

مقرر مادة " منظمات النمو النباتية Plant growth regulators "

مفردات المنهج

- مقدمة ولمحة تاريخية
- انواع الهرمونات النباتية
- هرمونات النمو واستطالة الساق
- هرمونات النمو والسيادة القمية
- هرمونات النمو والتزهير
- هرمونات النمو والتمثل الضوئي
- هرمونات النمو وانتقال وتوزيع المواد الغذائية في النبات
- تأثيرات منظمات النمو :
 - في البذور
 - في الجذور
 - في محاصيل الحبوب
 - في محاصيل البقول
 - في محاصيل الالياف
 - في محاصيل الزيت
 - في المحاصيل السكرية
- مستقبل واستعمالات منظمات النمو

التدريسي

م. د . أزهر حميد فرج الطائي

منظمات النمو النباتي

منظمات النمو النباتي plant growth regulators أو الهرمونات النباتية phytohormones هي مركبات عضوية طبيعية تنتجها النباتات، وتؤثر في عملياتها الأيضية والكيميائية، وفي أنشطتها الفيزيولوجية والمظاهر المختلفة لنموها. تتميز هذه المنظمات بأنها غير نوعية non-specific التأثير، إذ يُمكن لكل منها أن يتحكم بصفات عدة، فمثلاً يؤثر الأوكسين auxin في تكوين الجذور ونموها، وسقوط الأوراق والثمار ونمو الثمار اللابذرية والسيادة القمية في الأشجار المثمرة، كما تؤثر في أجزاء بعيدة من نقاط تكوينها وتتراكيز ضعيفة جداً، وتصير مثبطة للنمو حينما تستعمل بتراكيز مرتفعة.

لمحة تاريخية

بدأ الاعتقاد في بداية القرن التاسع عشر بأن معظم الفعاليات الفسلجية تتحكم بها أو تسيطر عليها مركبات كيميائية ينتجها النبات بصورة طبيعية تسمى هرمونات hormones. لقد افترض العالم Sachs في منتصف القرن التاسع عشر وجود مواد منظمة لنمو النبات تتكون في الأوراق وتنتقل إلى أسفل النبات. وفي نفس الوقت كان العالم Darwin يدرس تأثير حركة النبات Tropism كأستجابة لتأثير الجاذبية والضوء المنبعث من جهة واحدة Phototropism وأستنتج أن نمو النبات يقع تحت تأثير مواد خاصة يفرزها النبات (أي أنه أيد فرضية Sachs) ، أذ كان Darwin مهتما بصفة أساسية بغمد الريشة وهو عبارة عن ورقة متخصصة ومتحورة على صورة أسطوانية مجوفة تغلف وتحيط بالسويقة الجنينية العليا epicotyl ومتصلة بالعقدة الأولى وهي توفر الحماية للقمّة النامية الرهيفة لبادرات النجيليات حتى تبرز الورقة الأولى ذات النمو السريع فوق سطح التربة. وتوصل Darwin إلى أنه إذا عرضت قمم تلك الأغمد إلى مصدر ضوئي من جانب واحد فإن الأغمد تنحني في اتجاه الضوء ، وكما نعلم اليوم فإن هذه الأستجابة يطلق عليها الأنتحاء الضوئي Phototropism والمنبه الضوئي هذا ينتج من نشاط هرموني. وقد لاحظ أيضاً أن تغطية أو إزالة قمة الغمد يسبب عدم أستجابة الغمد للأنتحاء وقد أدت تلك النتائج إلى أن يعلن Darwin أن قمة غمد الريشة تشترك في الأستجابة للأنتحاء الضوئي. أستعملت كلمة هرمون لأول مرة من قبل علماء فسيولوجيا الحيوان للتعبير عن مركبات تصنع في غدد خاصة وتنتقل بالدم أو الغدة اللمفاوية إلى أجزاء الجسم الأخرى وأن الكميات القليلة منها قادرة على التأثير على عملية فسلجية معينة. لايمكن في الغالب التمييز بين موقع تصنيع الهرمون ومنطقة تأثيره لذا فإن الهرمون النباتي يحدث عدد كبير من التأثيرات اعتماداً على نوع العضو أو النسيج الذي يؤثر عليه ومثل هذه الأسباب جعلت للهرمونات النباتية عدة تسميات.

يعود الفضل في اكتشاف أول أوكسين في نبات الشوفان للعالم الأمريكي ونْت Went عام 1928، إذ تبين أن قمة السويقية تفرز الأوكسين الذي يؤدي إلى استطالتها. ويُعتقد أنه ينتقل حيوياً من مراكز تكوينه ذات التركيز المرتفع إلى أماكن أخرى ذات التركيز المنخفض أو الخالية منه تماماً، وذلك ابتداءً من القمة الطرفية للمجموعة الخضرية وانتهاءً في القاعدة السفلية للمجموعة الجذرية في النباتات القائمة، أما في النباتات الأفقية الوضع والموازية لسطح التربة فتنقل الأوكسينات فيها من الجانب العلوي للسوق والجذر إلى جانبها السفلي مما يؤدي إلى انحناء النباتات حين استطالتها ونموها.

في عام 1935 عزّل ثيمان - Thiman الإندول حامض الخليك (IAA - indoleacetic acid) من وسط زراعة الفطر *Rhizopus*، وحدّد تركيبه الكيميائي.

في عام 1941 اكتشف العالمان فان دفر بيك وبلاكسلي Van Dverbeek and Blakeslee السايٲوكاينينات cytokinins في حليب جوز الهند، وتبين أنها تنشٲ الانقسام الخلوي النباتي حين إضافتها إلى الوسط المغذي لزراعة النسيج.

