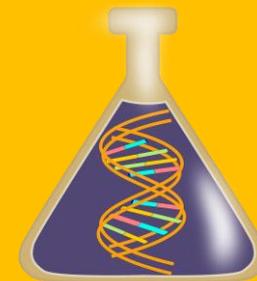


الوحدة العاشرة: التحكم والتنظيم في النبات
الدرس الثاني (2-10): الهرمونات النباتية



تقديم الأستاذ : نور حسني
المؤهل الدراسي : بكالوريوس العلوم - تخصص الكيمياء والميكروبيولوجي

٢-١. الهرمونات النباتية

درست في الوحدة السادسة، في الفصل الدراسي الأول، أن استجابة الكائن الحي للمُنْبِه، تتطلب مُستقبلاً يلتقط المُنْبِه، وعضو استجابة يستجيب له، ونوعاً من نظام التواصل بينهما. في الثدييات، غالباً ما يكون المُستقبل جزءاً من عضو حسّي، ويكون عضو الاستجابة عضلة أو غُدّة، تنتقل المعلومات بينهما عن طريق الأعصاب، وأحياناً عن طريق الهرمونات.

لا تمتلك النباتات جهازاً عصبياً، فكيف تتمكّن من الاستجابة للمُنْبِهات مثل الضوء والجاذبيّة الأرضيّة؟
يتمّ التحكّم بالانتحاءات في النبات عن طريق مواد كيميائيّة شبيهة بالهرمونات. وتشكّل تلك الانتحاءات أمثلة على التحكّم الكيميائي في نموّ النبات.

