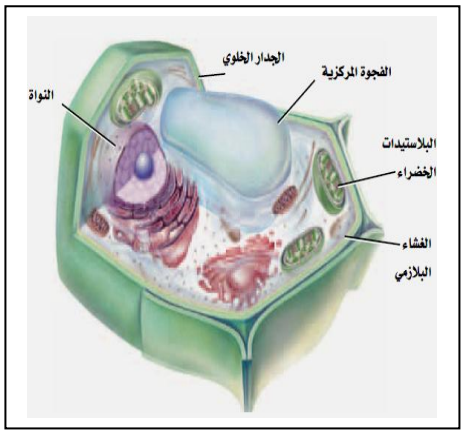


خلايا النبات :

- الخلية النباتية هي وحدة التركيب والوظيفة بالنبات

- **تتميز الخلية النباتية بوجود :**

1/ جدار خلوي 2/ فجوة مركزية كبيرة 3/ البلاستيدات الخضراء

- **يوجد ثلاثة أنواع من الخلايا النباتية تشكل الأنسجة النباتية وهي :**

1/ الخلايا البرانشيمية 2/ الخلايا الكولنشيمية 3/ الخلايا الإسكلرانشيمية

الخلايا البرانشيمية :

- تشكل الأساس لمعظم تراكيب النبات

- **الوصف :** - خلايا رقيقة الجدران توجد بكثرة في النبات ، وتمتاز بمرونتها .

- الخلايا كروية الشكل ، ولكن جدرها مسطحة قليلا عندما تكون هذه الخلايا متراصة بعضها إلى بعض

- قادرة على الانقسام عند اكتمال نموها .

- **الوظيفة :** - **تعويض الأنسجة التالفة أو استبدالها (علل)** لقدرتها على الانقسام

- **البناء الضوئي :** لاحتوائها علي بلاستيدات خضراء وتوجد هذه الخلايا غالبا في الأوراق والسيقان الخضراء وتقوم بإنتاج الجلوكوز

- **التخزين :** تخزين المواد المختلفة كالماء والنشا والزيوت وتوجد هذه الخلايا في الجذور والثمار وتتميز بوجود فجوات مركزية كبيرة .

- **تبادل الغازات :** حيث تسمح جدرها الرقيقة بانتشار الغازات بين الخلايا وبين الخلايا والهواء

- **الحماية .**

الخلايا الكولنشيمية :

- **الوصف :** - خلايا غالبا طولية الشكل ، وتوجد على صورة سلاسل أو أسطوانات طويلة تدعم الخلايا المجاورة لها

- الجدران الخلوية سميكة على نحو غير متساو .

- عند نمو الخلايا الكولنشيمية فإن أجزاءها الرقيقة المرنة تتمدد ، لذا تجعل النبات قادرا على الانثناء دون أن ينكسر . **فسر قدرة النبات على الانثناء ؟**

- قادرة على الانقسام عند اكتمال نموها .

الوظيفة : - دعامة الأنسجة المجاورة والمحيطة بها .

- تزويد النبات بالمرونة

- تعويض الأنسجة التالفة أو استبدالها (فسر ذلك ؟)

الخلايا الإسكلرنشيمية :

- الوصف : - خلايا تفتقر إلى السيتوبلازم والمكونات الحية الأخرى عند اكتمال نموها .
- الجدر الخلوية سميكة وصلبة .
- تكون النسبة العظمى من الخشب الذي نستعمله في البناء والمنتجات الورقية .

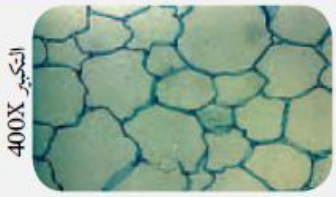
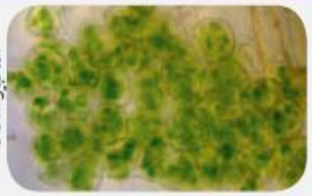
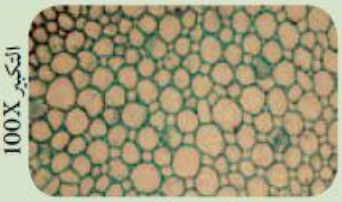
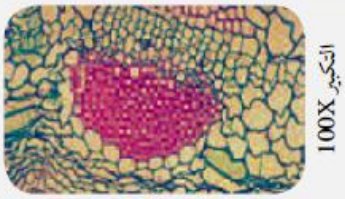
- أنواعها : **1 / الخلايا الحجرية 2/ الألياف**

- **الخلايا الحجرية :** - تتوزع الخلايا الحجرية على نحو عشوائي خلال النبات .
- وتكون عادة أقصر من الألياف وغير منتظمة الشكل .
- توجد في القوام الخشن لثمار الأجاص - أغلفة البذور الصلبة كقشور الجوز والمكسرات .

