



مقرر فيزيولوجيا النبات

الفرقة الثانية
شعبة العلوم البيولوجية و الجيولوجية
كلية التربية

د/ شيرين عبد المحسن عبيد نصر
قسم النبات و الميكروببيولوجي – كلية العلوم

الهرمونات النباتية



الهرمونات النباتية (Phytohormones)

- هي منظمات للنمو عبارة عن مركبات عضوية تنتج طبيعياً في النبات بكميات صغيرة جداً **تشجع** او **تشط** او **تحور** العمليات الفسيولوجية في النبات و**تنتقل** من أماكن **إنتاجها** إلى **الأماكن الأخرى** التي تحدث فيها تأثيرها الفسيولوجي. وقد أمكن استخلاص هذه المواد من النباتات.

- منظمات النمو (Growth Regulators)
- هي هرمونات محضررة صناعياً أو مستخلصة من مصادر نباتية، تستخدم في تنظيم النمو النباتي عند معالجة النباتات بها (تشجيع ، تنشيط ، تثبيط أو تحول العمليات الفسيولوجية في النباتات).



1- الأكسينات

5- حامض
الأبسييك

أنواع
الهرمونات
النباتية

2- الجبريلينات

4- الإثيلين

-3
السيتوكينيات

تقسم هرمونات النمو

مثبطات النمو

حامض الأكسيسيك

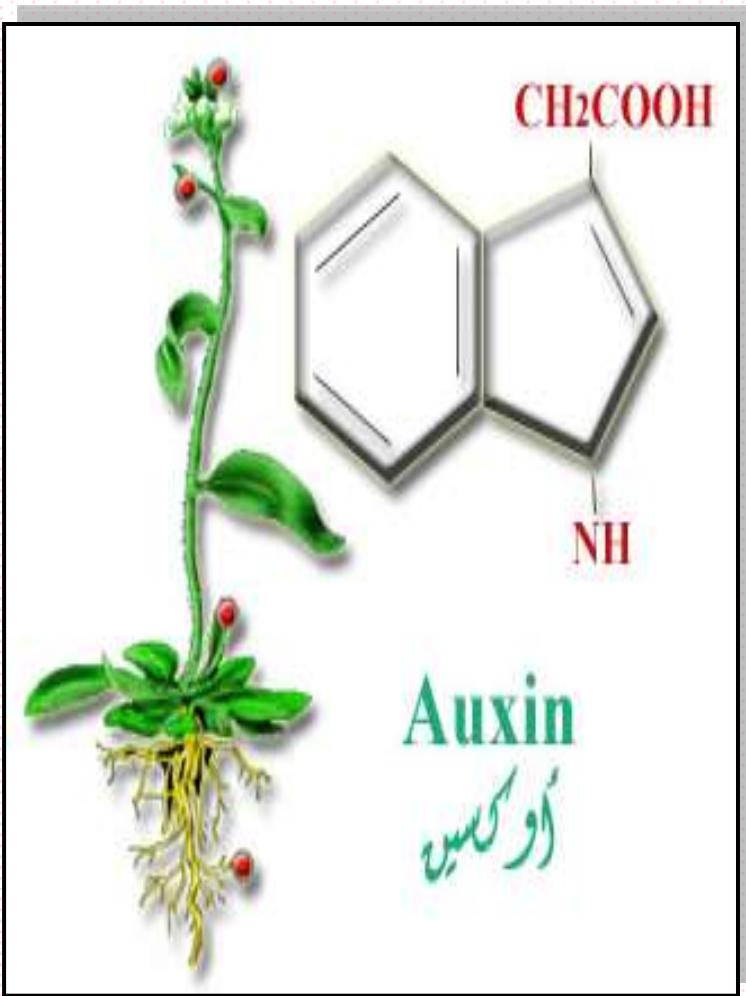
منشطات النمو

الأكسينات

الجربيلينات

السيتوكونينات

الاكسينات



- اخذ هذا اللفظ من اللغة اليونانية و يعني **الزيادة أو النمو**.
- هي مصطلح عام يطلق على المركبات الكيميائية التي تسبب **إستطالة** في خلايا الساق.
- أعلى تركيز للأكسين يوجد في **القمع النامية** للنبات، وفي **قمع الباردات** و **البراعم** و في **القمع النامية للأوراق** و **الجذور** ، ومع ذلك يوجد متوزع داخل النبات منتقلًا من المناطق المرستيمية.