هرمونات



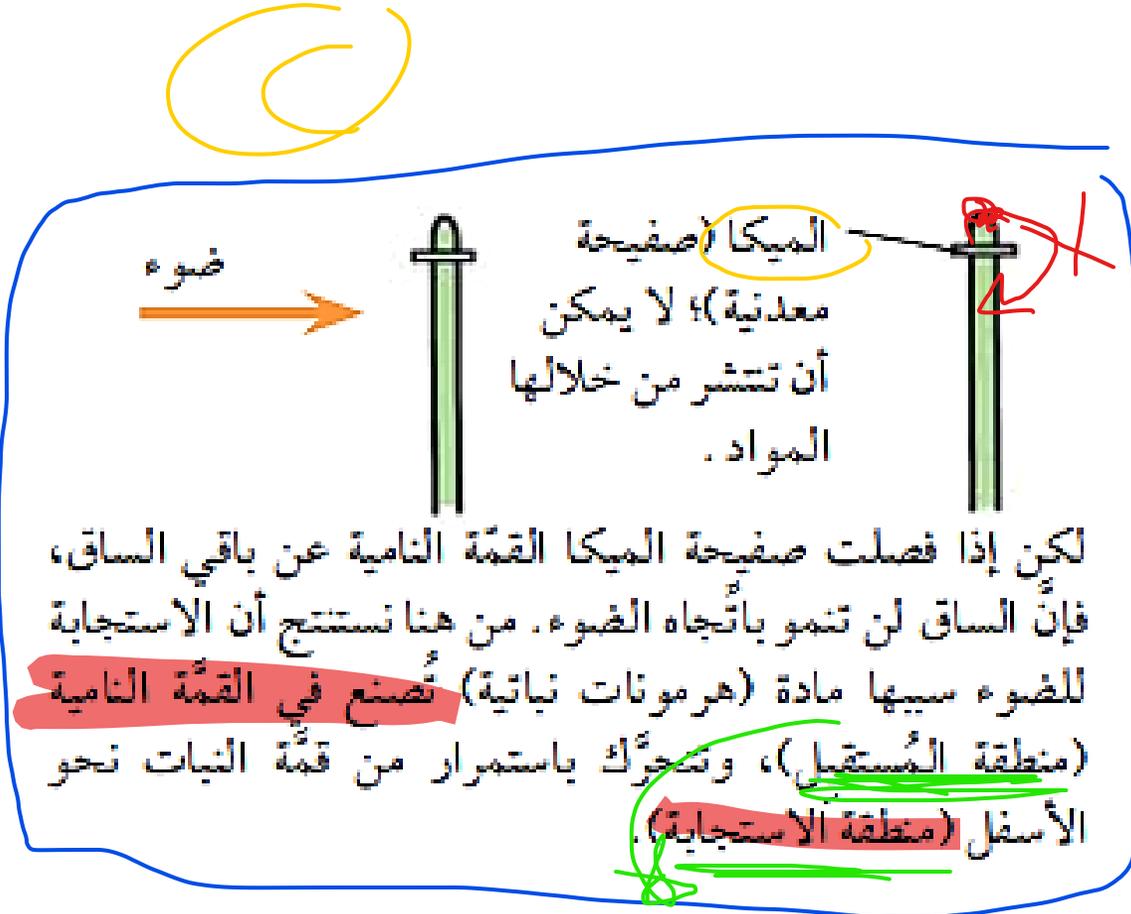
٢-١. الهرمونات النباتية

يُبين (الشكل ١٠-٢) تجربة يمكن تنفيذها لاستقصاء أثر المنبّه الضوئي على نموّ الساق. تقع المنطقة الحسّاسة للضوء في **قمة الساق**، وتُسمّى **القمة النامية**، وهي المكان الذي يوجد به **المُستقبل**. بينما يقع جزء الساق الذي يستجيب للمُنبّه تحت القمة النامية مباشرة. وهو يُمثّل **منطقة الاستجابة**. يجب أن يحدث اتّصال بين هذين الجزأين عن طريق مواد كيميائية تُسمّى **الهرمونات النباتية**.

