



# مقرر فسيولوجيا النبات

الفرقة الثانية  
شعبة العلوم البيولوجية و الجيولوجية  
كلية التربية

د/ شيرين عبدالمحسن عبيد نصر  
قسم النبات و الميكروبيولوجى – كلية العلوم

# الهرمونات النباتية

# الهرمونات النباتية Plant hormones

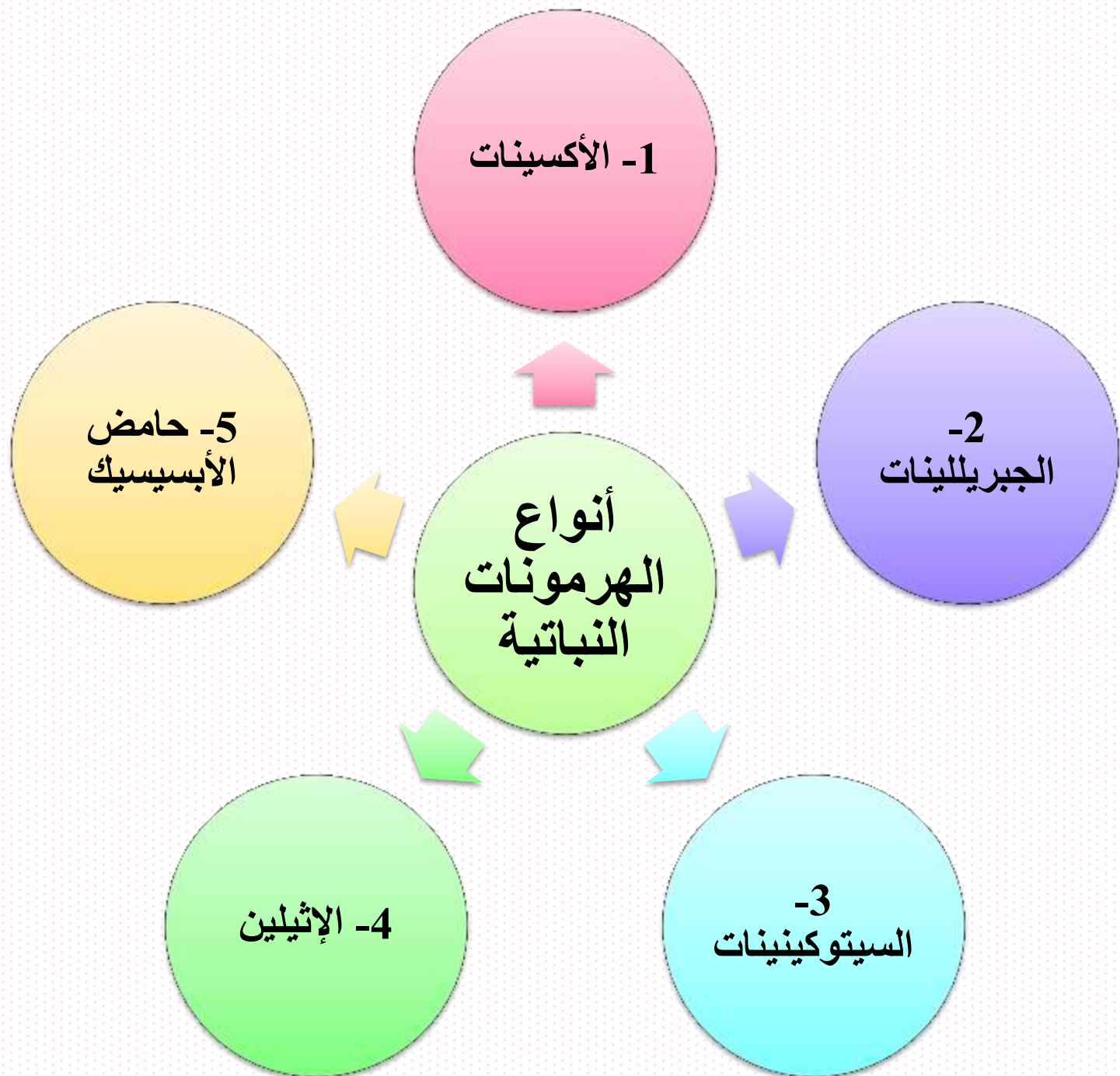
## (Phytohormones)

