

**دور الاوكسين في السيادة القمية**

البراعم بوجه عام عبارة عن مجموع خضري جنيني يتكون من ساق صغيرة تحمل مجموعة من الاوراق في صورة جنينية. ينشأ البرعم الطرفي من مرستيم قمي بينما ينشأ البرعم الابطي (الجانبى) من مرستيم جانبى. وفي كثير من النباتات تبقى البراعم الجينية كامنة طالما كان البرعم الطرفي لنفس النبات موجود. واذا ما استأصل البرعم الطرفي فان البراعم الجانبية لنفس النبات تبدأ في النشاط والنمو .

\* عندما ينمو البرعم الجانبى نتيجة لنزع البرعم الطرفى فانه يكون فرعا يقوم كالبرعم الطرفى له نفس الدور الذى يقوم به البرعم الطرفى الرئيسى المنزوع ( أى انه يوقف نمو البراعم الجانبية التى توجد اسفل منه)

**تعرف ظاهرة كمون البراعم الجانبية نتيجة لوجود البرعم الطرفى الذى يكون فى نشاط ونمو بالسيادة القمية من السهل علينا ان نتحكم فى شكل الاشجار والشجيرات وذلك بتقليمها بطريقة مناسبة لانتاج الافرع الجانبية التى يعتمد عليها الشكل النهائى للنبات .**

ولكل نوع من النباتات طريقة خاصة لتقليمه تتناسب مع طريقة اثماره ، فليس الغرض من تقليم النبات ازالة نموه الزائد فحسب بل ايضا لتنبية البراعم الجانبية – مثل العنب .

**تفسير ظاهرة السيادة القمية :****1- التفسير الغذائى :**

وهو التفسير القديم ، ان سبب ظاهرة السيادة القمية ترجع الى ان المواد الغذائية اللازمة لنموها تنقل كلها تقريبا او معظمها الى البراعم الطرفية ذات النمو النشط بينما كمية الغذاء التى تبقى للبراعم الجانبية تكون ضئيلة بحيث لا تكفى لنمو هذه البراعم ، أى ان البرعم الطرفى يستحوذ على معظم الغذاء حارما البراعم الجانبية من الغذاء الضرورى ولذا تبقى كامنة . وعند نزع البرعم الطرفى فان الغذاء يتجه الى البراعم الجانبية فينشطها .

**2- التفسير الهرمونى :**

وجد ان كمية الاوكسينات فى البراعم الجانبية بكمية ضئيلة جدا ، اما فى البرعم الطرفى فهى اكثر وانشط اعضاء النبات انتاجا للاوكسينات . فعند ازالة البرعم الطرفى لنبات الفول فان البراعم الجانبية تنشط ، ولكن اذا وضعت قطعة من الاجار تحتوى تركيز مناسب من الاوكسينات فان البراعم الجانبية لنفس النبات تبقى كامنة كما لو كان البرعم الطرفى موجودا.

**وهناك رأيان للتفسير الهرمونى وهما :**

1- ان البرعم الطرفى يفرز اوكسين نمو ينتشر الى اسفل ويصل الى البراعم الجانبية تركيزا اعلى من التركيز الامثل لنمو هذه البراعم ، ولذا يتوقف نموها.

فاذا فصل البرعم الطرفي توقف انتشار الاوكسين الى البراعم الجانبية، فيكون تركيز الاوكسين فيها في المستوى الذي يسمح بنموها. ومعنى هذا ان التركيز الامثل لنمو البراعم الطرفية اعلى بكثير من التركيز الامثل اللازم لنمو البراعم الجانبية.

2- يفسر البعض السيادة القمية بان الاوكسينات التي تتكون بوفرة في البراعم الطرفية في النبات قد تؤدي لتكوين مادة مثبطة للنمو، وهي المسؤولة عن عدم نمو البراعم الجانبية، فعندما تنتقل الاوكسينات من البراعم الطرفية نحو قاعدة النبات خلال السوق فانها تعمل على تحفيز وتخليق مادة مثبطة للنمو تتجه نحو البراعم الجانبية وتمنع نموها.

### التساقط

التساقط هو أحد مظاهر الشيخوخة أو هو أحد مظاهر انتهاء عمر العضو داخل منظومة النبات حيث ان جميع النباتات الراقية وخاصة الأشجار مستديمة الاخضرار أو متساقطة الأوراق قد تتخلص من اعضاءها المسنة سواء أكانت أوراقا أو أزهارا أو ثمارا بعد وصول كل منها طور الشيخوخة والتحلل .