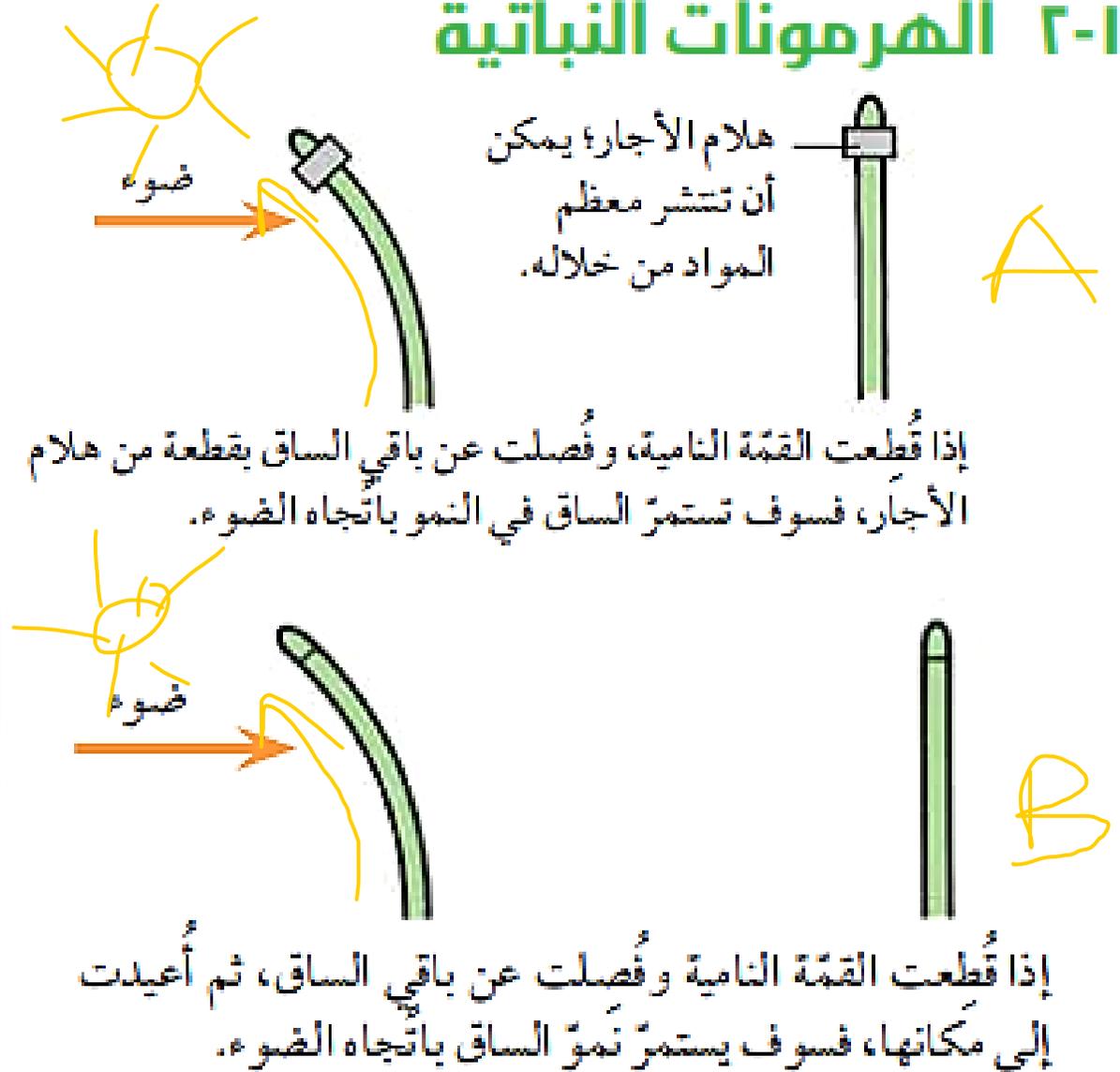


← **مستقبل** (القمة النامية) ← صنع الهرمون
← **منطقة استجابة** (أسفل القمة النامية)

الشكل ١٠-٣ تجربة لاستقصاء الطريقة التي تستجيب فيها السيقان للضوء



٢-١. الهرمونات النباتية



الدرس الثاني (10-2) الهرمونات النباتية

٢-١. الهرمونات النباتية

هرمون الأوكسين

الأوكسين Auxin هو أحد أنواع الهرمونات النباتية. وهو يُصنع باستمرار في خلايا قمة الساق، وينتشر إلى الجزء الواقع أسفل القمة، ثم إلى بقية أنحاء الساق. يُسبب الأوكسين استطالة الخلايا الواقعة في الجهة الخلفية من القمة مباشرة. (وكلمًا زاد تركيزه، زادت سرعة نمو الخلايا).

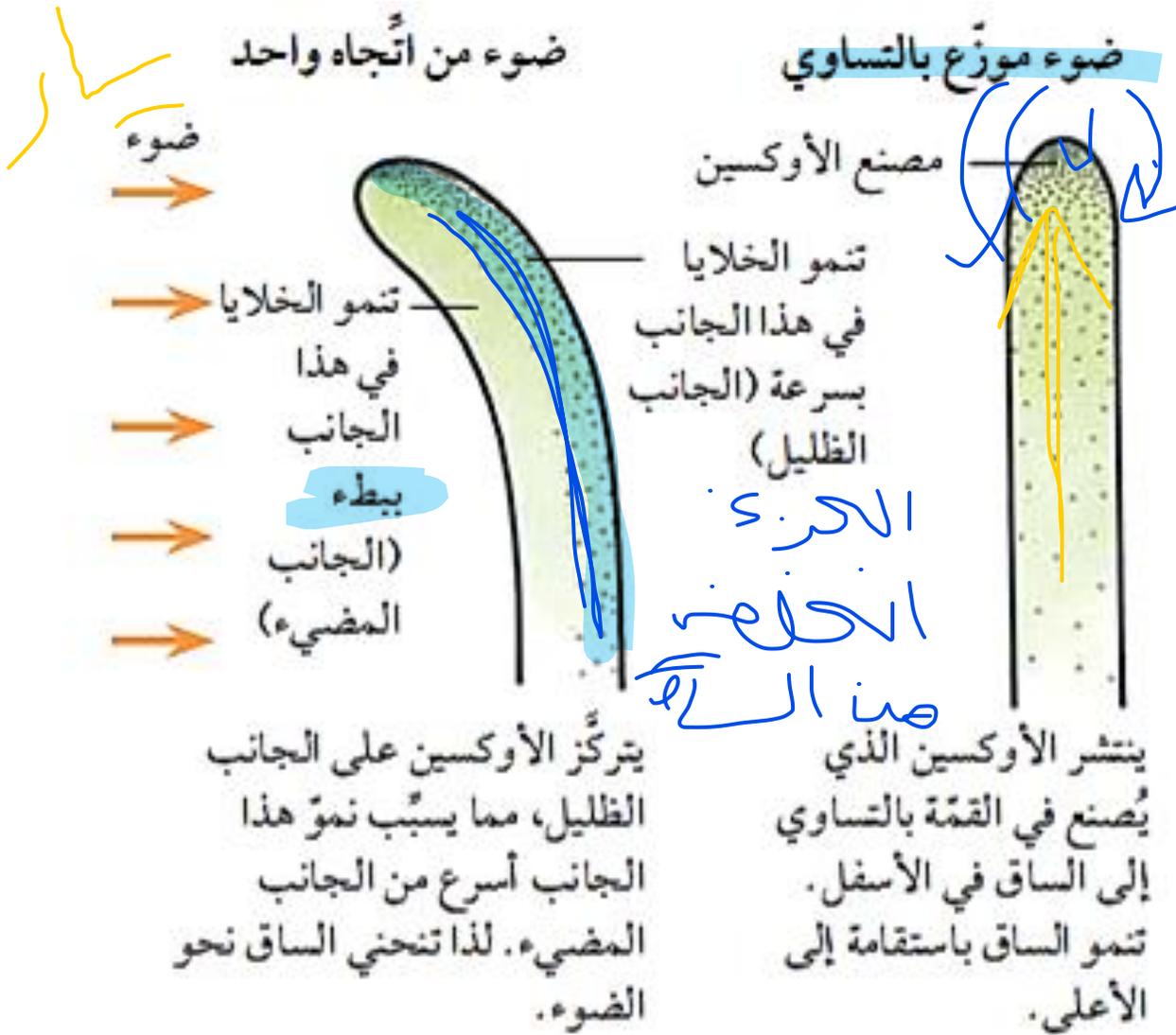
ومع نموها تصبح أكثر استطالة. وهي لا تنمو بدون هذا الهرمون. (الشكل ١٠-٤). عندما يسقط الضوء على الساق من جميع الجهات، يتوزع الأوكسين في قمة الساق بالتساوي. وتنمو جميع الخلايا بالمعدل نفسه تقريبًا. لذا تنمو الساق باستقامة إلى الأعلى. وهذا ما يحدث طبيعيًا في النباتات التي تنمو في الطبيعة.