- **الألياف :** - إبرية الشكل، ولها جدار سميك وذات فراغ داخلي صغير .
- تلتصق نهايات الألياف معا لتشكل نسيجا مرنا وقويا . لذا استعملها الإنسان في صناعة الحبال والأقمشة والخيام والأشرعة منذ قرون .

- الوظيفة : **- دعامة النبات - النقل داخل النبات**

تذكر :

نوع الخلية	مثال	الوظائف
البرنشيمية	 تخلو من البلاستيدات  تحتوي على البلاستيدات	• التخزين. • البناء الضوئي. • تبادل الغازات. • الحماية. • تعويض الأنسجة التالفة أو استبدالها.
الكولنشيمية	 الجدار الخلوي	• دعامة الأنسجة المحيطة. • اعطاء النبات المرونة. • تعويض الأنسجة التالفة أو استبدالها.
الإسكلرنشيمية	 أليـــاف خلايا حجرية	• الدعامة. • النقل.

التقويم :

1/ بما تتميز الخلية النباتية عن الخلية الحيوانية ؟

2/ عدد أنواع الخلايا النباتية في النبات ؟

3/ علل :

أ / للخلايا البرانشيمية و الكولنشيمية القدرة على تعويض الأنسجة التالفة أو استبدالها .

ب / قدرة النباتات على الانثناء

ج / الخلايا الإسكلرانشيمية تكون ميتة بعد اكتمال نموها

د / استعمال الإنسان الألياف في صناعة الحبال والأقمشة

4/ عدد أنواع الخلايا الإسكلرانشيمية ؟

5/ قارن في جدول بين الخلايا البرانشيمية و الكولنشيمية و الإسكلرانشيمية من حيث : الوصف والوظيفة

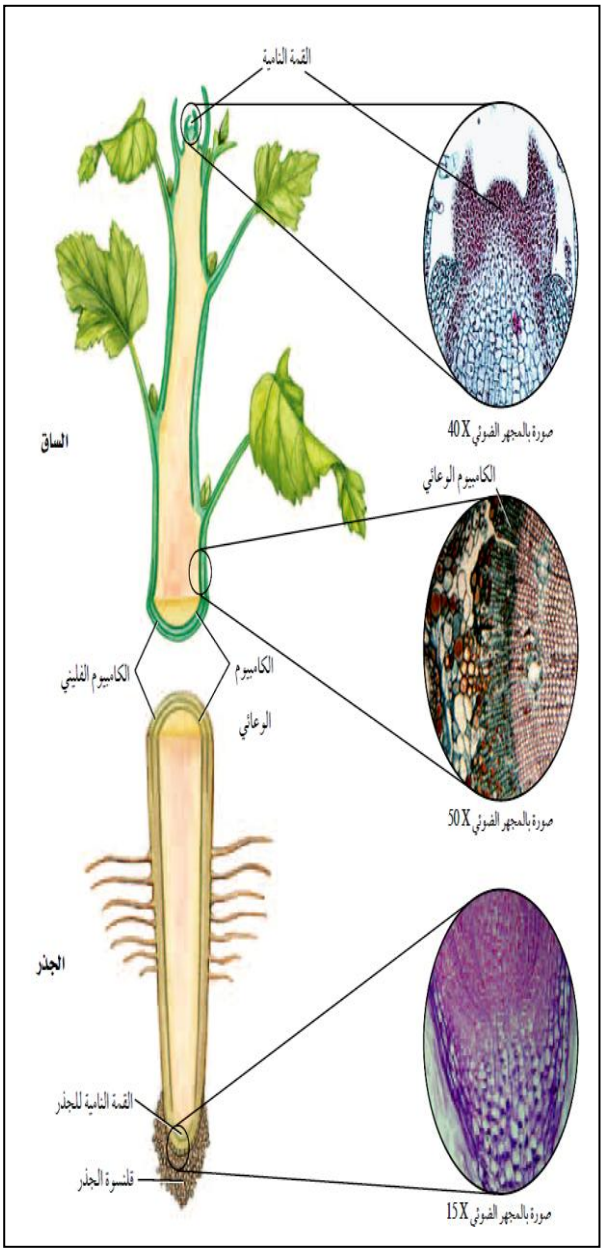
6/ قارن بين الخلايا الحجرية والألياف من حيث : الشكل ـ مكان وجودها في النبات .