الصورة التي يوجد عليها الأوكسين في النبات

صورة مرتبطة
bound auxin

صورة حرة
Free auxin

صعب الاستخلاص
(استعمال المذيبات
العضوية)

الصورة النشطة

سهلة الاستخلاص

صورة غير نشطة

الأوكسين ينتقل في صورته الحرة من مكان إنتاجه إلى مكان تأثيره.

أثر الأنسنة على نباتات الأفسنتين

1- إستطالة الخلايا.

2- الإنتحاءات ومنها الإنتحاء الأرضي والضوئي.

3- ظاهرة السيادة القمية.

4- تكوين الثمار الابذرية.

5- التأثير على تساقط الأوراق والأزهار.

6- تساعد على تكوين الجذور.

7- مقاومة الحشائش

8- تكوين الجذور على العقل.

9- تنشيط تكوين نسيج الكالس

2- الانتحاء الضوئي والارضى



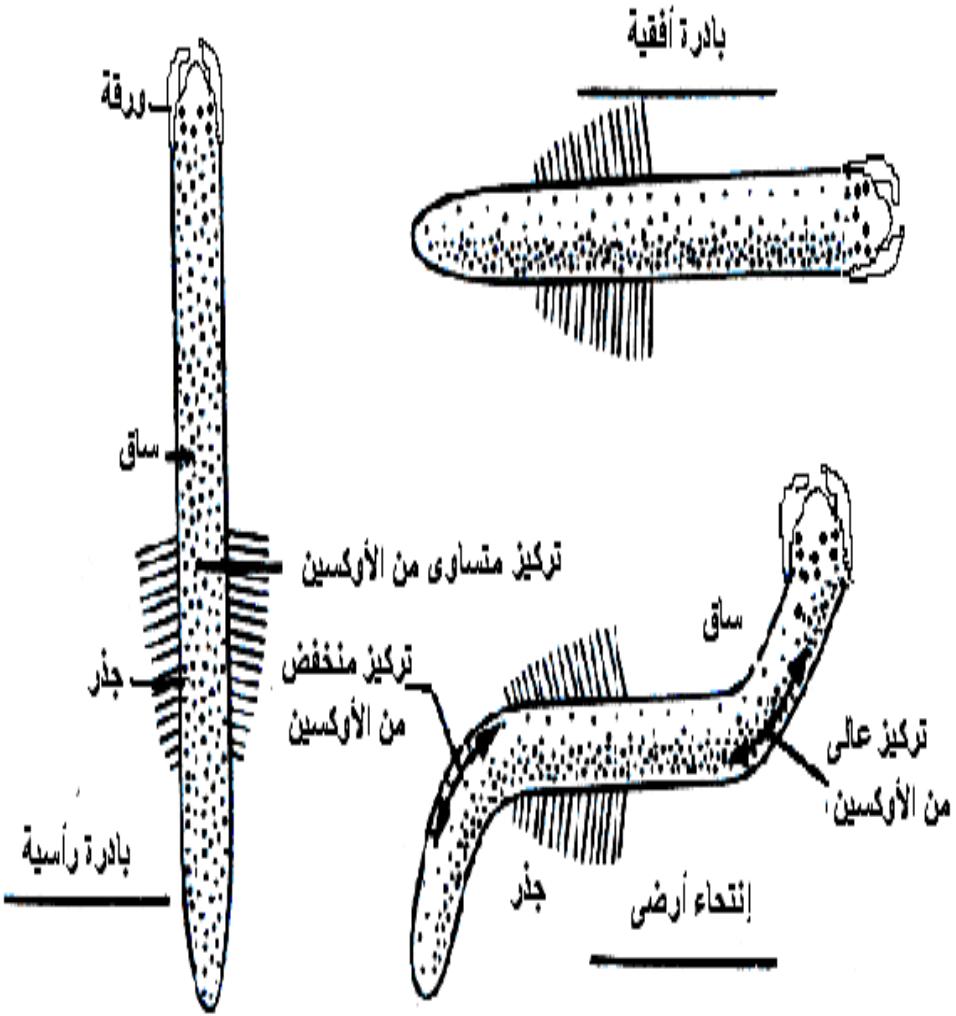
Demonstration of phototropism in a green plant.