منطقة نامية (منطقة المستقل)

منطقة الاستجابة



٢-١. الهرمونات النباتية



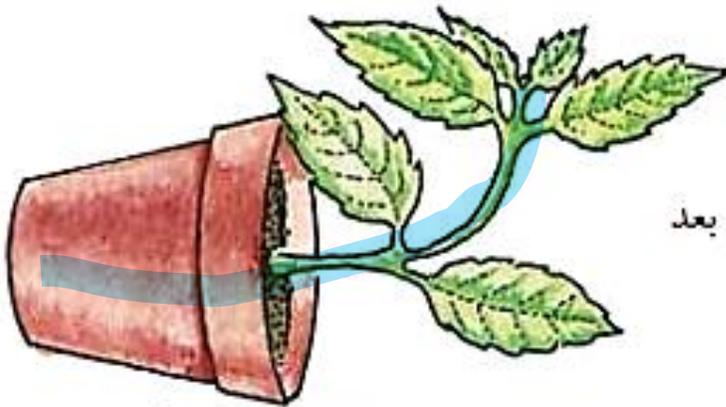
الشكل ٤-١٠ هرمون الأوكسين والانتحاء الضوئي

٢-١. الهرمونات النباتية

الوجه الخلفي من الورقة

لكن عندما يسقط الضوء على الساق من جهة واحدة (يتركز الأوكسين في الجانب الظليل من القمة) فتستطيل الخلايا فيه بسرعة أكبر من تلك التي في الجانب المضيء، ممّا يؤدي إلى انحناء الساق باتجاه الضوء.

هذا يُفسّر سبب انحناء ساق نبات الكوليوس إلى الأعلى عند وضعه على جانبه في غرفة مُظلمة طوال الليل (الشكل ١٠-١). بما أنه لا يوجد ضوء، يمكننا الافتراض بوجود استجابة للجاذبية الأرضية، (ما الفرضيات الأخرى التي يمكن وضعها للتحقق من ذلك؟).