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

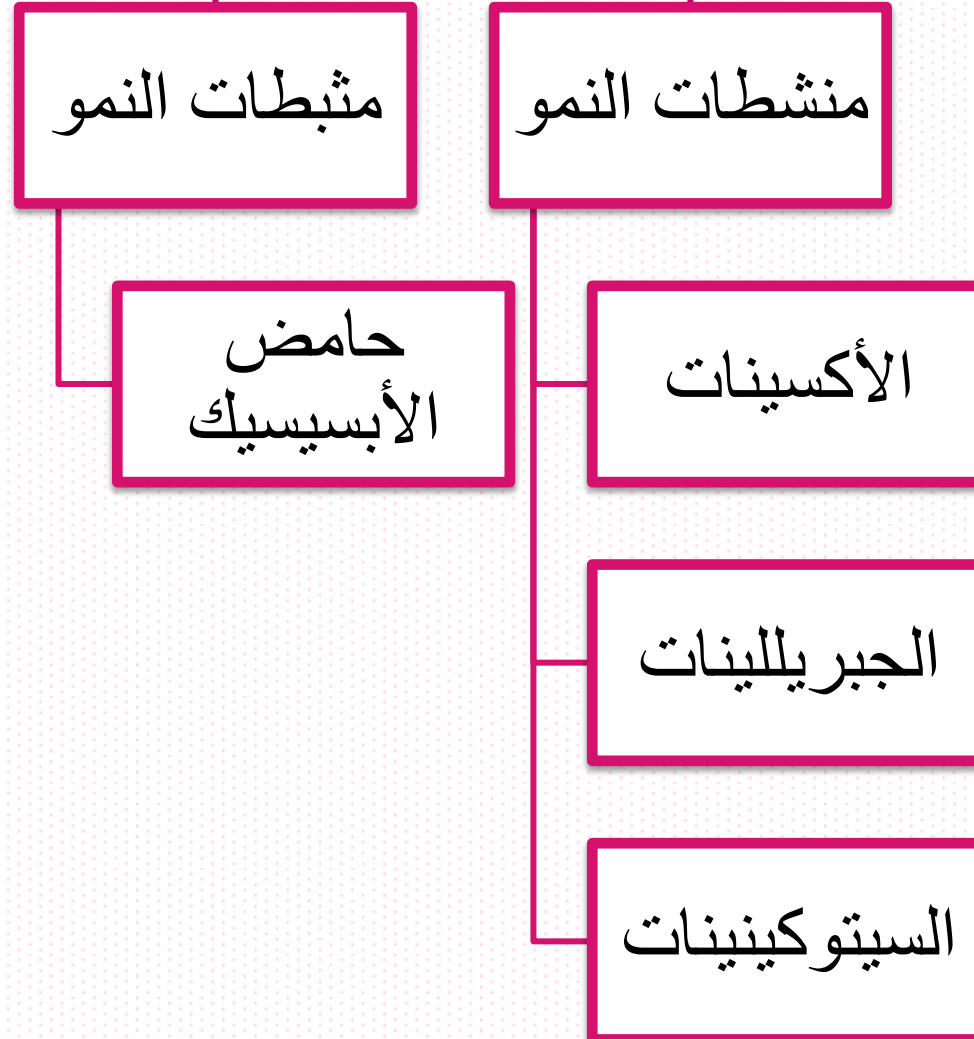
## • منظمات النمو (Growth Regulators)