الأنسجة النباتية :

- **النسيج :** مجموعة من الخلايا تعمل معا للقيام بوظيفة معينة .
- **مكونات النسيج النباتي :** يتكون من نوع أو أكثر من الخلايا بناء على وظيفته .
- **أنواع الأنسجة النباتية :** 1/ الأنسجة المولدة (المرستيمية) 2/ الأنسجة الخارجية
3/ الأنسجة الوعائية 4/ الأنسجة الأساسية .

1/ الأنسجة المولدة (المرستيمية) :

- **الوظيفة :** إنتاج خلايا جديدة طوال حياة النبات .
- **مميزاتها :** - قدرة الخلايا على الانقسام السريع - الفجوات في الخلايا صغيرة . أو لا توجد أحيانا
- احتواء خلاياها على نوى كبيرة - تتحول خلاياها أثناء النمو إلى أنواع عديدة ومختلفة من خلايا النبات



- **أنواعها :**

أ / الأنسجة المولدة القمية :

- **أماكن وجودها :** قمم الجذور والسيقان .
- **وظيفتها :** إنتاج خلايا تسبب زيادة في طول النبات فيما يعرف **بالنمو الابتدائي** .

ب / الأنسجة المولدة البينية :

- **أماكن وجودها :** سيقان العديد من ذوات الفلقة الواحدة .
- **الوظيفة :** زيادة في طول الساق أو الأوراق بعد قص النباتات
- **ماذا يحدث لو :** كان للحشائش نسيج مولد قمي فقط بعد قصها

ج / الأنسجة المولدة الجانبية :

- **أماكن وجودها :** النباتات البذرية اللازهرية وذوات الفلقتين وقليل من ذوات الفلقة الواحدة .
- **الوظيفة :** زيادة قطر الساق والجذر فيما يعرف **بالنمو الثانوي**
- **أنواعها :** **1 / الكامبيوم الوعائي** :
- اسطوانة رقيقة من النسيج المولد يمتد على طول الساق والجذر
- ينتج خلايا جديدة متخصصة في النقل بالجذر والساق

2/ الكامبيوم الفلينى :

- خلايا ذات جدر قاسية تشكل طبقة خارجية واقية على الساق والجذر
- **نسيج الفلين :** يشكل القلف الخارجي على النباتات الخشبية كالبلوط

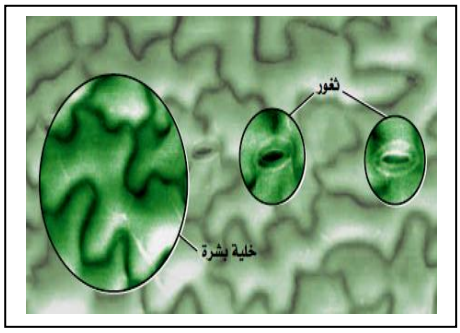
2/ الأنسجة الخارجية ـ البشرة :

- طبقة من الخلايا تكون الغطاء الخارجي للنبات

- تفرز معظم خلايا البشرة مادة الكيوتيكل (علل)

1/ لتساعد على تقليل فقد الماء بإبطاء عملية التبخر 2/ لمنع البكتريا والمخلوقات المسببة للأمراض من دخول النبات

ـ التكيفات في بشرة النباتات :

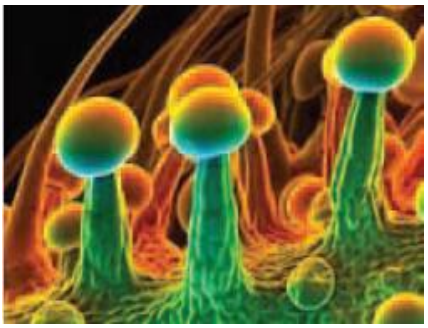


أ / الثغور :

- **الوصف** : ـ فتحات صغيرة توجد في بشرة الأوراق والسيقان الخضراء

ـ يتشكل الثغر من خليتان حارستان تتحكمان في فتح وغلق الثغر

- **الوظيفة :** دخول وخروج ثاني أكسيد الكربون والأكسجين والماء

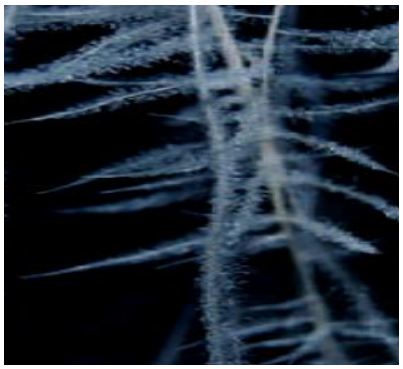


ب/ الشعيرات الورقية :

- **الوصف :** نتوءات تشبه الشعر تنتجها خلايا بشرة بعض الأوراق

- **الوظيفة :** ـ حماية النبات من الحشرات ومفترسات النبات لما لها من مظهر زغبي كما تحتوي على غدد صغيرة تطلق مواد سامة عند لمسها .