الشكل ١٠-١ استجابة الجزء الخُصري من نبات الكوليوس (Coleus) للجاذبية الأرضية

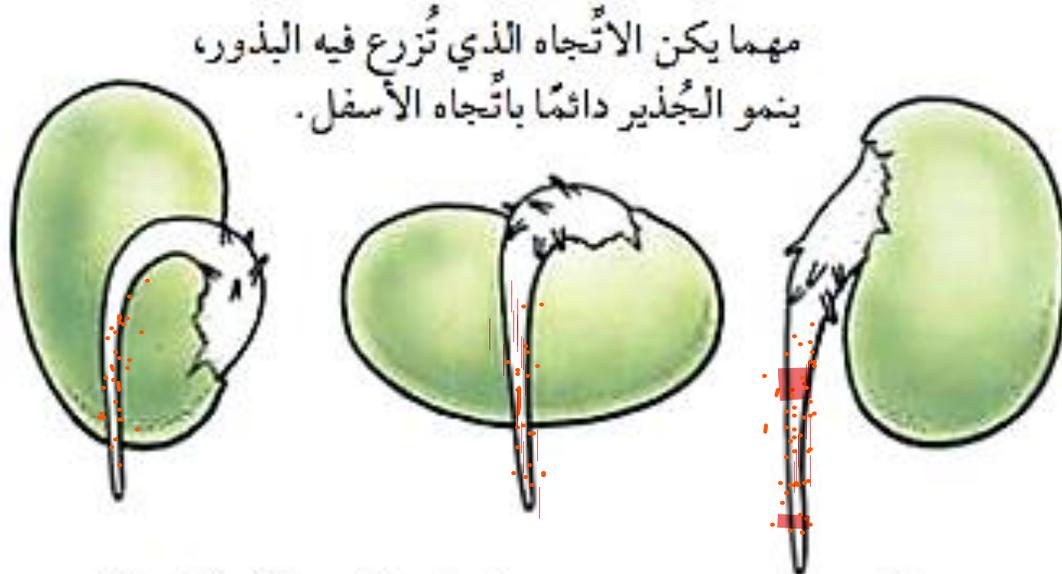
الدرس الثاني (10-2) الهرمونات النباتية



٢-١. الهرمونات النباتية

مع وجود الساق في وضع أفقي، يميل الأوكسين إلى التجمُّع على الجانب السفلي من الساق، ممَّا يؤدي إلى نمو أسرع فيه. لذلك تتحني الساق مُتَّجهة إلى الأعلى.

في حالة بادرات الفاصوليا المُبيّنة في (الشكل ١٠-٢)، يتجمُّع الأوكسين على السطح السفلي من الجُذير. لكن التأثير هنا يكون عكس التأثير في ساق الكوليبوس، ذلك أنَّ هذه الكمية من الأوكسين تُبطئ النمو على هذا الجانب. لذا ينحني الجُذير مُتَّجهاً إلى الأسفل (مُشكلاً انتحاءً أرضياً إيجابياً).



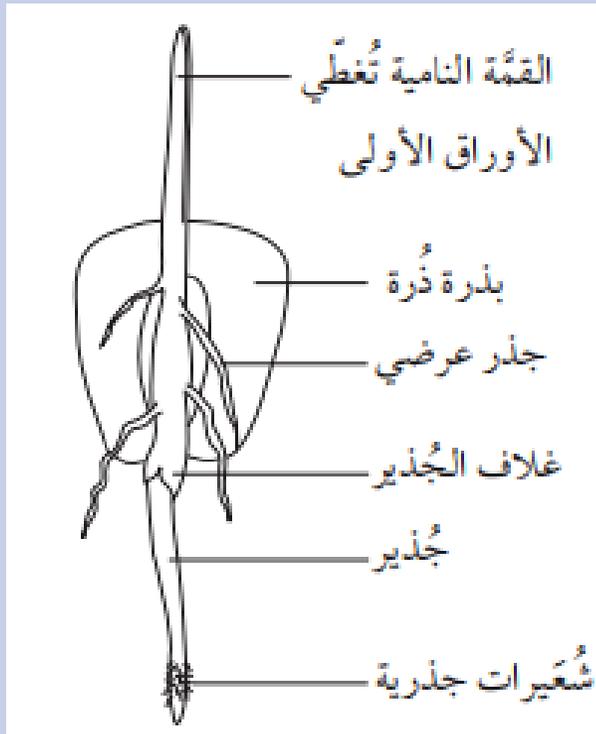
الشكل ١٠-٢ استجابة الجذر للجاذبية الأرضية

- سوف تستخدم في هذه التجربة نوعاً من الأوكسين يُسمى إندول حمض الخليك IAA. وقبل أن تضعه على قمة نامية لنبات، يجب مزجه مع مادة اللانولين لكي يلتصق عليها.
- ١ استتبت بذور ذرة في ثلاثة أصص، وسمّها (أ)، (ب)، (ج).
- ٢ امزج قليلاً من إندول حمض الخليك IAA مع قليل من اللانولين الدافئ. امسح المزيج برفق على جانب واحد، يكون هو نفسه من كل قمة نامية في الأصيص (أ). ضع مُلصقاً يُبين جانب القمة النامية الذي وُضع عليه إندول حمض الخليك.
- ٣ كرّر ما قمت به مع الأصيص (ب)، لكن باستخدام اللانولين فقط، بدون إندول حمض الخليك.
- ٤ دع الأصيص (ج) بلا مُعالجة.
- ٥ ضع الأصص الثلاثة على أقراص دوّارة (انظر الشكل ١٠ - ١) في مكان مُضيء، لمُدّة يوم.