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

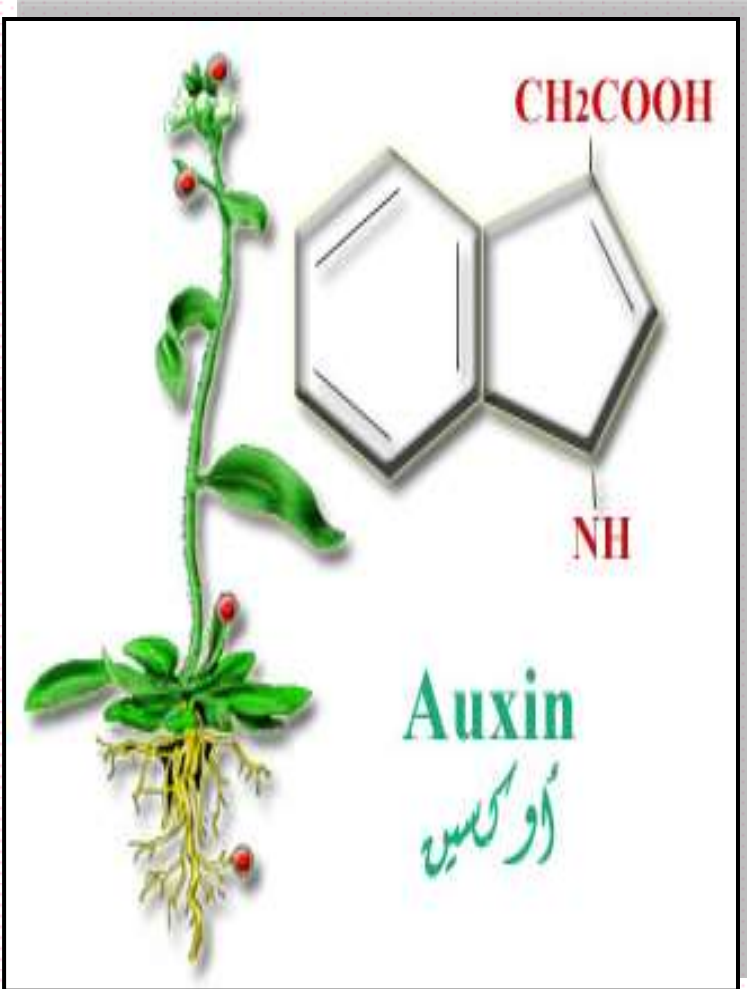




# تقسم هرمونات النمو



# الأكسينات

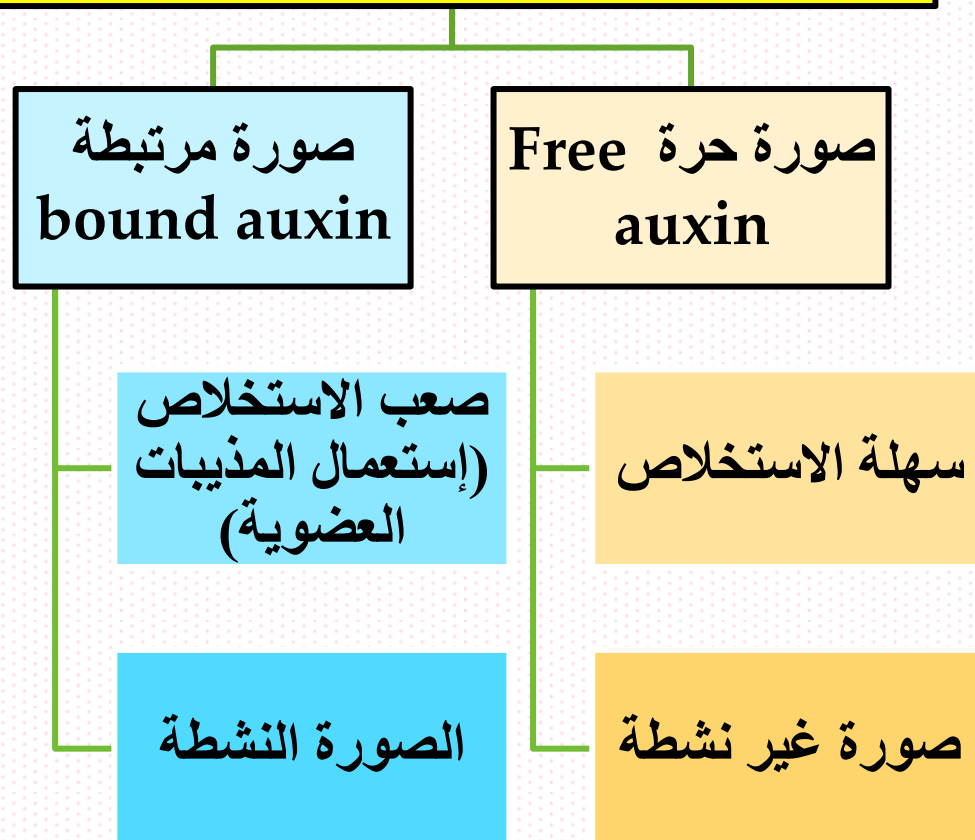


- اخذ هذا اللفظ من اللغة اليونانية و يعنى **الزيادة أو النمو**.

- هى مصطلح عام يطلق على المركبات الكيميائية التى تسبب **إستطالة** فى خلايا الساق.

- أعلا تركيز للأكسين يوجد فى القمم النامية للنبات, و فى قمم البادرات و البراعم و فى القمم النامية للأوراق و الجذور , ومع ذلك يوجد متوزع داخل النبات منتقلاً من المناطق المرستيمية.

## الصورة التي يوجد عليها الأكسين في النبات



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



## أهم التأثيرات الفسيولوجية للأكسينات

1- إستطالة الخلايا.

2- الإنتحاءات ومنها الإنتحاء الأرضي و الضوئي.

3- ظاهرة السيادة القمية.

4- تكوين الثمار اللابذرية.

