

## مكتف مادة العلوم الحياتية ٢٠١٧

### الوحدة الثانية / الفصل الرابع العمليات الحيوية في النبات

### فرع الاقتصاد المنزلي

### إعداد

### استاذ العلوم الحياتية: رامي نصار

0786150260 / 0786470012 / 0796787362

Facebook: D Rami Nassar

Tawjihi On Lain

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 والأملاح من التربة في منطقة الشعيرات الجذرية لان اعدادها كبير وتمثل امتداد لخلايا البشرة ذات الجدر السيلولوزية 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 ) وتتبع 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 والأملاح:

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 مروراً بسيتوبلازم الخلية  
ينقل الماء من خلال الروابط البلازمية مروراً 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 والأملاح من الاسطوانة الوعائية الى القشرة

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

## ثانياً: انتقال الماء من الجذور الى اجزاء النبات

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

- |                         |                        |                         |
|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| ١- الخاصية الشعرية      | ٢- الضغط الجذري        | ٣- القوة السالبة        |
| تنقل الماء مسافات قليلة | تنقل الماء امتار قليلة | تنقل الماء مسافات بعيدة |

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

- ١) أثناء الليل تنعدم عملية النتج 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 أمتاراً قليلة.

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

لأنها تنقل الماء لمسافات بعيدة

### ٤- 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 هيدروجينية ) والتلاصق ( بين جزيئات الماء وجدران اوعية الخشب نتيجة اختلاف الشحنات بينها )

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

يؤدي تبخر الماء في الثغور الى تراجع 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:

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

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

- |          |                 |                |          |
|----------|-----------------|----------------|----------|
| ١- سكروز | ٢- املاح معدنية | ٣- حموض امينية | ٤- املاح |
|----------|-----------------|----------------|----------|

### ٣- اعط مثال على كل مما يلي:

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

### ٤- آلية نقل الغذاء الجاهز 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 اوعية 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 اوعية الخشب بالخاصية الاسموزية

ملاحظة: عملية تحميل السكر من المصدر الى الأنبوب الغرابي وعملية تفريغه من السكر تحتاج الى طاقة ( نقل نشط )

ج) كيف يتولد ضغط داخل الأنبوب الغرابي؟  
نتيجة دخول السكر الىه ودخول الماء من أوعية الخشب، ويؤدي هذا الضغط الى دفع محتويات الأنبوب من السكر 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 حبات و يحتوي على كيس لقاح بداخله خلايا بوجية ذكورية ام ( 2n )

#### \*\* الية تكوين حبوب اللقاح:

أ) تنقسم الخلية البوجية الذكرية الأم انقساماً منصفاً لإنتاج أربعة أبواع ذكورية ( كل منها أحادي المجموعة الكروموسومية )  
ب) ينقسم كل بوج انقساماً متساوياً لينتج عن ذلك حبة لقاح تحتوي على خليتين هما: خلية مولدة و خلية أنبوية.  
ج) ينفجر المتك وتنتشر حبوب اللقاح.

#### \*\* تركيب حبة اللقاح:

خلية مولدة كبيرة و خلية أنبوية صغيرة وتحاط بغشائين خارجي سميك يحتوي على ثقبوب الإنبات وداخلي رقيق.

٢- تكوين البويضات: يدعى العضو الأنثوي في النبات ( كربة ) وتتكون من مبيض وميسم وقلم تتكون البويضات داخل الكيس الجنيني في المبيض.

#### \*\* الية تكوين البويضات :

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

#### \*\* محتويات الكيس الجنيني

أ- القطب البعيد عن النقيير: ( ثلاث نوى ) تكوّن الخلايا السمّية ( ليس لها وظيفة معروفة ).  
ب - وسط الكيس: ( نواتان قطبيتان ) تشكلان خلية ثنائية النوى تسمى ( خلية الإندوسبيرم الأم ( 2n ) ).  
ج- القطب القريب من النقيير: ( 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 الإخصاب داخل المبيض )

- ١- تصل حبة اللقاح إلى الميسم و يستطيل الجدار الداخلي لحبة اللقاح من احد ثقبوب 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 النقيير 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 الإخصاب المضاعف

**\*\*\* التغيرات التي تحدث في الكيس الجنيني بعد عملية الإخصاب المضاعف**

تختفي الخلايا السمتية 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 (٢ ن).
- ٢- أما النواة الأخرى فتتحد مع نواتي خلية الإندوسبيرم الأم وسط الكيس الجنيني وينتج عن ذلك خلية الإندوسبيرم (٣ ن).