وفي عام 1956 استطاع العالمان ميلر وسكوغ Miller and Skoog عزل الكاينيتين kinetin من نسيج التبغ المكاثٲ في الأنابيب الزجاجية *in vitro*.

وفي عام 1965 استخدم المصطلح سايتوكاينين cytokinin أول مرة من قبل العالمين سكوغ وكول Skoog and Coll في الدلالة على المركبات الطبيعية أو الصناعية التي لها تأثير منشٲ في الانقسام الخلوي.

وفي عام 1926 اكتشف العالم كوروساوا Kurosawa مصادفة الجبريلينات gibberellins في مستخلص الفطر *Gibberella fujikuroi* التي تسبب استطالة غير طبيعية للمسافات بين العقد في نبات الأرز المصاب بهذا الفطر، وتمكن الباحث يابوتو Yabuto من عزل الجبريلينات على شكل بلوري من الفطر المذكور. وأمكن حتى اليوم عزل نحو/52/ نوع من الجبريلينات (GA1-GA52) وتحديدها.

في عام 1901 أمكن تحديد تأثير الإثيلين ethylene في تخفيض استطالة النموات الخضرية وفي عام 1934 اكتشف من قبل Gane R. بان النباتات تصنع هذا الهرمون ، وجرى في عام 1935 من قبل العالم كروشيريٲ Crocheret وآخرين تصنيف الإثيلين غازاً هرمونياً وحيداً يمكنه أن يسرع في إنضاج الثمار وتساقطها.

وفي عام 1965 عزل مثبٲ النمو حامض الأبسيسيك (ABA) abscisic acid من جوز القطن من قبل أديكوت وآخرين Adicotte وتبين أنه يسبب سقوط ثمار القطن، كما عُزل من نبات الترمس في عام 1965 من قبل العالم وين Wain.

تعريف ووظائف الهرمونات النباتية Definition and function of plant hormon

يطلق لفظ هرمون على تلك المواد العضوية التي ينتجها الكائن الحي بتركيزات منخفضة جداً حيث يتم تصنيعها في مكان بجسم الكائن الحي وتنتقل بعد ذلك الى أماكن أخرى في نفس الكائن حيث تحدث فيها تغيرات فسيولوجية ملحوظة .

لقد أستخدم هذا الإصطلاح أولاً في فسيولوجيا الحيوان وهو من أصل يوناني بمعنى To excite أى لينشط وقد تم إستخدامة مجازاً في مجال فسيولوجى النبات تحت إسم Phytohormones أو الهرمونات النباتية وإن كان إلى الآن مازالت هناك إختلافات حول هذه التسمية حيث يفضل بعض العلماء أن تسمى بمنظمات النمو وعلى أى الأحوال هى مركبات عضوية تنتج غالباً في المناطق المرستيمية بالنبات وتنتقل منها لتحدث تأثير في أجزاء أخرى .

تنقسم الهرمونات النباتية إلى 3 أقسام رئيسية:

1. منشطات النمو النباتية : Plant growth promoters و تشمل 3 أقسام رئيسية:

أ. الأوكسينات Auxins

ب. السايتوكاينينات Cytokinines

ج. الجبريلينات Gibrillines

2. مؤخرات النمو النباتية (المثبطات) : Plant growth retardants و تشمل قسمين رئيسيين:

أ. حامض الأبسيسيك

ب. الإثيلين

ج. الفينولات phenols

3. منظمات نمو ثانوية وتشمل حامض السالسيليك و حامض الجاسمونيك و بعض البولى أمين.

❖ منظمات النمو النباتية Plant Growth Regulators مركبات قد تتكون طبيعياً داخل النبات أو

مصنعة في المختبر (وهذه الأخيرة أما مشابهة أو مضادة لفعل الهرمونات النباتية)

❖ مثبطات النمو Growth inhibitors هي المركبات التي ينتجها النبات طبيعياً والتي لها تأثير مهم

في تنظيم نمط النمو في النبات وتؤثر في منطقة المرستيم القمي Apical meristem من خلال

تحطيمها أو قتلها للقمة النامية.

❖ معيقات النمو Growth retardents هي المركبات المصنعة التي تسبب تأثيرات معاكسة لتلك التي يحدثها الجبريلين . وأن طبيعة عملها هي منع أو أعاققة التخليق الحيوي للجبريلين . وتوصف بأنها تمنع أنقسام وأستطالة الخلايا في منطقة المرستيم تحت القمي Subapical meristem وبالتالي تقلل من أستطالة الساق .

يمكن حصر أهم وظائف وفوائد منظمات النمو كما ذكرها Nickell سنة 1978 فى الأتى:

- 1- تساعد فى تكوين الجذور أو عملية التجذير بصفة عامة
- 2- تشجيع تكوين الأزهار أو تأخيرها وكذلك عملية تخليقها
- 3- تحوير أو تعديل أو تغيير جنس النبات
- 4- إحداث خف طبيعى للأزهار والثمار
- 5- التحكم فى حجم النبات والعضو النباتى
- 6- التحكم فى عقد الثمار وتلونها وإنضاجها وتساقطها
- 7- تنظيم التركيب الكيماوى للنبات وتقليل الفقد فى المحتوى المائى
- 8- استطالة الخلايا وزيادة مرونة الجدر الخلوية
- 9- حدوث عملية السيادة القمية او كسرها
- 10- التحكم فى الانتحاءات المختلفة للنبات
- 11- انقسام الخلايا وزيادة الإسراع فى النمو الخضرى
- 12- زيادة مقاومة النبات وتحمله للعوامل البيئية المختلفة
- 13- زيادة مقاومة النبات للآفات الضارة