والهدف من تساقطها هو استبدالها بأخري حديثة ونشطة فسيولوجيا وكيميانيا.

ويتم سقوط هذه الأعضاء خاصة الأوراق إما منفردة و علي فترات متباعدة على مدار العام كما في الأشجار مستديمة الخضرة . او تسقط الأوراق دفعة واحدة خلال فصل الخريف و تصبح الأشجار عارية تماما في الشتاء كما في متساقطة الأوراق التي تمر نباتاتها بفترة السكون أو الراحة نتيجة انخفاض الحرارة شتاء ثم تستأنف نموها بعد تكشف براعمها لتتحول الي الأوراق الحديثة أو الأزهار أو كلاهما مع تكوين النموات الخضرية خلال فصل الربيع لارتفاع معدل الحرارة و سريان العصارة و توفير الماء و الغذاء .

حتى الأزهار و الثمار تسقط منفردة أو علي دفعات بعد عملية الإخصاب أو العقد أو تكوين الثمار الصغيرة و يتم سقوط كل منها طبيعيا أو بعوامل المناخ مثل الرياح الشديدة .

وفي بعض الحالات الشاذة قد تسقط هذه الأعضاء دفعة واحدة نتيجة الاستعمال الخطأ بفعل مبيدات الحشائش أو الفطريات المرضية .

### فسيولوجيا التساقط :

تتساقط بعض الاعضاء النباتية كالاوراق الخضرية والازهار والثمار وغيرها من اجزاء النبات المختلفة. ويسبق ظاهرة التساقط تكوين طبقة خاصة من الخلايا المفككة بالقرب من قاعدة العضو النباتي وتعرف بطبقة الانفصال . ويصاحب عادة تكوين طبقة الانفصال تفكك وتحلل الصفائح الوسطى و احيانا الجدر الاولى، فيصبح العضو النباتي متصلا فقط بالعناصر الوعائية التي لا تقوى على حمله فتتساقط تحت تأثير الجاذبية الارضي او بفعل الرياح.

هناك عدة نظريات تفسر ظاهرة التساقط:

### 1- المواد الكربوهيدراتية:

يؤدي نقص الكربوهيدرات في النبات الى تساقط الاوراق والبراعم الزهرية ، ولقد وجد العلماء ان معاملة النباتات ببعض السكريات يعوق او يقلل التساقط لان زيادة المواد الكربوهيدراتية تؤدي الى سمك جدر الخلايا مما يجعل عملية التساقط اكثر صعوبة.

### 2- الهرمونات النباتية:

نقص المحتوي الكلي من الأوكسين " أندول حمض الخليك" في منطقة التساقط يعتبر عاملا محددًا لهذه الظاهرة. وتفاعلات الأوكسين الناتجة بفعل أنزيم أوكسيداز حمض أندول الخليك تؤدي بدورها الى سرعة التساقط نتيجة خفض الأوكسين .

### 3- التنفس :

زيادة معدل التنفس بفعل الأنزيمات المتخصصة و بالاشتراك مع أنزيمات التحلل الأخرى قد تعمل معا على سرعة التساقط في الاوراق .

### أنواع الاوكسينات

1. الاوكسينات الطبيعية: وهي الاوكسينات التي تنتج طبيعيا في النبات مثل:-

#### -اندول حامض الخليك (IAA (Indole-3-acetic acid)

إن الأوكسين الحقيقي داخل الخلية هو إندول حمض الخليك IAA ويطلق عليه بتروأوكسين ويوجد له نظام أنزيمي بالخلايا يبني المزيد منه عند الحاجة ونظام آخر لهدمه عند رغبة النبات في التخلص منه أو عند إرتفاع تركيزه عن اللازم

#### 4-كلورو حامض الخليك (4-Cl-IAA (4-chloroindole-3-acetic acid)

#### -اندول حامض البيوتريك (IBA (Indole-3-butyric acid)

#### -فينيل حامض الخليك (PAA (2-phenylacetic acid)

### 2. الاوكسينات الصناعية:

وهي المركبات المصنعة التي تعطي نشاط اوكسيني مشابه لنشاط اندول حامض الخليك IAA مثل:

#### - نفتالين حامض الخليك ( $\alpha$ -NAA ( $\alpha$ -Naphthalene acetic acid)

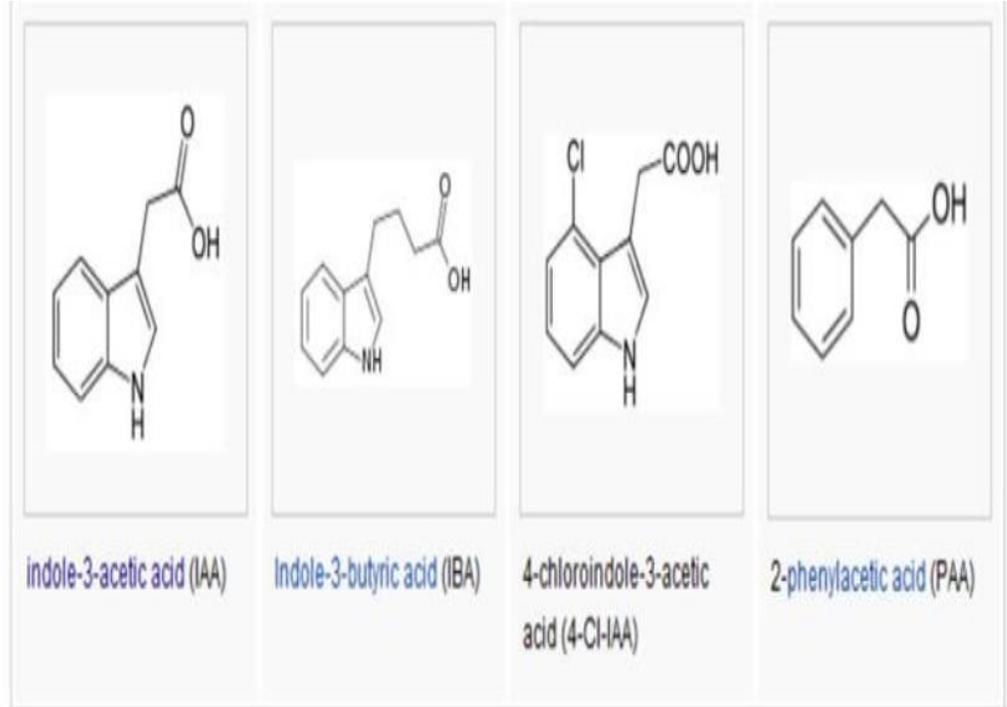
#### 2,4-D (2,4-Dichlorophenoxyacetic acid)-

#### 2,4,5-T (2,4,5-Trichlorophenoxyacetic acid)-

#### Dicamba (3,6-Dichloro-2-methoxybenzoic acid)-

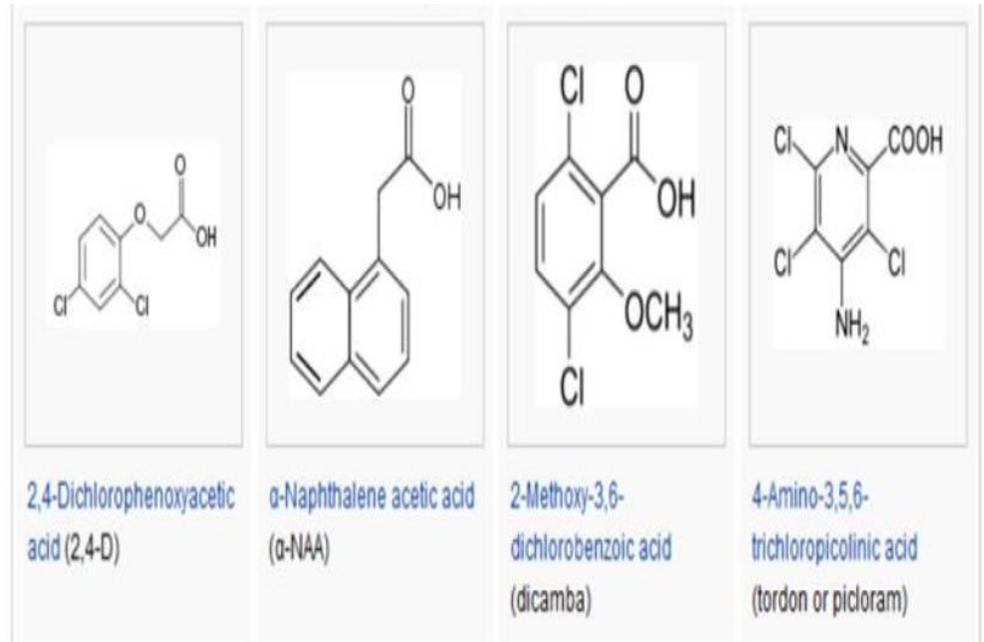
**MCPA (2-methyl-4-chlorophenoxyacetic acid)-  
Tordon or Picloram (4-Amino-3,5,6-trichloropyridine-2-carboxylic acid)-**

