منظمات النمو النباتية Plant growth regulators

مدخل لدراسة منظمات النمو النباتية

السيطرة على النمو

يعرف النمو في النبات بأنه زيادة غير عكسية في عدد وحجم الخلايا، أو زيادة المادة الجافة. وهذه العملية تتطلب وجود مواد اولية مثل الماء والعناصر المغذية وثنائي اوكسيد الكاربون، فضلاً عن مركبات عضوية يقوم النبات بتصنيعها وبمساعدة الانزيمات والمرافقات الانزيمية ووجود عوامل بيئية مناسبة للنمو فأن النمو يحدث في النبات كما سبق بيانه بزيادة عدد وحجم الخلايا. والسؤال المطروح هو أين يجب أن يحدث هذا النمو وأين يوقف وكيف يتحدد شكله. يمكن أن أن نضع السيطرة على نمو الخلايا في مستويات ثلاثة:

1-السيطرة داخل الخلية

وهي تختص بعمليات التعبير الجيني للمورثات Gene expression التي تؤثر في الخلية عن طريق تغير انواع البروتينات التي يمكن أن تبنى أعتماداً على اوامر الشفرة الوراثية فالنمو والتطور المنظم للنبات يحتاج الى تعاقب مبرمج من التنشيط الخاص بالمورثات لغرض تكوين بروتينات معينه في الوقت المناسب. ومن المعروف ان المورثات ليست نشطة كلها طوال الوقت لكن يمكن ان تعمل او تتوقف عن العمل اعتمادا على متطلبات حالة النمو للنبات او الاستجابة للظروف البيئية ويمكن القول ان التعبير التفاضلي للمورثات هو بمثابة وسائل اساسية لغرض تعديل العمل الانزيمي في الخلية وبالتالي تعديل المسار الايضي والتميز الخلوي وعملية التعبير الجيني تتم بخمس مراحل اساسية هي تنشيط الموثات والنسخ او الاستنساخ وتعديل RNA والترجمة وتعديل البروتين.

2- السيطرة بين الخلايا

تتم السيطرة بين الخلايا عن طريق التنظيم الهورموني للنمو والتطور طيلة حياة النبات ان منظمات النمو تؤدي دورا مهما في عملية التواصل بين خلايا النبات وذلك عن طريق ارتباطها مع مستقبلات بروتينة خاصة في الاغشية البلازمية او الخيوط البلازمية Plasmodesmata عبر النظام الحي او نظام السايتوبلازم Symplast وكذلك عبر نظام الجدر الخلوية والمساحات البينية Apoplast والهورمونات النباتية تنشط او تثبط او تحور النمو ولها دور كبير في استجابة النبات للظروف البيئية المحيطة.

3- السيطرة خارج الخلايا

يمكن ان تؤثر البيئة في تنظيم نمو النبات فدرجات الحرارة والضوء والجاذبية الارضية والمجالات المغناطيسية والرياح والصوت ومؤثرات التربة مثل رطوبتها ومحتواها من المغذيات والملوحة ومؤثرات تلوث

الهواء والماء التي تمثل تحديا بيئيا للنبات بما تسببه من تحورات في نمط النمو والتطور تمثل كلها عوامل محددة او مسيطرة على نمو النبات فالنبات يمتلك وسائل تحسس الاشارات البيئية وتحويلها وايصالها بشكل تغيرات دائمية للايض والكيمياء الحيوية وللهورمونات النباتية دور كبير في تحسس هذه الاشارات البيئية .

منظمات النمو النباتية

هي مركبات عضوية غير مغذية بتراكيز قليلة جدا تنشط او تثبط او تحور النمو (اقل من 1ملي مول) تبنى في مواقع معينة من النبات وتنتقل الى مناطق اخرى لاظهار تاثيرها الفسيولوجي والكيموحيوي الذي ينتج عنه تنظيم عمليات النمو المختلفة وهي ذات اهمية قصوى لاستكمال انشطة النمو وكذلك فهي معنية باستجابة النبات للظروف البيئية وغالبا ماتحدث العوامل البيئية تاثيراتها عن طريق استحثاث ايض الهورمونات النباتية وتوزيعها في جسم النبات .

يمكن ان نضع منظمات النمو في مجاميع وكل مجموعة تظم عدد من المركبات ذات الفعل التنظيمي للنمو وهذه المجاميع هي

1- الاوكسينات Auxins

2- الجبرلينات Gibberellins

3- السايتوكاينينات Cytokinins

4- حامض الابسيسك Abscisic acid(ABA)

5- الاثيلين Ethylene

يعد كل من ABA والاثيلين مثبطات للنمو Growth inhibitors في حين الاوكسينات والجبرلينات والسايتوكاينينات محفزات أو منشطات للنمو Growth promoters فضلا عن عدد من المواد المشخصة حديثا ذات الفعل التنظيمي للنمو ومنها :-

1- عديدة الامين (بولي امينات) Polyamines مثل بيوترسين Putrescine والسبيرميدين Spermidine والسبيرمين Spermine .