- الانتحاء الضوئي:
- عندما يعرض نبات نامي للضوء من جهة واحدة فإن النبات ينحني جهة الضوء. بسبب الانحناء هو إطالة الخلايا في الجهة المظلمة أكثر من الخلايا في الجهة المضاءة.
- هذا الاختلاف في إستجابة النبات للضوء يسمى الانتحاء الضوئي بسبب التوزيع المختلف للأكسين.
- التركيز العالى للأكسين في الجهة المظلمة.

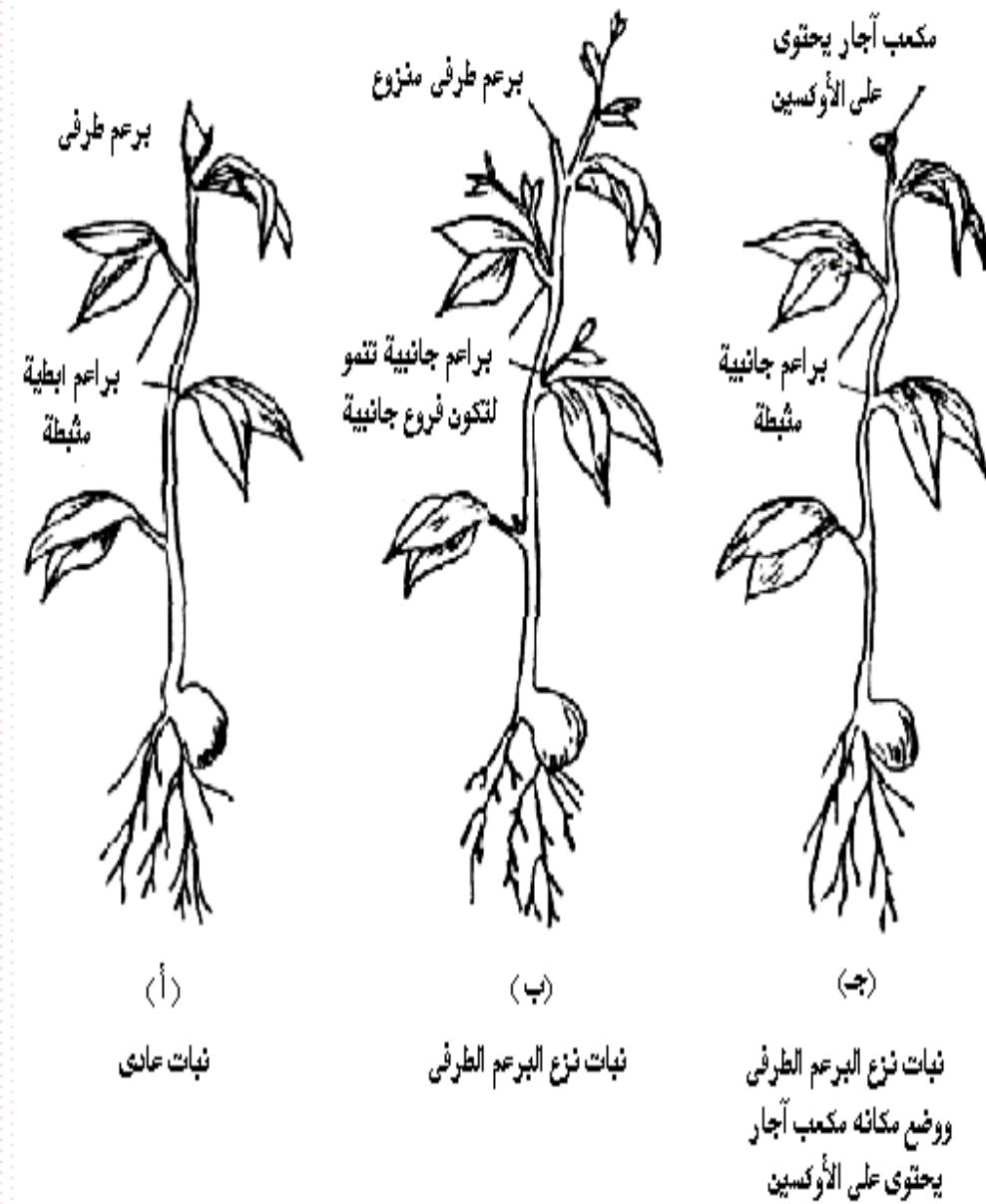
الانحناء الأرضي:

- تركيزات الأكسين التي تسبب إطالة الخلايا في الساقان **تثبط** إطالة الخلايا في الجذور.