ـ تحفظ النبات باردا حيث تعكس أشعة الشمس .



ج / الشعيرات الجذرية :

- **الوصف :** امتدادات هشة تخرج من خلايا البشرة في الجذر

- **الوظيفة :** تزيد من المساحة السطحية للجذر مما يزيد من قدرته على الامتصاص

التقويم :

1/ عدد أنواع الأنسجة النباتية ؟

2/ أذكر مزايا خلايا الأنسجة المولدة ؟ ثم استنتج وظيفتها ؟

3/ عدد أنواع الأنسجة المولدة ؟

4/ علل : أ / معظم نباتات الفلقة الواحدة لا تزداد في السمك ب/ تفرز معظم خلايا البشرة مادة الكيوتيكل

5/ ماذا يحدث : للحشائش بعد قصها لو كان لديها نسيج مولد قمي فقط .

6/ قارن في جدول بين : الثغور ـ الشعيرات الورقية ـ الشعيرات الجذرية من حيث : الوصف ـ الوظيفة

7/ قارن في جدول بين : الكامبيوم الوعائي و الكامبيوم الفليني من حيث : الوصف ـ الوظيفة

8/ قارن في جدول بين : الأنسجة المولدة الجانبية و الأنسجة المولدة البينية من حيث : أماكن وجودها ـ الوظيفة

9/ فسر المفاهيم الآتية : النمو الابتدائي ـ النمو الثانوي .

3/ الأنسجة الوعائية :

- هي الأنسجة المسؤولة عن نقل الماء والأملاح والغذاء داخل النبات وتتمثل في نسيجي : 1/ الخشب 2/ اللحاء

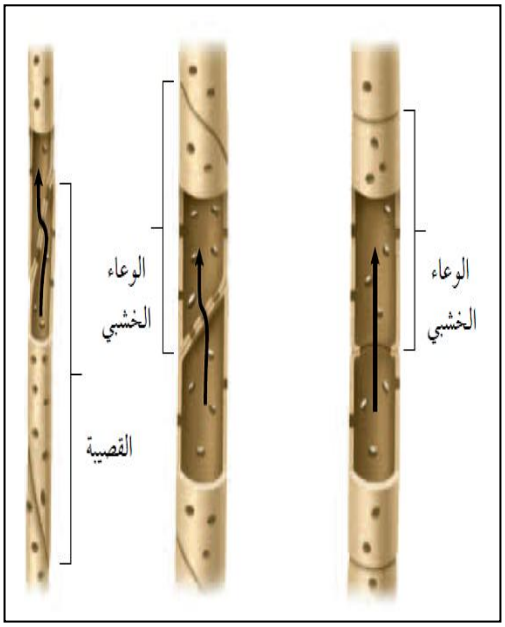
1/ الخشب :

- **الوظيفة :** نقل الماء والأملاح من الجذر إلى الأوراق وخلايا النبات

- **تركيبة :** - **في معراة البذور** يتكون الخشب من **قصيبات**

- **في النباتات الزهرية** يتكون الخشب من **أوعية خشبية و قصيبات** . مما يفسر انتشارها في بيئات مختلفة .

- يتكون كل من الوعاء الخشبي و القصيبة عند نضجهما من الجدر الخلوية فقط .حيث تفتقر الخلايا للسيتوبلازم مما يسمح للماء بالتدفق بحرية خلال هذه الخلايا .



أ / الأوعية الخشبية :

- خلايا أنبوبية تتراص طرفا لطرف ، فتشكل أشرطة من الخشب تسمى الأوعية

- الوعاء الخشبي يكون مفتوحا عند طرفيه عدا شريط يشبه الحاجز عند كل فتحة .