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



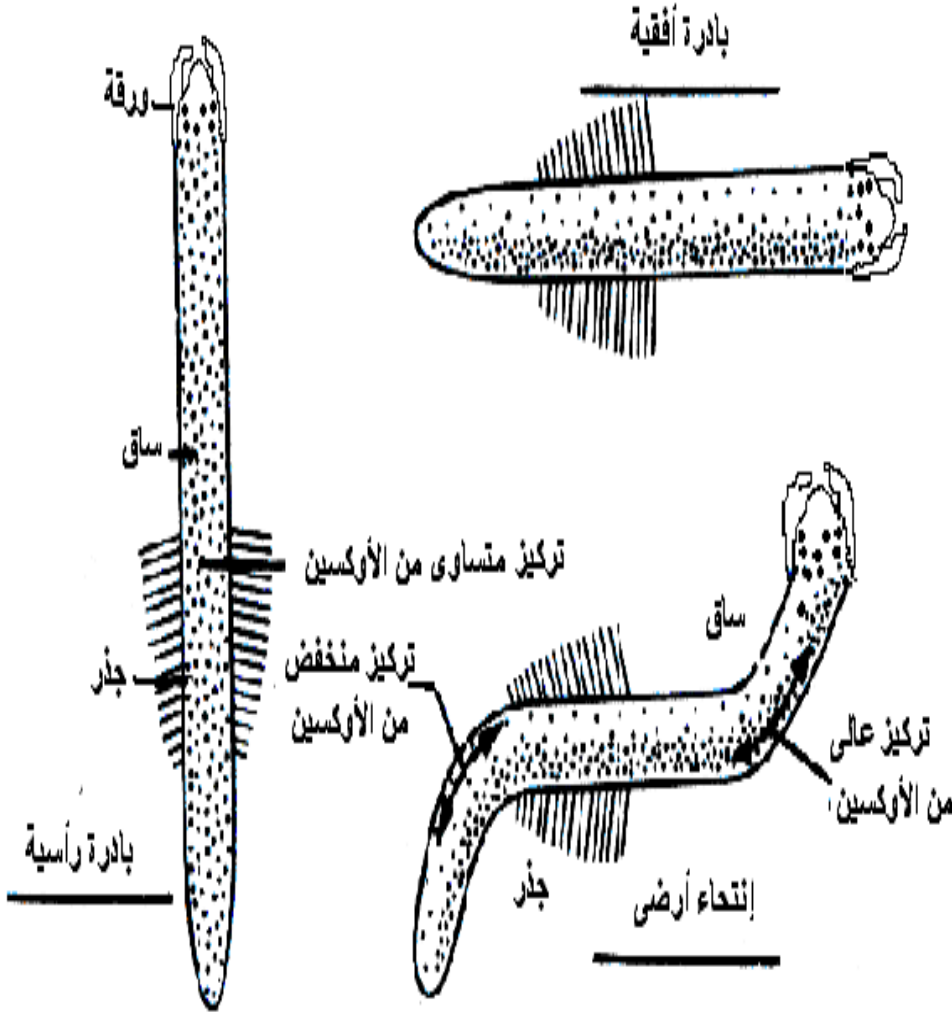
Demonstration of phototropism in a green plant.

- الانتحاء الضوئي:
- عندما يعرض نبات نامى للضوء من جهة واحدة فإن النبات ينحني جهة الضوء. سبب الانحناء هو إطالة الخلايا في الجهة المظلمة أكثر من الخلايا في الجهة المضاءة.
- هذا الاختلاف في إستجابة النبات للضوء يسمى الانتحاء الضوئي سببه التوزيع المختلف للأوكسين.
- التركيز العاليى للاكسين فى الجهة المظلمة.

## • الانتحاء الارضى:

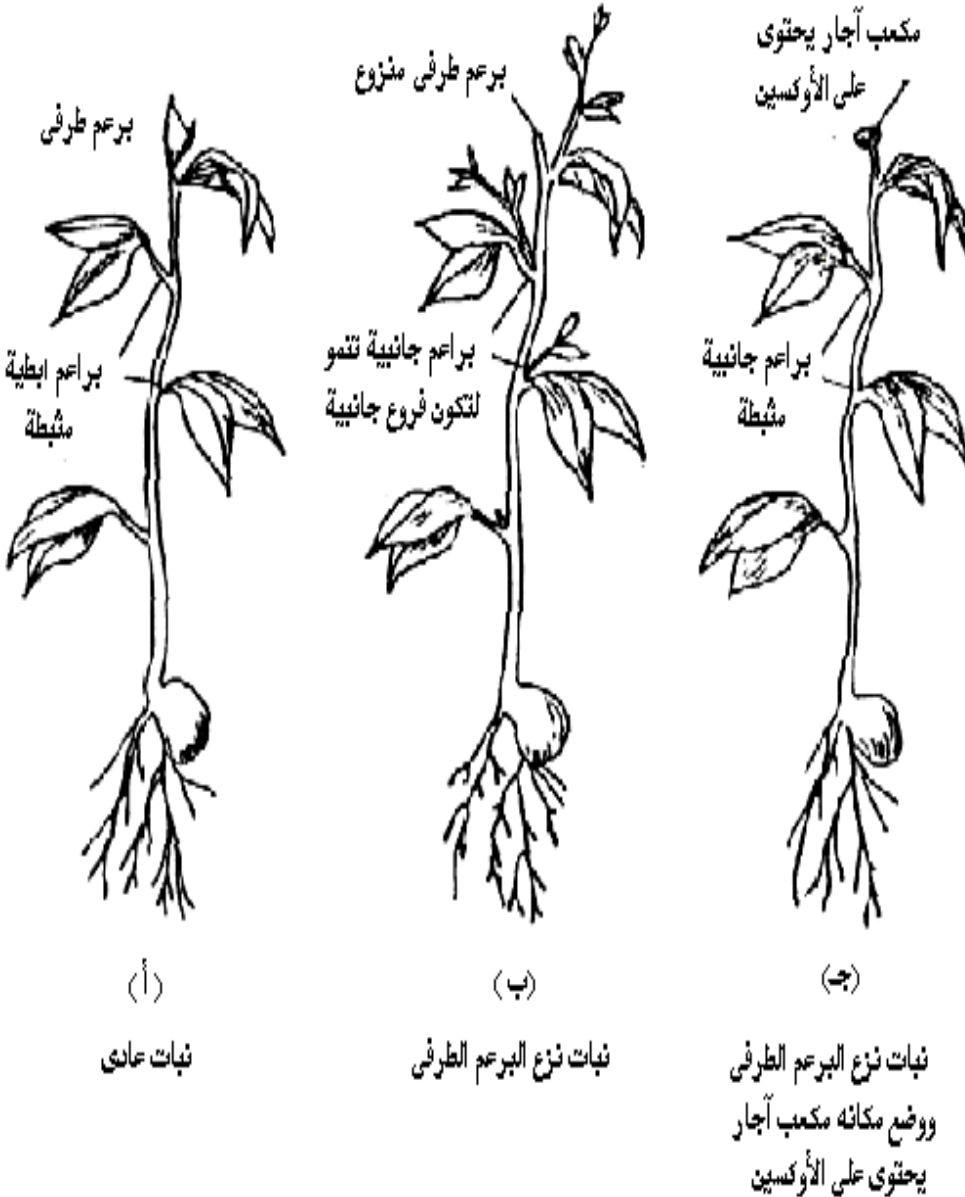
• تركيزات الأكسجين التي تسبب إطالة الخلايا في السيقان **تثبط** إطالة الخلايا في الجذور.