- تراكم الأكسين في الجزء **الأسفل** من الجذر الموضع افقياً يسبب تأخير إطالة الخلايا في هذا الجزء

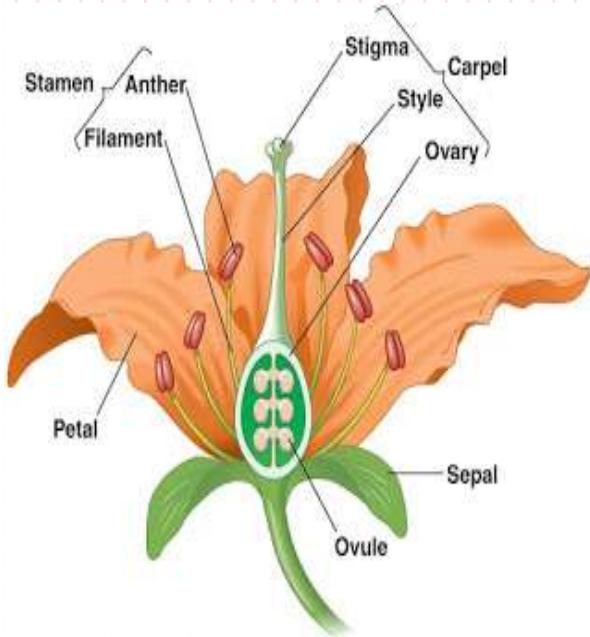


3- ظاهرة السيادة القمية.



- ظاهرة السيادة القمية للبراعم الطرفية, حيث أن هذه البراعم يتم فيها تخليق الأوكسجينات بكميات وفيرة و بعد ذلك تنتقل إلى أسفل النبات عن طريق الساق.
- معنى ذلك أن البراعم الطرفية تحتوى على كميات وفيرة من الأوكسجينات عن البراعم الجانبية , و لذلك يكون معدل النمو في البراعم الطرفية أكبر من البراعم الجانبية.

- **4- تكوين الثمار الابذرية (parthenocarpy).**
- عند سقوط حبوب القاح و اخصاب البوبيضات في الزهره تبدأ عملية نمو معقدة لانشاء الثمار و هي **نمو الرحم** و احيانا **الأنسجة** الاخرى المتعلقة بالتخث يحدث بسرعة كبيرة. معظم هذا النمو السريع يحدث باتساع الخلايا ، ظاهرة اتساع الخلايا ناتجة من الأكسين.
- تطور الثمار بدون إخصاب يحدث في بعض الاحيان و تسمى باثمار الابذرية.
- وجد ان **رحم** ازهار النباتات التي تنتج **ثمار لابذرية** في الطبيعة تحتوى على **اكسين اعلى** بكثير من رحم النباتات التي تحتاج إلى اخصاب لانتاج الثمار.



5- التأثير على تساقط الأوراق والأزهار.

- تنظيم عملية سقوط الأوراق ، فقد وجد أن الأوراق **الغير ناضجة** تحتوى على **كمية كبيرة** من الأوكسجينات عن الأوراق كبيرة السن و التي تصل إلى مرحلة الأصفار و التساقط و ذلك بمقارنة هذه الكمية بالتي توجد في عنق الورقة و هذا يدل على ان الأوكسجينات تنتقل من نصل الورقة إلى الساق عبر عنقها و ذلك عند بداية تساقط الأوراق.