- \*- 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

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

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

**خامساً: فيما يتعلق بالهرمونات النباتية وآلية عملها:**

الهرمونات النباتية: جزيئات صغيرة نسبياً تصنع بكميات قليلة جداً في أماكن مختلفة من النبات وخاصة القمم النامية والأوراق 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؟ (ص ١٨٤)**

- ١- الانتحاء الضوئي ٢- الانتحاء اللمسي ٣- الاستجابة للجفاف ٤- إنبات البذور ٥- التحكم بسيادة بالقمة النامية
- (الأكسين) (إثيلين) (حمض الأبسيسيك) (الجبرلين) (السايتوكالينين والأكسين)

**ب- اذكر ثلاثة عوامل يعتمد عليها عمل الهرمونات النباتية؟**

- ١- تركيز الهرمون ٢- مكان عمله ٣- وجود هرمونات أخرى

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

١- 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- الإثيلين

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- الجبرلين

١. بعد تشرب البذرة للماء ينبه "جبرلين" البذرة لإنهاء فترة الكمون وبدء 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 وتمييزه إلى نبات جديد.

أسئلة المقارنة:

١- قارن بين هرمون الأكسين وهرمون السايبتوكاينين من حيث التحكم في سيادة القمة النامية؟  
سايبتوكاينين: ينبه نمو البراعم الجانبية  
أكسين: يثبط نمو البراعم الجانبية

٢- قارن بين هرمون الجبرلين وهرمون الإثيلين من حيث العملية الحيوية التي ينظمها كل منهما في النبات؟  
الجبرلين: إنبات البذور  
الإثيلين: الانتحاء للمس

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

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

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

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

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

وجه المقارنة	الممر الخلوي الجماعي	والممر الخلوي
طريقة النقل الجانبي	ينتقل الماء والأملاح في هذا الممر من خلية إلى أخرى عبر الأغشية البلازمية والجدر الخلوية	عن طريق الروابط البلازمية التي تشكل ممرات دقيقة عبر الجدر الخلوية تربط بين سيتوبلازم الخلايا المتجاورة

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

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

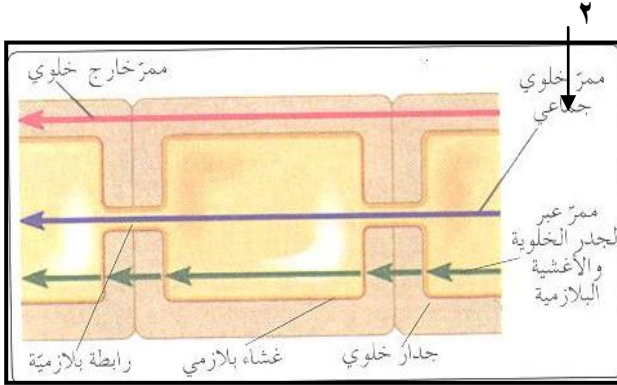
٧- قارن بين نقل الغذاء ونقل الماء من حيث اتجاه النقل والوعية الناقلة

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

## اسئلة 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 متصلاً 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 - امليز ). يهضم الغذاء المخزون ليستفيد منه الجنين لنموه وتمييزه الى نبات.
- ٥- تلتف المحاليل 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





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 الأرقام

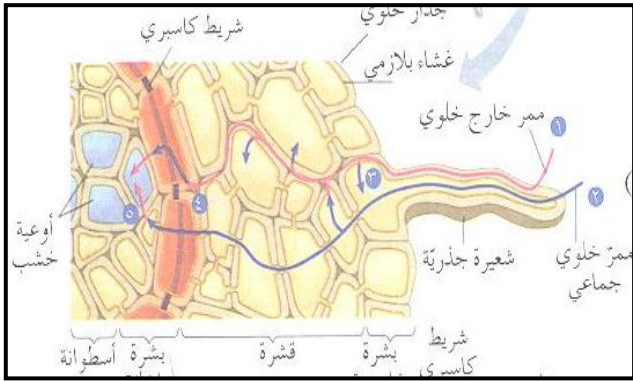
٢- ما مصير الماء الذي يسلك الممر رقم ( ١ ) ؟