• تراكم الاكسجين في الجزء **الاسفل** من الجذر الموضوع افقياً يسبب تأخير إطالة الخلايا في هذا الجزء



### 3- ظاهرة السيادة القمية.

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

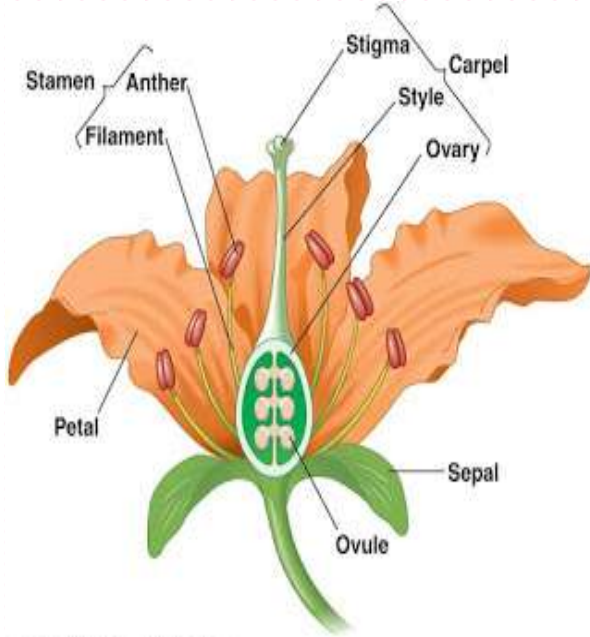


## • 4- تكوين الثمار اللابذرية. (parthenocarpy)

• عند سقوط حبوب القاح و إخصاب البويضات في الزهره تبدأ عملية نمو معقدة لإنشاء الثمار و هي **نمو الرحم** و أحيانا **الأنسجة** الأخرى المتعلقة **بالتخت** يحدث بسرعة كبيرة. معظم هذا النمو السريع يحدث باتساع الخلايا , ظاهرة اتساع الخلايا ناتجة من الأكسين.

• تطور الثمار بدون إخصاب يحدث في بعض الأحيان و تسمى باثمار اللابذرية.

• وجد ان **رحم** ازهار النباتات التي تنتج **ثمار لابذرية** في الطبيعة تحتوى على **اكسين اعلى** بكثير من رحم النباتات التي تحتاج إلى إخصاب لإنتاج الثمار.