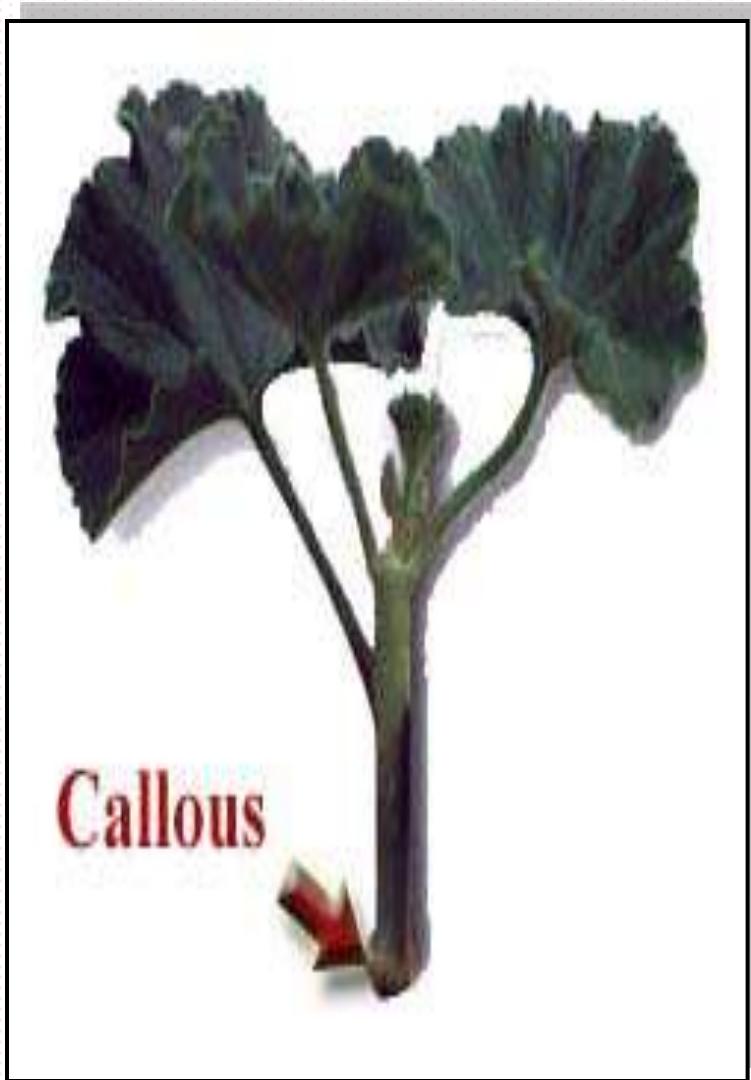
٦- تساعد على تكوين الجذور.



- تركيزات الاكسين التي تزيد نمو الساق تثبط نمو الجذر.
- إطالة الجذور يمكن الحصول عليه باستعمال تركيزات قليلة من الاكسين.
- التركيزات العالية من الاكسين تأخر النمو الطولى للجذور وزيادة في الأفرع للجذور.

٩- تنشيط تكوين نسيج الكالس

- مع أن الأوكسجينات لها تأثير كبير على استطالة الخلايا فقد وجد ان لها تأثير **منشط** على **انقسام** الخلايا ، وقد لوحظ هذا التأثير عند قطع نصل ورقة من نبات الفول ثم يضاف إلى نهاية عنق الورقة (الجزء المقطوع عنه النصل) عجينة من IAA ١٪ يتكون نتيجة لذلك انتفاخ اصفر نتيجة تكون نسيج من الكالس (سرعة انقسام الخلايا البرانشيمية).



تثبيط الأوكسجينات

- توجد بعض المواد ذات التأثير المثبط على الأوكسجينات داخل النبات .
- و عملية تثبيط تأثير الأوكسجينات لها أهمية في تنظيم استطاللة الخلايا و الإنتحاء الضوئي و كذلك في عمر النسيج النباتي.
-