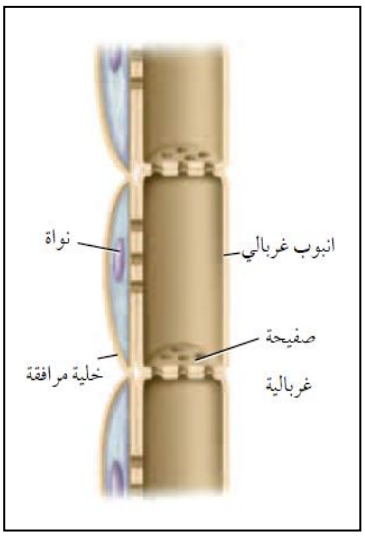
- في بعض النباتات تفقد الأوعية جدرانها الطرفية تماما، مما يسمح للماء والمواد المذابة فيه بالانتقال بحرية من وعاء خشبي إلى آخر.

ب/ القصيبات :

- خلايا أسطوانية الشكل طويلة ذات أطراف مثقبة

- تصطف القصيبات طرفا لطرف،وتشكل شريطا يشبه الأنبوب.

- للقصيبات جدران طرفية ، بخلاف الأوعية الخشبية الناضجة .لذا، تكون القصيبات أقل كفاءة من الأوعية الخشبية في نقل المواد (**علل**) .



2/ اللحاء :

- **الوظيفة** : نقل الغذاء المتكون في الأوراق والسيقان الخضراء إلى جميع أجزاء النبات

- **التركيب** : - **خلايا مسؤولة عن النقل** : **أنابيب غربالية - خلايا مرافقة**

- **خلايا دعامية** : **خلايا حجرية - ألياف** .

أ / الأنابيب الغربالية :

- تحتوي على السيتوبلازم ، ولكنها تفتقر إلى النوى و الرايبوسومات عندما تكون ناضجة

- في النباتات الزهرية تراكيب تسمى الصفائح الخلوية (الغربالية) عند طرف كل أنبوب غربالي لها ثقوب واسعة تسمح بمرور المواد المذابة من خلالها .

ب/ الخلايا المرافقة : تحيط بالأنابيب الغربالية ، كل منها لها نواة ، ويعتقد العلماء أن هذه النواة تساعد كلا من الخلية المرافقة والأنبوب الغربالي المكتمل النمو المجاور لها في تنظيم عملهما .

4/ الأنسجة الأساسية :

- هي الأنسجة التي لا تندرج تحت الأنسجة المرستيمية أو الخارجية أو الوعائية .

- **التركيب :** تتكون من خلايا برنشيمية و كولنشيمية و إسكلرنشيمية .

- **الوظيفة :** لها وظائف متنوعة، منها البناء الضوئي والخزن والدعامة .

- **يتكون معظم النبات من نسيج أساسي فنجد :**

* النسيج الأساسي في الأوراق والسيقان الخضراء يحتوي على خلايا بها العديد من البلاستيدات التي تنتج الجلوكوز للنبات

* النسيج الأساسي في بعض السيقان والجذور والبذور يحتوي على خلايا بها فجوات كبيرة تخزن السكريات والنشا والزيوت أو المواد الأخرى .

* تساعد الأنسجة الأساسية في وظيفة الدعامة عندما تنمو بين أنواع أخرى من الأنسجة .

التقويم :

1/ علل : أ / تسمية الأنسجة الوعائية في النبات بهذا الاسم .

ب/ القصيبات أقل كفاءة من الأوعية الخشبية في نقل الماء والأملاح .

2/ استنتج : أهمية الخلايا المرافقة في نسيج اللحاء .

3/ صنف : الأنسجة الوعائية في النبات ؟

4/ قارن بين : الخشب واللحاء من حيث : الوظيفة ـ التركيب .

5/ قارن بين : الأوعية الخشبية و القصيبات من حيث : التركيب ـ كفاءة النقل .

6/ قارن بين : النباتات معراة البذور والنباتات الزهرية من حيث وجود الأوعية الخشبية و القصيبات ؟

7/ فسر : أهمية افتقار الأوعية الخشبية و القصيبات إلى السيتوبلازم .

8/ " يتكون معظم النبات من نسيج أساسي " في ضوء هذه العبارة وضح :

أ / المقصود بالأنسجة الأساسية ب / تركيب الأنسجة الأساسية جـ / وظيفة الأنسجة الأساسية

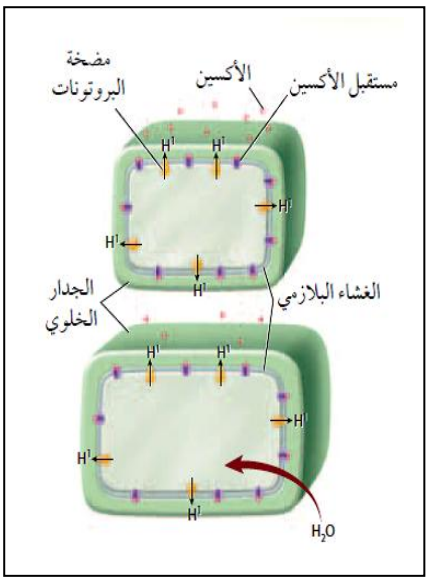
* هرمونات النبات واستجاباتها :