Copyright © 2004 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings

## 5- التأثير على تساقط الأوراق والأزهار.

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



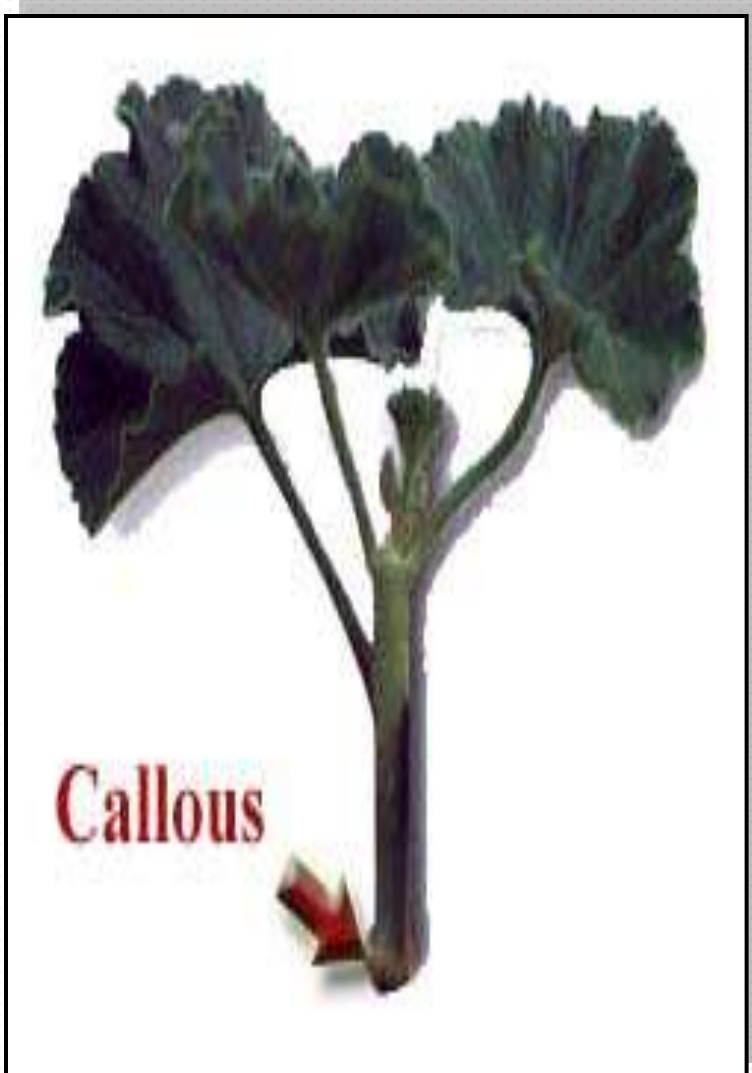
## 6- تساعد على تكوين الجذور.



- 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 و زيادة فى الأفرع للجذور

## 9- تنشيط تكوين نسيج الكالس

- مع أن الأوكسينات 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 1% يتكون نتيجة لذلك انتفاخ اصفر نتيجة تكون نسيج من الكالس (سرعة انقسام الخلايا البرانشيمية).





# تثبيط الأوكسينات

- توجد بعض المواد ذات التأثير المثبط على الأوكسينات داخل النبات .
- وعملية تثبيط تأثير الأوكسينات لها أهمية فى تنظيم استطالة الخلايا و الانتحاء الضوئى و كذلك فى عمر النسيج النباتى.