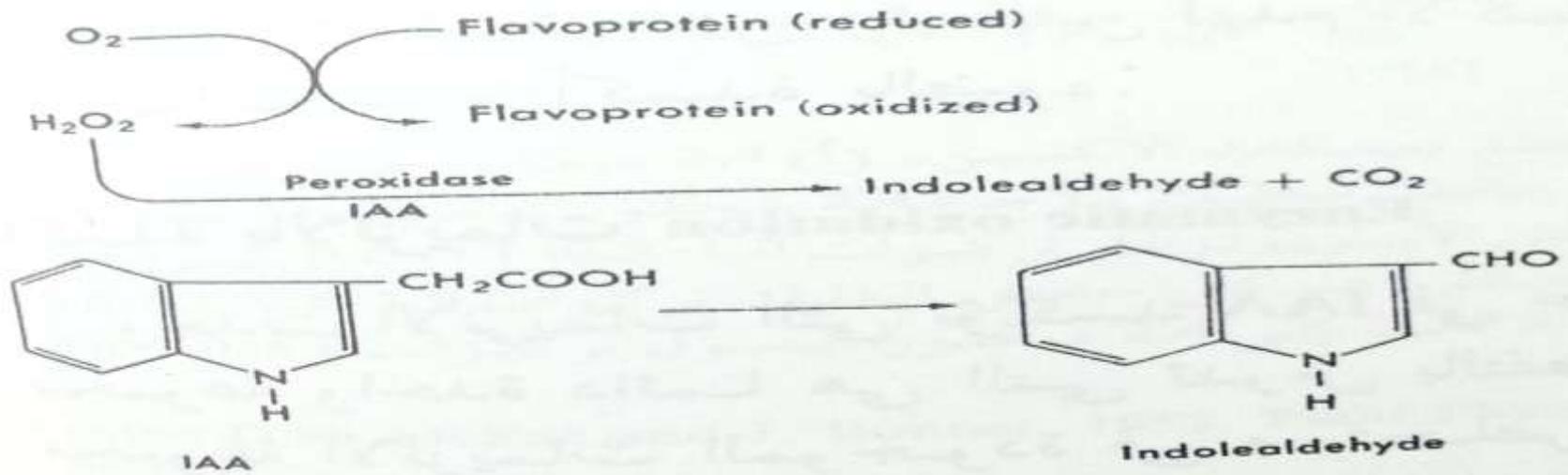
الطرق التي يتم من خلالها
تكسير IAA

2- اكسدة
ضوئية

1- اكسدة
إنزيمية

١- اكسدة إنزيمية

- تمكّن العالم تاج من فصل مجموعات إنزيمية تعمل على اكسدة IAA .
- الإنزيمات الموجودة في مستخلص السويقات فوق فلقيّة لبناء البازلاء في الظلام.
- حيث **الفلافوبروتين** (الصورة المختزلة) يحدث له **أكسدة** (في وجود الأكسجين) و يعطى **فوق اكسيد الهيدروجين** ، وفي وجود إنزيم **البروكسيديز** يؤكسد IAA ليعطى مواد غير نشطة مثل **اندولالدهيد**. و هنا يستهلك جزء واحد من الأكسجين لتنبيط جزء من IAA و ينطلق CO_2



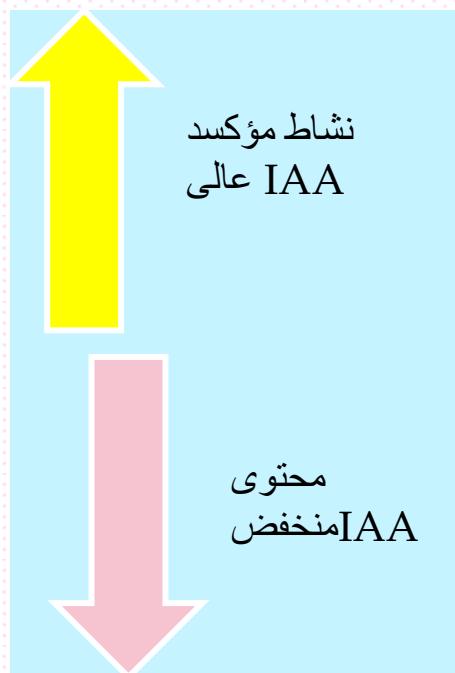
- يوجد تناسب عكسي بين نشاط مؤكسد IAA و محتوى IAA في النباتات.

- أى عندما يكون محتوى IAA عالى يكون نشاط مؤكسد IAA منخفض و العكس صحيح.

- **المناطق المرستيمية** التي تحتوى على كمية من عالية من الأوكسجين بها نشاط مؤكسد IAA منخفض.