الهرمونات النباتية :

- **الهرمونات** : - مركبات عضوية تصنع في جزء معين من المخلوق الحي ، وتنتقل إلى جزء آخر حيث تؤثر فيه
- يحتاج المخلوق الحي إلى كمية ضئيلة من الهرمون لإحداث تغير فيه .
- قد تسبب مستويات التركيز العالية من الهرمونات أثر عكسي .
- هرمونات النبات تؤدي عملها بالارتباط كيميائيا مع مواقع محددة على الغشاء البلازمي تسمى المستقبلات البروتينية .
- تؤثر هذه المستقبلات في إظهار أثر الجينات أو نشاط الإنزيمات أو نفاذية الغشاء البلازمي .

1/ الأكسين :

- أول هرمون نباتي تم اكتشافه ويوجد منه أنواع عديدة إلا أن أكثرها دراسة هو أكسين **أندول حمض الخليك**
- **مكان إفرازه** : ينتج في القمة النامية والبراعم والأوراق الصغيرة والأنسجة الأخرى السريعة النمو .
- **كيفية انتقاله** : - ينتقل الأكسين في اتجاه واحد فقط، بعيدا عن مكان إنتاجه .
- ينتقل عبر النبات من خلية برنشيمية إلى أخرى بوساطة نوع من **النقل النشط** . بسرعة 1 cm / h .
- **النقل النشط** : حركة المواد عبر الغشاء البلازمي عكس فرق تركيزها لذا تحتاج إلى طاقة
- تنتقل بعض الأكسينات في اللحاء .



آلية عمل الأكسين :

- ينبه الأكسين استطالة الخلايا حيث يشجع تدفق أيونات الهيدروجين بوساطة مضخة الهيدروجين من السيتوبلازم إلى جدار الخلية .
- مما يكون وسط أكثر حموضة و يضعف الوصلات بين ألياف السيليلوز في الجدار
- نتيجة لفقدان أيونات الهيدروجين في السيتوبلازم فإن الماء يدخل إلى الخلايا
- ينجم عن ضعف جدران الخلايا وزيادة ضغطها الداخلي استطالة الخلية .

وظيفة الأكسين :

- يختلف تأثير الأكسين في النبات بصورة كبيرة بناء على تركيزه وموقع عمله .
- **استطالة الخلية** : تنبه التراكيز المنخفضة من الأكسين عادة استطالة الخلية ، في حين تسبب التراكيز الأعلى أثرا معاكسا.
- **ملاحظة :** التركيز المناسب الذي يشجع نمو الساق يمكن أن يثبط نمو الجذر في بعض النباتات .
- **سيادة القمة النامية** : - يسبب الأكسين نمو النبات لأعلى و الأكسين الذي تنتجه القمة النامية يثبط نمو الأغصان الجانبية .
- إزالة القمة النامية للنبات يقلل من كمية الأكسين الموجودة ، وهذا يشجع نمو الفروع الجانبية .
- **سقوط الثمار الناضجة وسقوط الأوراق قبل الشتاء** : نتيجة لتباطؤ إنتاج الأكسين عند نضج الخلية . وانخفاض كميتة في نهاية فصل النمو .

2/ الجبريلينات :

- **الوظيفة :** استطالة الخلايا وتحفيز انقسامها كما تؤثر في نمو البذور .
- **انتقالها في النبات :** عبر الأنسجة الوعائية .
- تفتقر النباتات القصيرة إلى الجينات المنتجة للجبريلينات أو إلى الجينات المنتجة لمستقبلاتها .
- معاملة النبات بالجبريلينات يمكن أن يسبب زيادة في طوله بشرط امتلاكه للجينات المنتجة لمستقبلاتها .

3/ الإثيلين (C_2H_4) :

- **الهرمون الغازي الوحيد** المعروف بالنبات، وهو مركب بسيط مكون من ذرتي كربون وأربع ذرات هيدروجين .
- **وجودة :** في الثمار الناضجة والأوراق والأزهار المتساقطة .
- **انتقاله :** عن طريق الانتشار بين الخلايا لصفته الغازية كما ينتقل عبر اللحاء .
- **أثرة :** تأثيره الأساسي في الثمار في مرحلة النضج . حيث يجعل خلايا الثمار غير الناضجة ضعيفة مما يؤدي إلى تحليل الكربوهيدرات فيها إلى سكريات بسيطة . فتصبح طرية و أكثر حلاوة من الثمار غير الناضجة .
- المزارعين غالبا يشحنون ثمارهم غير ناضجة **(علل)** لأن الثمار الناضجة معرضة للإصابة بالكدمات بسهولة وما أن تصل إلى وجهتها فإنهم يعالجونها بالإثيلين، مما يسرع في نضجها .