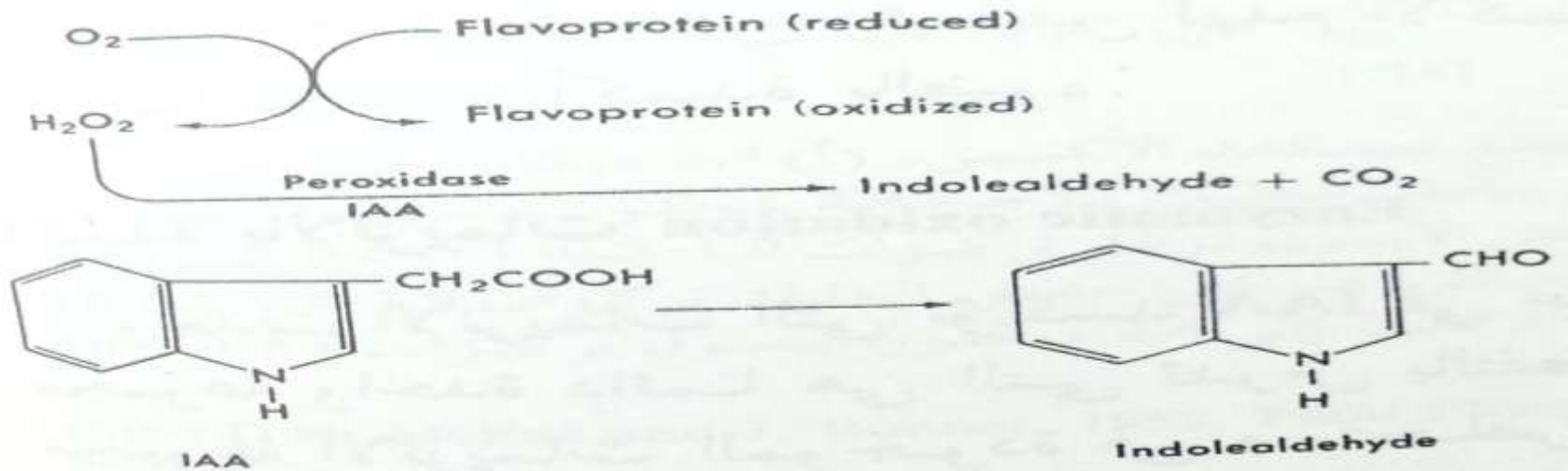
الطرق التى يتم من خلالها  
تكسير IAA

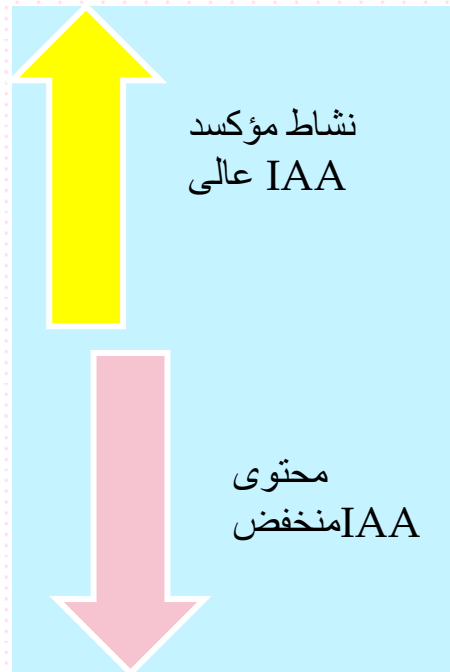
2- اكسدة  
ضوئية

1- اكسدة  
إنزيمية

# 1- اكسدة إنزيمية

- تمكن العالم تانج من فصل مجموعات انزيمية تعمل على اكسدة IAA .
- الإنزيمات الموجودة في مستخلص السويقات الفوق فلقية لبسات البازلء فى الظلام.
- حيث **الفلافوروتين** (الصورة المختزلة) يحدث له **أكسدة** (فى وجود الأكسجين) و يعطى **فوق اكسيد الهيدروجين** , وفى وجود إنزيم **البروكسيديز** يؤكسد IAA ليعطى مواد غير نشطة مثل **اندولألدهيد**. و هنا يستهلك جزىء واحد من الأكسجين لتثبيط جزىء من IAA و ينطلق **CO<sub>2</sub>**





- يوجد تناسب عكسى بين نشاط مؤكسد IAA و محتوى IAA فى النباتات.
- أى عندما يكون محتوى IAA عالى يكون نشاط مؤكسد IAA منخفض والعكس صحيح.
- المناطق **المرستيمية** التى تحتوى على كمية من **عالية** من **الأوكسين** 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 الأكسين.

## 2- اكسدة ضوئية

- يمكن تثبيط IAA بالأشعة المؤينة مثل اشعة أكس و جاما.
- هناك ادلة أن كمية قليلة من IAA هي التي تثبط أو تؤكسد بهذه الطريقة , و أن معظم التأثيرات الضارة لهذه الأنواع من الأشعة على IAA غير مباشرة.
- الضوء الفوق بنفسجي (UV) يثبط نشاط IAA .

## 2- الجبريلينات Gibberellins

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

# أهم التأثيرات الفسيولوجية للجبريلين

1- تشجيع إستطالة الساق فى نبات قصب السكر

2- كسر سكون البراعم.

3- التغلب على ظاهرة التقزم الوراثى

4- تشجيع إنبات حبوب النجيليات.

5- إنتاج ثمار لابذرية كما فى الخوخ والمشمش.



6- تكوين وتكشف الثمار والبذور.

7- تستخدم لإنتاج ثمار عنب لأبذرية (بناتى) 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 وهى عبارة عن جميع المركبات التى تشجع زيادة إنقسام الخلايا وتكشفها فى النباتات.



# أهم التأثيرات الفسيولوجية للسيتوكينين

- 1- تشجيع الإنقسام الخلوى (الإنقسام المیتوزى)
- 2- كسر السيادة القمية أى تشجيع نمو البراعم الجانبية.

- 3- كسر سكون البذور (تشجيع إنبات البذور) وكسر سكون البراعم الزهرية.