يواجه طريق مغلق ( شريط كاسبري )

٣- يمنع شريط كاسبري عودة الماء والأملاح باتجاه خلايا القشرة، وضح 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 أمتاراً قليلة



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

١- ما اسم الفرضية التي تفسر آلية النقل حسب الشكل؟ التدفق الضاغط

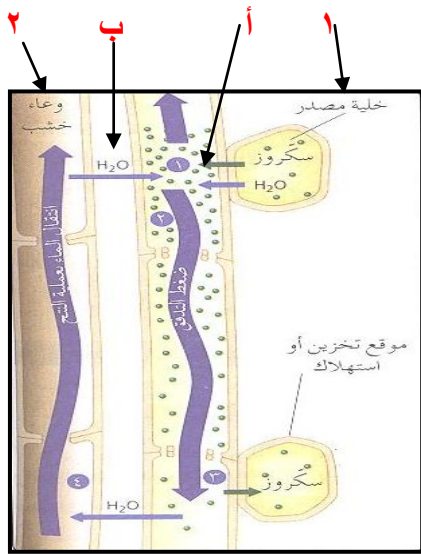
٢- اكتب أسماء الأجزاء المشار إليها بالأرقام ( ١ ، ٢ ) ؟

موضحات في الشكل حسب الأرقام

٣- حدد أي العمليات المشار إليها بالرموز ( أ ، ب ) تحتاج إلى طاقة؟ ( أ )

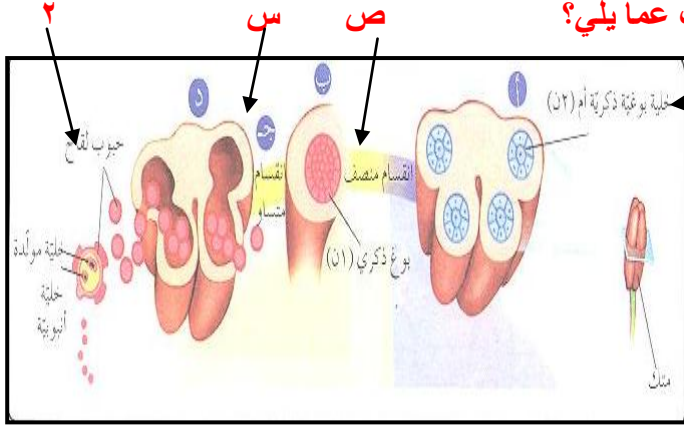
٤- ما التغيرات التي تحدث نتيجة انتقال السكر من الأنبوب لغربالي إلى مواقع التخزين أو الاستهلاك؟