Native auxins:



الاوكسينات الطبيعية

Synthetic auxins:



الاوكسينات الصناعية

**الايوكسينات كمبيدات للادغال**

**الدغل :** هو نبات غير مرغوب فيه ، والادغال تقاسم المحصول على التربة والماء والغذاء والهواء والضوء ، أي انها تؤدي لنقص المحصول .

التركيزات العالية من الاوكسين لها تاثير قاتل ، فعند استعمال الاوكسينات الصناعية بتركيزات مرتفعة نسبيا يكون لها تأثير قاتل اختياري على النبات. وقد استغلت هذه الصفة للتخلص من عدد من الادغال .

**الشروط الواجب توافرها في مبيد الادغال :**

ان يدخل النبات أي يستطيع النبات امتصاصه ( له خاصية الذوبان).

يجب ان ينتقل من اماكن الامتصاص الى مناطق النمو ، أي له تاثير مميت على الخلايا المرستيمية.

يجب ان يكون له فعل انتخابي للدغل وليس للمحصول .

**من اهم مبيدات الادغال من الاوكسينات :****2,4-Dichlorophenoxy acetic acid****MCPA-2-methyl-4-chlorophenoxyacetic acid****اليات الفعل الاختياري لمبيدات الادغال الاوكسينية****1- بقاء المبيد على النباتات المعاملة:**

اوراق بعض النباتات تكون مغطاة بطبقة شمعية تؤدي لانزلاق المحلول

في حين لا توجد هذه الطبقة الشمعية في اوراق نباتات اخرى.

بعض اوراق النباتات تكون شريطية ضيقة حيث لا تستطيع الاحتفاظ الا بكمية قليلة من المبيد بينما اوراق

نباتات اخرى تمتاز بكونها عريضة فتحفظ بالمبيد .

بعض اوراق النباتات تكون في وضع قائم مما يساعد على انزلاق المبيد بينما تكون البعض الاخر في وضع افقي

مما يساعد على احتفاظها بالمبيد .

**2- حساسية الخلايا في النباتات المختلفة :**

يعتمد التأثير القاتل لمبيدات الادغال على حساسية النباتات . فهناك نباتات تكون مقاومة والاخرى تكون حساسة

للمبيد .

فنبات الشوفان اقل حساسية للمبيد **2,4-Dichlorophenoxy acetic acid** من نبات البزاليا

أي يجب ان يكون هناك اختلاف في مقدرة النباتات على تحمل المبيد.

مثلا : اذا استعملن مبيد بتركيز منخفض نجد ان ليس له تأثير لا على الدغل ولا على المحصول ، لكن اذا

استعملنا تركيزات اعلى يصل للضعف نجد ان له تأثير على الدغل بنسبة 100% وليس له تأثير على

المحصول ، وهذا الاختلاف في الحساسياً يجعل القتل الاختياري للمبيد ممكناً ، وعلى هذا يمكن اعتبار الدغل حساس للمبيد والمحصول مقاوم للمبيد.

### 3- مرحلة نمو النبات المعامل :

#### تتلخص مراحل نمو النبات الى:

بذور جافة – انبات – نمو خضري – ازهار – اثمار.

ويجب استخدام مبيد الادغال في احدى المراحل السابقة بحيث يكون المحصول مقاوم للمبيد اما الدغل فيكون حساس للمبيد في هذه المرحلة من النمو . توجد مبيدات تمنع انبات الدغل فتمنع العملية من بدايتها ، وقد تستخدم المبيدات في مرحلة النمو الخضري او غيرها .

### 4- نفاذية المبيد:

من الاليات الاختيارية للمبيد هي النفاذية ، فقد ينفذ المبيد في بعض النباتات من الادمة وقد لا ينفذ في نباتات اخرى لذلك لا يظهر اثره. وبعض النباتات تحتوي على نسيج وقائي ثانوي – البريديرم فيعوق نفاذ المبيد .