4/ السيتوكاينينات :

- **أثرها :** تحفز النمو حيث تشجع انقسام الخلايا بتحفيزها على بناء البروتينات الضرورية للانقسام المتساوي .
- **وجودها :** يتم إنتاجها في الخلايا السريعة الانقسام .
- **انتقالها :** تنتقل إلى الأجزاء الأخرى من النبات عبر الخشب .
- **استخداماتها :** تضاف غالبا إلى الوسط الغذائي المستعمل في زراعة الأنسجة النباتية **(علل)** . حيث تزيد معدل النمو .
- **ماذا يحدث لو : تم إضافة الأكسين مع السيتوكاينينات للوسط الغذائي المستعمل في زراعة الأنسجة ؟**

ج / يحدث نمو سريع حيث تعمل السيتوكاينينات على الانقسام السريع للخلايا بينما يعمل الأكسين على استطالة الخلايا .

التقويم :

1/ ماذا يقصد بالهرمونات وما خصائصها ؟

2/ عدد أنواع الهرمونات النباتية ؟

3/ علل : أ / قطع القمة النامية يؤدي إلى زيادة نمو الأغصان الجانبية .

ب/ يشحن المزارعون الثمار غير ناضجة . ج / تعالج الثمار بالإثيلين لإسراع نضجها

د / تضاف السيتوكاينينات غالبا إلى الوسط الغذائي المستعمل في زراعة الأنسجة

4/ قارن في جدول بين الأكسينات و الجبريلينات و السيتوكاينينات من حيث : أثرها - وجودها - كيفية انتقالها ؟

5/ ماذا يحدث لو : تم إضافة الأكسين مع السيتوكاينينات للوسط الغذائي المستعمل في زراعة الأنسجة ؟

استجابات النبات :

1/ استجابة الحركة :

- لا تعد استجابة نمو . بل استجابة مؤقتة يمكن تكرارها عدة مرات .
- **مثال :** انطباق أوراق النباتات آكلة الحشرات (فينوس)
- **سبب الحركة :** حركة الماء في نصف من الورقة الصائدة . حيث يحدث تمدد غير متساوي فيتغير الشكل المقوس للورقة فجأة ويطبق المصيدة .

2/ استجابات النمو :

- **الانتحاء :** هو نمو النبات استجابة لمنبه خارجي
  - **انتحاء موجب** : نمو النبات نحو المنبه .
  - **انتحاء سالب** : نمو النبات مبتعدا عن المنبه .

أ / الانتحاء الضوئي :

- **تعريفة :** هو استجابة نمو النبات للضوء .
- **السبب :** التوزيع غير المتساوي للأكسين . حيث يبتعد الأكسين عن الضوء فيتركز بكميات كبير في الجانب البعيد عن الضوء مما يسبب استطالة الخلايا به عن الجانب المعرض للضوء فتكون النتيجة انحناء الساق نحو مصدر الضوء

ب/ الانتحاء الأرضي :

- **تعريفة :** هو استجابة نمو النبات نحو مركز الجاذبية الأرضية .
- **الجذور** ← موجبة الانتحاء الأرضي حيث تنمو لأسفل مع الجاذبية الأرضية لتثبيت النبات وامتصاص الماء والأملاح
- **الساق** ← سالبة الانتحاء الأرضي حيث تنمو لأعلى عكس الجاذبية الأرضية لتوزيع الأوراق لتتعرض للضوء .

ج / الانتحاء اللمسي :

- **تعريفة :** هو استجابة نمو النبات للمؤثرات الآلية (الميكانيكية) .
- **مثال :** النباتات المتسلقة . حيث تلتف حول أقرب تركيب مجاور لها كالأشجار أو السياج .

الانتحاء	المنبه/ الاستجابة	مثال
الانتحاء الضوئي	الضوء • النمو نحو مصدر الضوء	
الانتحاء الأرضي	الجاذبية • موجب: نمو نحو الأسفل • سالب: نمو نحو الأعلى	
الانتحاء اللمسي	ميكانيكي • نمو نحو نقطة التماس أو الملامسة.	