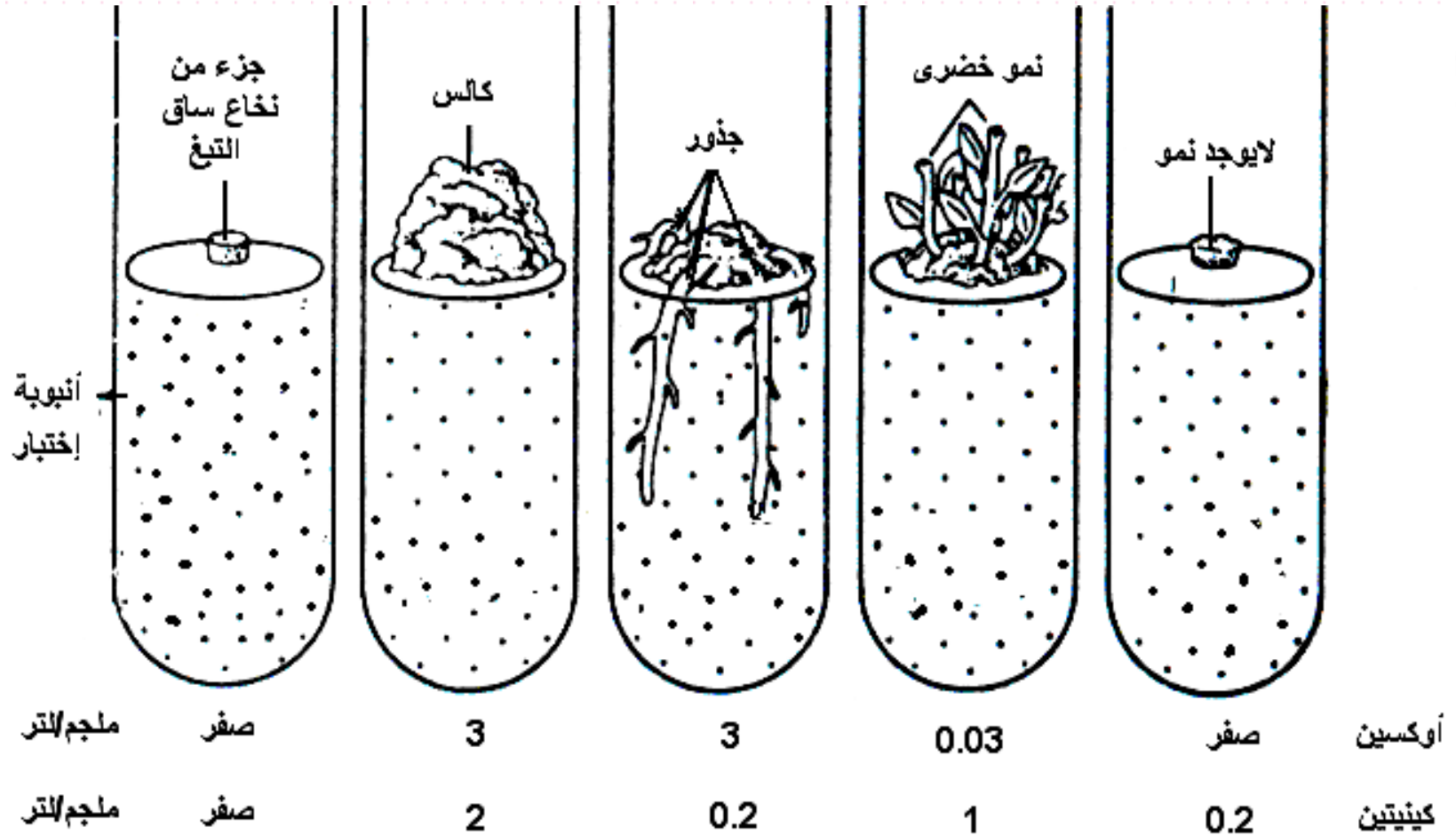
- 4- تأخير الشيخوخة : بمنع تدهور البروتين ويمنع تدهور الكلوروفيل وزيادة قدرة الأوراق على الاحتفاظ بالكلوروفيل لذلك يستخدم لإطالة عمر المحاصيل الورقية مثل الخس والبقدونس لمدة طويلة وكذلك المحافظة على الأزهار أثناء عملية التصدير للخارج.

- 5- زيادة حجم الثمار والبذور.

- 6- تشجيع تكوين الكالس والتشكل المورفولوجى فى مزارع الأنسجة.

# تأثير الأوكسين و السيتوكينين على تكوين الكالس

## والمجموع الجذري والخضري



## 4- الاثيلين Ethylene:

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

# أهم التأثيرات الفسيولوجية للإثيلين

1- تشجيع تساقط الأوراق والأزهار والثمار.

• 2- تشجيع تكوين الجذور العرضية.

3- تثبيط الإنبات الأرضي.

• 4- الشحوب الظلامى للبادرات.

5- زيادة الأزهار المؤنثة (تغيير نسبة الأزهار المؤنثة إلى المذكرة) كما في العائلة القرعية والقنب الهندي.

# حامض الأبسيسك Absciscic acid

1- يشجع تساقط الأوراق والأزهار والثمار الصغيرة.

2- تثبيط إنبات البذور.

3- تشجيع سكون البذور (في الخوخ والمشمش).

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

5- الإسراع من شيخوخة الأوراق بفقد الكلوروفيل ومنعه من تخليق البروتين.

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

7- تشجيع غلق الثغور.

**[https://staffsites.sohag-univ.edu.eg/shereen\\_ebaid](https://staffsites.sohag-univ.edu.eg/shereen_ebaid)**