### 5- انتقال المبيد داخل النبات :

قد ينتقل المبيد في اجزاء النبات بسهولة ليؤدي عمله بينما لا ينتقل بسهولة في نباتات اخرى مما يحول دون ظهور اثره . فقد وجد ان ثلث المبيد الممتص بالاوراق داخل نبات الذرة الحساسة بينما لا ينتقل سوى السدس في نباتات ذرة اخرى مقاومة لهذا المبيد .

### الية عمل الاوكسينات

يختلف عمل الاوكسينات تبعاً لحاجة النبات ولهذا قسمت الية عمل الاوكسينات الى :

1- الية تنشيط

2- الية تثبيط

### الية التنشيط :

وضعت عدة نظريات لتفسير تنشيط النمو نتيجة لعمل الاوكسينات من اهمها نذكر:

#### 1- زيادة لدونة الجدر الخلوية.

2- زيادة الامتصاص النشط للماء حتى لو كان الوسط الخارجي للخلايا زائد الاسموزية ، فاضافة الاوكسين يزيد من قدرة الخلايا على الامتصاص في وسط زائد الاسموزية لان الاوكسينات تعمل على زيادة التنفس الذي يؤدي بدوره لزيادة الامتصاص النشط للماء (غير اسموزي) فلذلك تستطيل الخلايا ..

#### 3- التأثير على محتوى الاحماض النووية:

التي بدورها تحمل شفرة تخليق الانزيمات RNA تتحكم الاوكسينات في تخليق انواع محددة من الحمض النووي الخاصة باستطاله الخلايا .

**4-زيادة البروتينات :**

تعمل الاوكسينات على زيادة نسبة البروتينات بالخلايا وهي مواد غروية محبة للماء ولذلك فانها تنتشر بكمية وفيرة من الماء مما يزيد حجم الخلايا واستطالتها .

**5- نقص لزوجة السيتوبلازم :**

تعمل الاوكسينات على نقص لزوجة السيتوبلازم وزيادة نفاذية الخلايا مما يؤدي لزيادة معدل انتقال المواد لكي تصبح متاحة لعمليات الايض المختلفة واللازمة للنمو .

**الآلية التثبيط :**

بالنسبة لآلية التثبيط فهي غير متفق عليها ايضا ، غير ان هناك اقتراحات وضعت لتفسيرها ، نذكر منها :

**1- الصلابة تزيد بزيادة تركيز الاوكسين .**

تعمل التركيزات المرتفعة من الاوكسين على صلابة الجدر الخلوية الامر الذي يؤدي الى تثبيط نمو هذه الجدر ، لقد وجد ان التركيزات المرتفعة من الاوكسين يؤدي لزيادة صلابة السليلوز الذي يدخل في تركيب جدر خلايا الاغصدة الورقية .

**2- نظرية موضعي الاتصال :**

خلال هذه النظرية يعتقد البعض ان عمل الاوكسينات قد يكون خلال اتصال جزيئاته ببعض المواد الانزيمية داخل الخلية النباتية.

-اذا كان تأثير الاوكسين نشطا فان جزيء الاوكسين الواحد يكون متصلا بالمادة الانزيمية في موضعين هما :  
سلسلة حامضية + حلقة اروماتية.

-اذا كان تأثير الاوكسين مثبط فان جزيئين من الاوكسين ( عند زيادة تركيزه ) يتصلان بالمادة الانزيمية بدلا من جزيء واحد . وتحت هذه الظروف يفقد الاوكسين تأثيره المنشط ويظهر تأثيره المثبط .

**3- التجمع السطحي :**

ان التأثير المثبط للتراكيز العالية من الاوكسينات قد يرجع الى ان بعض الجزيئات الزائدة من الاوكسين قد تتجمع سطحا على بعض المواد المنشطة في الخلايا حيث تؤدي لتثبيط النمو .

**4- انتاج الاثيلين :**

التركيزات المرتفعة من الاوكسين قد تؤدي لانتاج الاثيلين المسؤول عن تثبيط النمو . ولقد وجد العلماء ان بعض الاعضاء النباتية مثل سوق البازلاء تنتج كمية من الاثيلين وذلك عند معاملتها بتركيزات مرتفعة من الاوكسين .