التقويم :

1/ أذكر المصطلح العلمي :

1/ نمو النبات استجابة لمنبه خارجي

2/ استجابة نمو النبات للضوء

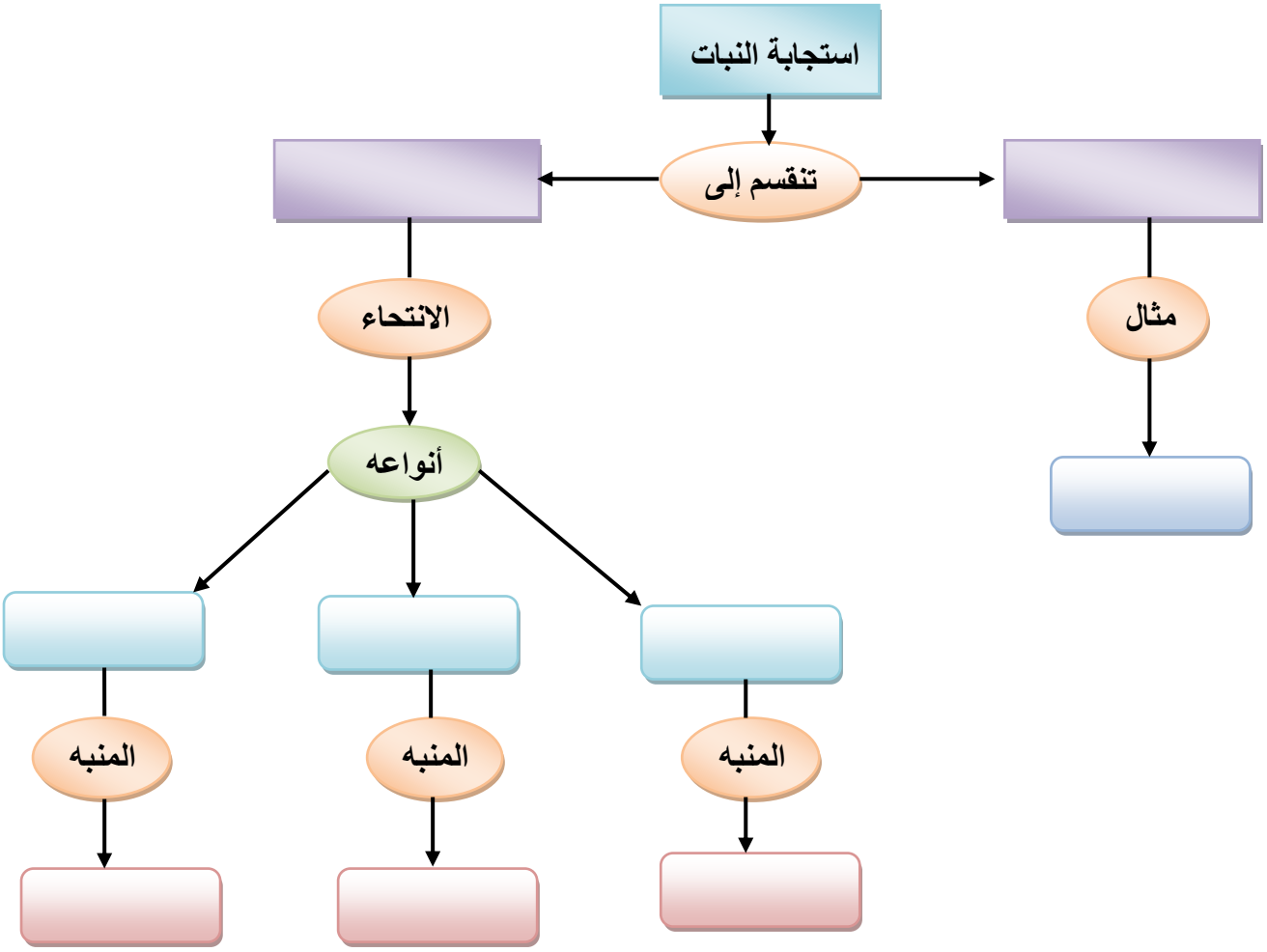
3/ استجابة نمو النبات نحو مركز الجاذبية الأرضية

4/ استجابة نمو النبات للمؤثرات الآلية

5/ نمو النبات نحو المنبه

6/ نمو النبات مبتعدا عن المنبه

2/ أكمل خريطة المفاهيم الآتية :



4/ فسر :

أ / انطباق أوراق النباتات آكلة الحشرات

ب/ انتحاء النبات نحو الضوء .