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



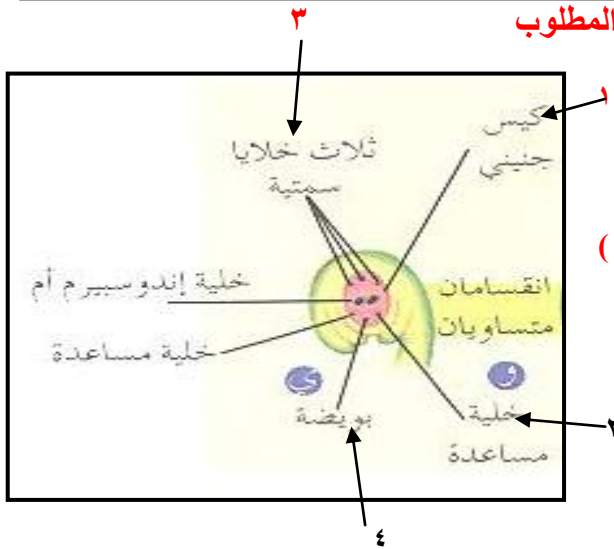


د- يمثل الشكل المجاور آلية تكوين حبوب اللقاح، اجب عما يلي؟



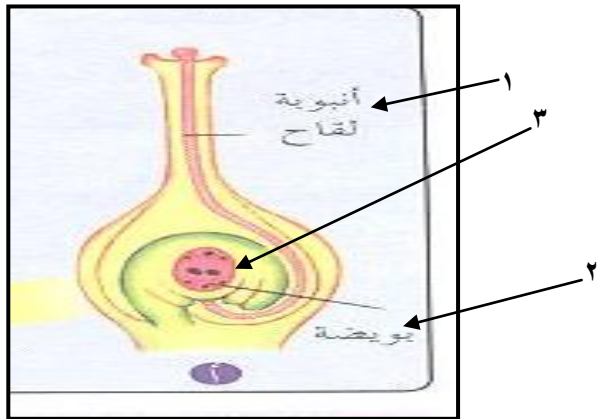
- ١- سم الأجزاء ( ١ ، ٢ )؟ موضحة حسب الرمز
- ٢- ماذا تمثل المراحل ( س ، ص )؟  
س: انقسام متساوي ص: منصف
- ٣- كم عدد المجموعة الكروموسومية في الخلايا ( أ ، ب )  
أ ٢٠ ب ١٠

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



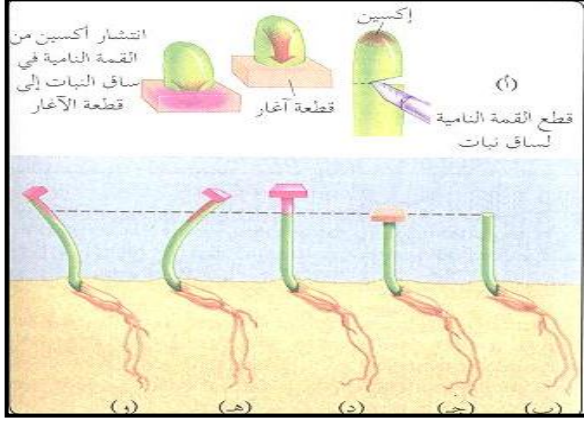
- ١- ما أسماء الأجزاء المشار إليها بالأرقام ( ١ ، ٢ ، ٣ )؟
- ١- كيس جنيني ٢- خلية مساعدة ٣- خلايا سميت
- ٢- ما مصير الخلايا ( ٣ ، ٤ ) بعد عملية الإخصاب؟
- ٣- تتحلل ٤- تنمو لتكون جنين
- ٣- ما هو الإخصاب المضاعف؟  
حدوث حالتين إخصاب في نفس الوقت ( للبيضة والاندوسبيرم الأم )
- ٤- ما أهمية نسيج الإندوسبيرم؟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

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



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

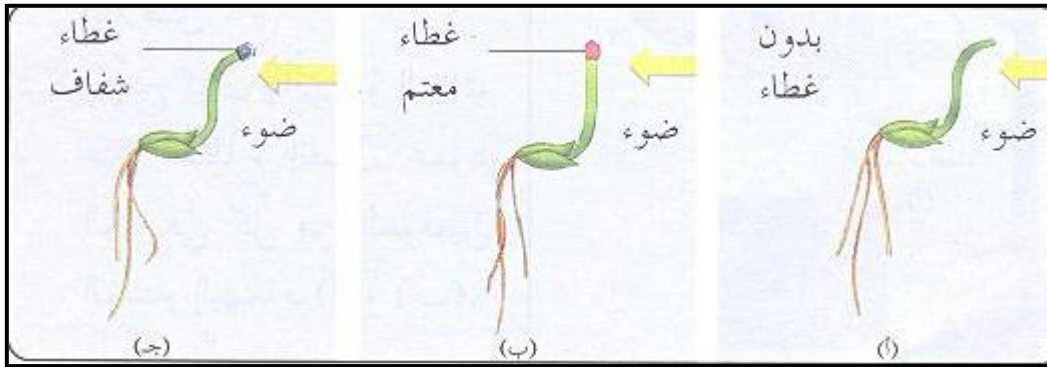
ز- يمثل الشكل المجاور استجابة ساق النبات للضوء ، اجب عما يلي:



- ١- ما اسم الهرمون الذي يستجيب للانتحاء الضوئي؟ اكسين
- ٢- ما اسم المادة المستخدمة في التجربة؟ آغار
- 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: رامي نصّار