أسئلة

- ١ ماذا حدث للقمم في الأصص (أ)، (ب)، (ج)؟ اشرح السبب.
- ٢ ما سبب مسح القمم باللانولين في الأصيص (ب)؟
- ٣ لماذا وضعت الأصص الثلاثة على أقراص دوّارة؟

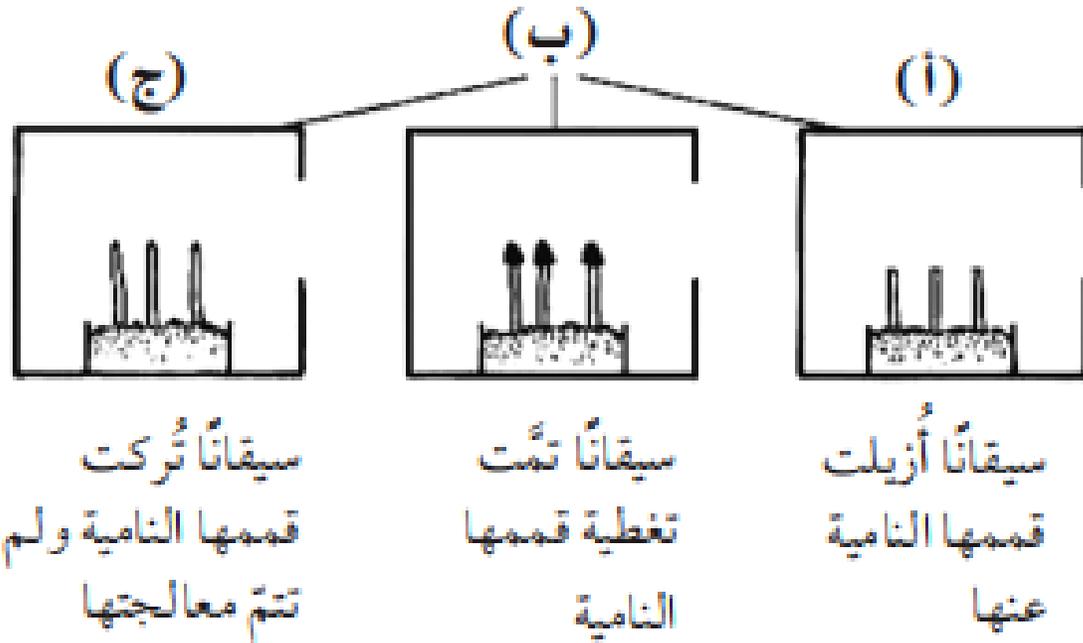
- ١ استتبت بضع بذور ذرة في ثلاثة أصص، وسمّها (أ)، (ب)، (ج). باعد جيداً بين البذور. سوف تنمو من البذور سيقاناً ذات قمم نامية.
- ٢ اقطع القمة النامية في الأصيص (أ).
- ٣ غطّ القمة النامية في الأصيص (ب) بقطعة ألومنيوم.
- ٤ قس طول كل ساق في كل أصيص. واحسب متوسط الطول في كل أصيص، وسجّله.
- ٥ ضع الأصص (أ)، (ب)، (ج) في صناديق غير منقّذة للضوء، مع إضاءة من جانب واحد، كما في الرسم. اتركها ليوم أو يومين.
- ٦ احسب متوسط الطول الجديد لمعرفة ما إذا كانت القمم النامية نمت أم لم تنم.
- ٧ ارسم جدول نتائج، وسجّل نتائجك بالكامل.



أسئلة

- ١ فسّر نموّ بعض السيقان وعدم نموّ بعضها الآخر.
- ٢ أي السيقان نمت باتجاه الضوء؟ وأيها لم ينمّ باتجاهه؟ فسّر إجابتك.

صناديق غير منفذة للضوء مع إضاءة من جانب واحد فقط.



سؤال (١) أي جزء في الساق حساس للضوء؟



سؤال (٢) أي جزء في الساق يستجيب للضوء؟



سؤال (٣) كيف تتواصل هذه الأجزاء معا ؟ ما وجه الشبه والاختلاف بين التنظيم الهرموني في كل من النبات والثدييات ؟



سؤال (٤) كيف تؤدي استجابة الساق الطبيعية للضوء إلى مساعدة النبات ؟



سؤال (ه) كيف يستجيب الجذر للجاذبية الأرضية؟

الدرس الثاني (2-10) الهرمونات النباتية