2- البراسينات Brassins او ستيرويدات براسين Brassinosteroids .

3- فلوريجين Florigen .

4- كومارين Coumarin .

5-جاسمونات Jasmonates.

6- حامض الساليسيلك Salicylic acid.

7- سيستيمين الببتيد Peptide systemin.

الفرق بين منظمات النمو والهرمونات النباتية

منظمات النمو Growth regulators

وهى مركبات عضوية طبيعية أو صناعية غير مغذية، لها القدرة على التأثير في نمو النبات، بتركيزات ضئيلة. وتتضمن هذه المجموعة المواد التي تشجع Promote أو تثبيط inhibit أو تحور modify النمو، أو أي عملية فسيولوجية أخرى فى النبات.

الهرمونات النباتية Plant hormones أو phytohormones :

وهي منظمات النمو التي تنتج طبيعيا وبكميات ضئيلة، في جزء ما من النبات، ويظهر تأثيرها الفسيولوجى، في غير المكان الذي تكونت فيه، أي تتحرك الهرمونات عادة خلال النبات من أماكن إنتاجها إلي أماكن تأثيرها. وبناء على هذا التعريف، لا يطلق لفظ هرمون على الكيماويات الشبيهة التي تخلق في المعمل والتي هي ذات تأثيرات هرمونية في النبات، أو المركبات المغذية، التي تخلق داخل النبات، وتعد أساسا للنمو ومصدرا للطاقة مثل السكريات والأحماض الأمينية.

أهم وظائف منظمات النمو (عن Nickell ، 1978)

1- تساعد فى تكوين الجذور أوعملية التجذير بصفة عامة.

2- تشجيع تكوين الأزهار أوتأخيرها وكذلك عملية تخليقها.

3- تحوير أوتعديل أوتغير 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 الجدرالخلوية.

9- حدوث عملية السيادة القمية او كسرها.

10- التحكم فى الانتحاءات المختلفة للنبات.

11- انقسام الخلايا وزيادة النمو.

12- زيادة مقاومة النبات وتحملة للعوامل البيئية المختلفة.

13- زيادة مقاومة النبات للآفات الضارة .

التداخل بين الهرمونات النباتية Interaction between plant hormones

هناك أربعة أنواع من التداخلات التى تحدث بشكل عام بين الهرمونات النباتية وهذه التداخلات الأربع محصلتها عملية تنظيم النمو داخل النبات وهى:

1- التأثير للهرمون الأعلى تركيزاً

فمثلا إنخفاض نسبة السايتوكينينات إلى الأوكسينات تؤدى إلى زيادة في نمو الجذر وزيادة هذة النسبة يؤدى لاطلاق نمو البراعم.

2- التأثيرات المتعارضة

قد يكون فعل هرمون يتعارض مع فعل هرمون أخر والسيادة هنا للتركيز ومدى تهيئة النباتات للإستجابة فمثلاً الأوكسين يثبط عملية سقوط الأوراق وظهور الشيخوخة وهذا على العكس من فعل الإثيلين.

3- تأثير هرمون في تركيز هرمون أخر

يمكن لهرمون أن يغير من تركيز هرمون أخر وذلك إما عن طريق تغير البناء الحيوى لهذا لهرمون مثلما يحدث عند المستويات العالية من الأوكسين التى تسبب النشاط الحيوى لإنتاج الإثيلين،أوعن طريق تثبيط هرمون لنقل هرمون أخر حيث نجد الإثيلين يثبط من نقل الأوكسين، فى حين أن الجبرلينات تشجع من حركتة أو قد يحدث هذا التأثير فى التركيز عن طريق تحطيم هرمون لهرمون أخر وهذا ما يحدثة الإثيلين في الأوكسينات.

4- عملية التعاقب أو التتابع التنظيمي

وفية نجد إن العملية الفسيولوجية الواحدة يدخل فيها عدد من الهرمونات بصورة تنظيمية متتابعة مثل نمو غمد بادرة الشوفان إذ إن أنسجة الغمد تدخل فى عدة أطوار تنشيطية هرمونية تبدأ بالجبرلين ثم السايتوكاينين وأخيراً الأوكسين.

تبين الصورة تأثير منظمات النمو في حجم النبات.

المصادر:

ياسين. بسام طه.2001. اساسيات فسيولوجيا النبات. كلية العلوم – جامعة قطر.

دلفن. م روبرت. فسيولوجية النبات . ترجمة . عبد الحميد بن حميدة ، محمد الجيلاني و حازم الالوسي. مكتبة النرجس.

عطية، حاتم جبار وخضير عباس جدوع . 1999 . منظمات النمو النباتية النظرية والتطبيق . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي مديرية دار الكتب للطباعة والنشر . بغداد .