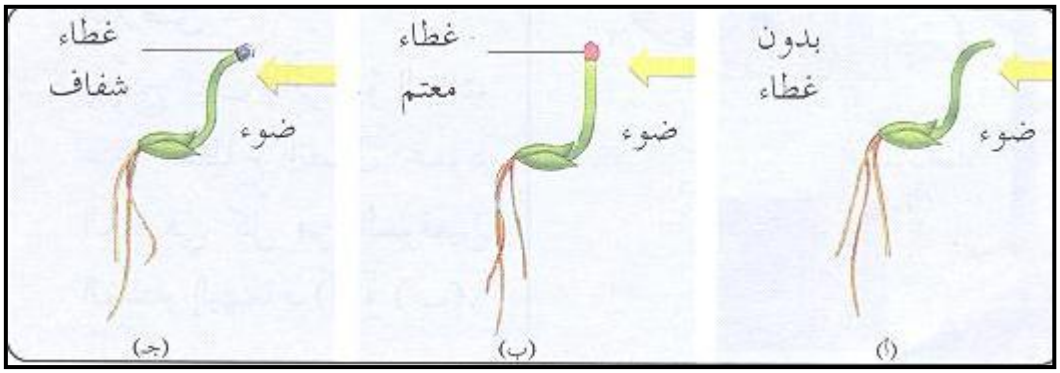
ز- يمثل الشكل المجاور استجابة ساق النبات للضوء ، اجب عما يلي:



١- ما اسم الهرمون الذي يستجيب للانتحاء الضوئي؟ اكسين
٢- ما اسم المادة المستخدمة في التجربة؟ اغار
٣- لماذا تنمو الساق إلى أعلى في الشكل (د)؟
التوزيع المتساوي للاكسين على جانبي الساق

ل- يمثل الشكل تجارب على استجابة ساق النبات للضوء، المطلوب:

تفسير التغيرات في نمو الساق في كل من الحالات الثلاث؟



أ) استجابة ساق النبات للضوء بسبب وجود القمة النامية.
ب) عدم استجابة ساق النبات للضوء بسبب وجود غطاء معتم على القمة النامية ولا يسمح بمرور الضوء خلاله.
ج) استجابة ساق النبات للضوء بسبب وجود غطاء شفاف على القمة النامية و يسمح بمرور الضوء خلاله.

مع أطيب تمنياتي لكم بالنجاح والتوفيق
استاذ العلوم الحياتية: رامـــي نصّـــار

مدرس المادة: أ. رامي نصار
٠٧٩٦٧٨٧٣٦٢ / ٠٧٨٦١٥٠٢٦٠