هرمونات النمو النباتية

من الحقائق التي اصبحت معروفة الان هو ان معظم ان لم يكن جميع العمليات الفسلجية في النبات تتحكم فيها مركبات كيمياوية تسمى الهرمونات (Hormones) ومن اوائل المشتغلين في هذا الحقل هو العالم ساكس Sachs في النصف الاخير من القرن التاسع عشر حيث افترض حينذاك وجود مواد خاصة تتكون داخل الورقة وتنتقل نحو الاسفل في جسم النبات وتعمل على تنظيم نمو النبات . وفي نفس الفترة الزمنية هذه كان العالم دارون يدرس تاثير الجاذبية والضوء الجانبي على حركات النبات فاستنتج ان نمو النبات يقع تحت تاثير مركبات خاصة .

ان لفظة هورمون تنحصر بالمركبات التي تتكون بصورة طبيعية في النبات والتي غالبا ما يطلق عليها اسم هورمون النبات Phytohormones اما المركبات العضوية الاخرى التي لا يكونها النبات الا انها ذات تاثيرات فسلجية مماثلة او مشابهة للهرمونات الطبيعية فيطلق عليها بهرمونات النمو التركيبية Sythetic Growth Hormones وتستعمل مصطلحات عديدة للدلالة على الهرمونات النباتية مثل هورمونات النمو Growth Hormonesومواد النمو Growth substances ومنظمات النمو Growth Regulators حيث يشمل الاصطلاح الاخير على كل من منشطات النمو Growth Activators ومثبطات النمو Growth Inhibitors .

تمكن علماء الفسلجة النباتية حتى الان من دراسة اربعة انواع رئيسة من منظمات النمو النباتية وتشمل الاوكسينات Auxins والجبرلينات Gibberellins والسايتوكاينينات Cytokinins والمثبطات . ومؤخرا تم اكتشاف انواع اخرى من منظمات النمو النباتية منها Brassomosteriods والـ Polyamines . وبالنظر لكثرة هذه المر كبات وتعدد الاصطلاحات التي استعملت لتسميتها فقد وضعت تسميات متعددة لهذه المركبات هي :

1 -منظمات النمو النباتية :Plant Growth Regulators

وتشمل المركبات العضوية غير الغذائية والتي عندما تستعمل بتركيز قليلة يمكنها ان تحفز Promote او تثبط Inhibit او تحور Modify الفعاليات الفسيولوجية في النبات .

2 -الهورمونات النباتية : Plant Hormones او Phytohormones

وهي مركبات عضوية غير غذائية ينتجها النبات وعندما تتواجد بتراكيز قليلة يمكنها ان تنظم العمليات الفسيولوجية في النبات وقد تؤثر في مواقع انتاجها او تنتقل الى اماكن اخرى ليظهر تاثيرها .

وفي الغالب يستعمل اصطلاح منظمات النمو النباتية للاشارة الى المركبات الكيمياوية التي تنظم في النبات سواء كانت هذه المواد منتجة داخل النبات او مصنعة مختبريا وكان من اوائل استخدامات منظمات النمو النباتية تجاريا في الزراعة هو في تكاثر النباتات بواسطة الاقلام وذلك خلال عقد الثلاثينات والاربعينات من القرن العشرين وفي عقد الخمسينات وما تلاه من القرن العشرين استعملت منظمات النمو وبنجاح في الكثير من العمليات الزراعية ومن ذلك :

1 -التحكم في ازهار بعض نباتات الزينة للحصول على ازهار القطف طوال ايام السنة وكذلك استعملت في التحكم بالاثمار اذ يستعمل الاوكسين للحصول على ثمار الاناناس على طول السنة بدلا من الاثمار الموسمي .

2 -تحسين نوعية كمية المحصول : اذ تم استعمال الجبرلينات للحصول على ثمار متطاولة وكبيرة في اصناف العنب عديمة البذور مثل Thompson seedless وسلطانة .
3 -يستعمل مثبط النمو Malic Hydrazide لاطالة فترة سكون درنات البطاطا والبصل (منع التزريع) وذلك من خلال معاملتها في الحقل برش المجموع الخضري وكذلك يبطئ الماليك هايدروزايد نمو المسطحات الخضراء مثل الثيل وبذلك يقلل من عدد مرات الحش للحصول على مسطح اخضر جميل ، كذلك يستعمل معوق النمو Chlormeguat لتثبيط النمو الطولي لبعض نباتات الزينة دون التاثير على وقت او كمية او حجم ازهارها وبذا يمكن تقليل المساحة التي تشغلها النباتات في البيوت الزجاجية .
4 -تخزين الثمار على الاشجار اذ يمكن حفظ الثمار على اشجار الحمضيات لمدة طويلة من خلال معاملتها بالاوكسينات لتنظيم تسويقها وفي ذلك توفير للمخازن واليات التبريد .
5 -تنظيم سقوط الاوراق حيث تستخدم مضادات الاوكسين في ذلك .
6 -التحكم في شكل النبات حيث يمكن منع تكوين الخلفات في نباتات الحنطة كذلك يؤدي رش النباتات بمعوقات النمو مثل السايكوسيل الى تقصير الساق لمنع قلع النباتات بواسطة الرياح والامطار الشديدة مما يساعد على زراعة الحنطة في المناطق التي تكثر فيها الرياح والامطار الغزيرة .
7 -استعملت منظمات النمو مثل 2,4,D لمكافحة الادغال عريضة الاوراق في الحقول المزروعة بالحنطة والشعير وغيرها من المحاصيل .
8 -يمكن استعمال حامض الابسسيك ABA وهو هرمون مثبط لتنظيم النتح في النباتات من خلال المعاملة به لمقاومة الجفاف المؤقت باقل الاضرار .