- يعتقد أن **الجذور** بصفة عامة محتواها من **الأكسين منخفض** و أن نشاط مؤكسد IAA عالى.

- **الخلايا المسنة** يزداد بها نشاط مؤكسد IAA و **نقص** محتوى الأوكسجين.



2- اكسدة ضوئية

- يمكن تثبيط IAA بالأشعة المؤينة مثل اشعة أكس و جاما.
- هناك أدلة أن كمية قليلة من IAA هي التي تربط أو تؤكّد بهذه الطريقة ، وأن معظم التأثيرات الضارة لهذه الأنواع من الأشعة على IAA غير مباشرة.
- الضوء فوق البنفسجي (UV) يثبّط نشاط IAA .

2- الجبريلينات Gibberellins

- هي احدى المجموعات الرئيسية للهرمونات النباتية الطبيعية المنشطة للنمو حيث تسبب إستطاله خلايا الساق وبالتالي زيادة النمو الطولى للساق.

أهم التأثيرات الفسيولوجية للجبريليين

- 
- 1- تشجيع إسطالة الساق في نبات قصب السكر
 - 2- كسر سكون البراعم.
 - 3- التغلب على ظاهرة التفژم الوراثي
 - 4- تشجيع إنبات حبوب النجيليات.
 - 5- إنتاج ثمار لاذذرية كما في الخوخ والممشمش.

6- تكوين وتكشف الثمار والبذور.

7- تستخدم لانتاج ثمار عنب لابذرية (بناتي) كبيرة الحجم حيث تساعد على استطالة اعناق الازهار والثمار.

8- مسئول عن تكوين mRNA من DNA وبالتالي تكوين البروتين الانزيمى فى وجود السيتوكينين.

9- إستطالة ساق النباتات المتوردة والتزهير .

السيتوكينينات Cytokinins

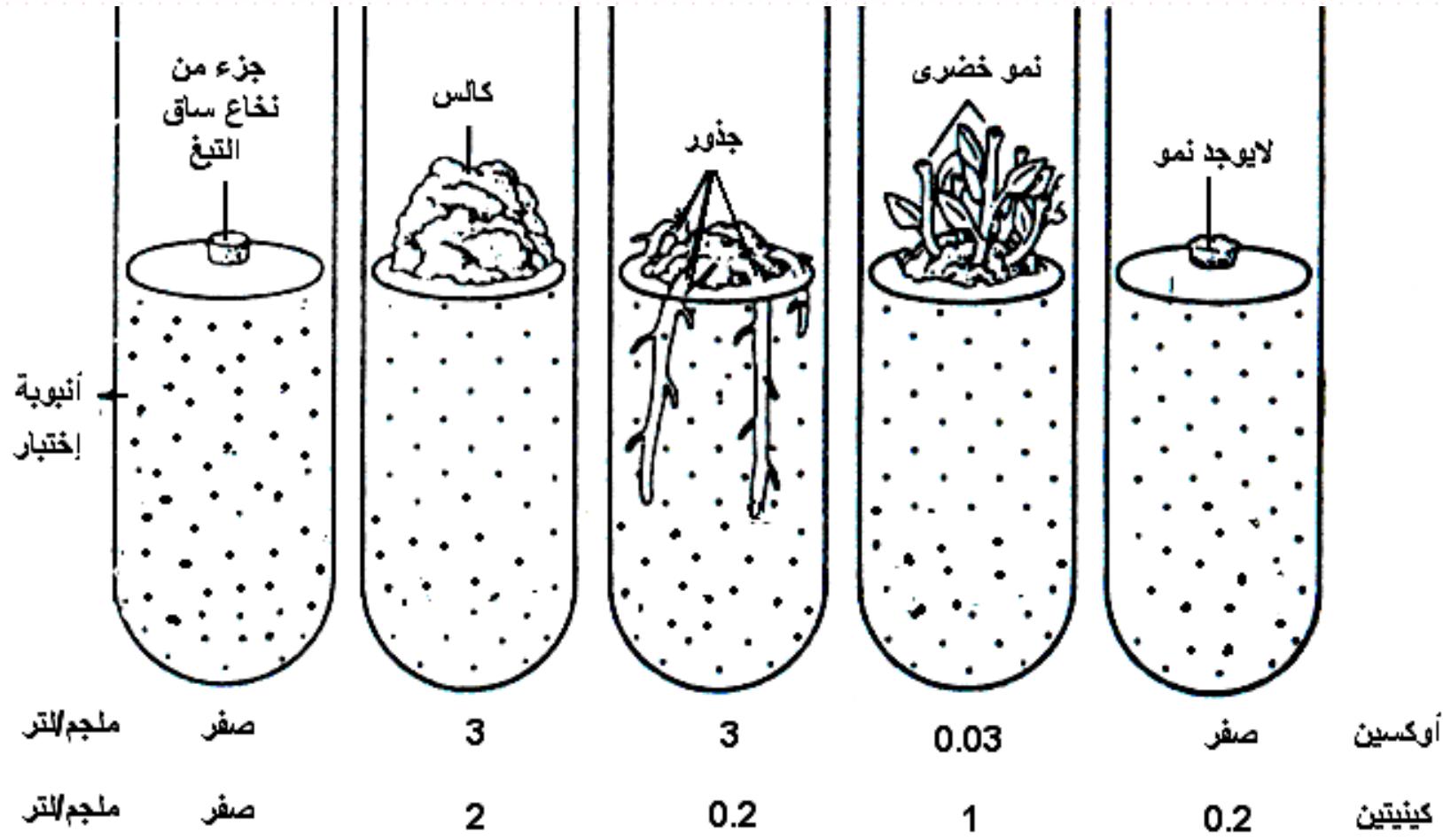
- هي إحدى المجموعات الرئيسية من الهرمونات النباتية المنشطة للنمو وهي عبارة عن جميع المركبات التي تشجع زيادة إنقسام الخلايا وتكشفها في النباتات.

أهم التأثيرات الفسيولوجية للسيتوكينين

- 1- تشجيع الإنقسام الخلوي (الإنقسام الميتوزى)
- 2- كسر السيادة القمية أى تشجيع نمو البراعم الجانبية.
- 3- كسر سكون البذور (تشجيع إنبات البذور) وكسر سكون البراعم الزهرية.
- 4- تأخير الشيخوخة : بمنع تدهور البروتين و يمنع تدهور الكلورو فيل و زيادة قدرة الأوراق على الاحتفاظ بالكلورو فيل لذلك يستخدم لإطالة عمر المحاصيل الورقية مثل الخس والبقدونس لمدة طويلة وكذلك المحافظة على الأزهار أثناء عملية التصدير للخارج.
- 5- زيادة حجم الثمار والبذور.
- 6- تشجيع تكوين الكالس والتشكل المورفولوجي فى مزارع الأنسجة.

تأثير الأوكسجين و الستيوكينين على تكوين الكالس

والمجموع الجذري والحضري



4- الايثيلين :Ethylene

- هو أحد هرمونات النمو النباتية ويوجد على صورة **غازية** ويعرف بأنه هرمون **النضج** الطبيعي للثمار.

أهم التأثيرات الغسيولوجية للإثيلين

- 1- تشجيع تساقط الأوراق والأزهار والثمار.
- 2- تشجيع تكوين الجذور العرضية.
- 3- تنبيط الإنتحاء الأرضي.
- 4- الشحوب الظلامي للبادرات.
- 5- زيادة الأزهار المؤنثة (تغيير نسبة الأزهار المؤنثة إلى المذكورة) كما في العائلة القرعية والقنب الهندي.

حامض الأبسيسك Abscisic acid

1- يشجع تساقط الأوراق والأزهار والثمار الصغيرة.

2- تثبيط إنبات البذور.

3- تشجيع سكون البذور (في الخوخ والممشمش).

4- تشجيع سكون البراعم (في البطاطس ، النباتات المتساقطة الأوراق مثل التفاح)

5- الإسراع منشيخوخة الأوراق بفقد الكلورو فيل ومنعه من تخليق البروتين.

6- يزيد مقاومة الإجهاد المائي أو الملحي الذي يتعرض له النبات حيث أنه يشجع على غلق التغور ويقلل نفاذية الخلايا ويطلق عليه هرمون تحمل الإجهاد.

7- تشجيع غلق التغور.

https://staffsites.sohag-univ.edu.eg/shereen_ebaid