تقسيم منظمات النمو الى :

اولا- الاوكسينات :Auxins اصطلاح عام يطلق على المركبات التي لها القابلية على

احداث النمو الطولي في خلايا الساق بصورة عامة. والاوكسينات بصورة عامة انولية ذات نواة حلقية غير مشبعة او قد تكون الاوكسينات مشتقات لهذه الحوامض . يعد الاندول حامض الخليك IAA مركب عضوي صيغته البنائية $C_{10}H_9O_2N$ اول اوكسين طبيعي اكتشاف في النبات في منتصف عقد الثلاثينات من القرن العشرين ولوحظ ان اعلى تركيز للاوكسين يوجد عادة في القمم النامية للاعضاء النباتية مثل القمم النامية للسيقان والجذور والبراعم المنفتحة والازهار والنورات الزهرية والثمار العاقدة حديثا ويقل تركيز الاوكسين كلما تقدمنا من قمة الفرع الى قاعدته او كلما نضجت الثمار وتقدمنا في العمر .ينتقل الاوكسين قطبيا داخل النبات وحركة الاوكسين تكون نحو القاعدة basipetally ويحدث الانتقال داخل لاالنبات من خلال الانسجة البرنكيمية واللحاء .

التاثيرات الفسلجة للاوكسينات:

A_ استطالة الخلايا cell elongation

تلعب الاوكسينات دورا مهما في استطالة الخلايا اثناء نمو الكثير من الاعضاء النباتية . زيادة تركيز الاوكسينات تسبب زيادة معدل الاستطالة ضمن مدى معين من التركيز .ويعتقد بعض الباحثين ان زيادة الاستطالة الخلايا هي بسبب زيادة الذائبات الازموزية في الخلية اذ وجد ان المواد المذابة في العصير الخلوي تزداد عند معاملة الخلايا بالاوكسينات مقارنة باخلايا غير المعاملة ويعتقد البعض الاخر ان الاوكسين يعمل على زيادة لدونة plasticity الجدران الخلوية واللدونة هي التمدد غير الرجعي للجدار وتشير بعض الدراسات الحديثة الى ان معاملة الخلايا بالاوكسين تحفز تكوين انواع معينة من الحوامض rna والبروتينات.

B_تكوين بادرات الجذور Root initiation

من المعروف ان وجود البراعم على الاقلام cutting ينشط عادة تكوين الجذور العرضية في قواعد هذه الاقلام عند زراعتها وينشط تكوين الجذور العرضية في حالة وجود براعم نشطة اكثر مما في حالة وجود براعم ساكنة كما ينشط تكوين الجذور عند وجود اوراق فتية تبين هذه الحالة ان الهرمونات التي تكون داخل تلك البراعم او الاوراق الفتية تنتقل الى الاجزاء السفلى من الاقلام وتساعد في تكوين بادءات الجذور .وقد ثبت ان الاوكسين هو احد الهرمونات الطبيعية المنشطة لتكوين الجذور وحاليا تستعمل اوكسينات مصنعة مثل IBA اندول بيوتريك اسد وحامض النفثالين خليك NAA وغيرها لمعاملة الاقلام وتحفيز نشوء الجذور العرضية في قواعدها .

ماهي العوامل المؤثرة على تكوين الجذور العرضية ؟

أ- عوامل خارجية تتعلق بالوسط والبيئة :

1 -الرطوبة : يجب المحافظة على درجة عالية من الرطوبة في مراقد العقل لمنع جفافها وموتها قبل تكوين الجذور ومن الطرق الحديثة التي تستعمل مع العقل التي تحتوي على اوراق لمنع النتح وفقدان الماء هي طريقة الري الرذاذي .

2 -درجة الحرارة :تعتبر درجة الحرارة بين21_27م اثناء النهار ودرجة حرارة بحدود 15م ليلا مناسبة لتكوين الجذور العرضية على في معظم النباتات ويجب تجنب درجات الحرارة العالية لان ذلك يدفع البراعم للنمو قبل ان تنمو الجذور .

3 - الضوء:يختلف تاثير الضوء باختلاف العقل .

4 -وسط التجذير:بصورة عامة اوساط التجذير المناسبة هي الرمل والبتموس والبرلايت وان استعمال خليط من هذه الاوساط يعطي نتائج افضل كما ان لوسط التجذير تاثير واضح على نسبة التجذير ومعدل عدد وطول ونوعية الجذور المتكونة على العقل .فالعقل المزروعة في الرمل تكون جذورها طويلة وغير متفرعة وخشنة وسهلة الكسر اما في وسط البتموس فتكون الجذور جيدة التفرع ورفيعة واكثر ليونة والسبب في اختلاف نوع المجموع الجذري المتكون في الرمل عنه في البتموس يرجع الى اختلاف الوسط في الرطوبة .

5 -التهوية : توفر الاوكسجين يناسب تكوين الجذور وان الاحتياجات الى الاوكسجين تختلف باختلاف النبات .

6 -درجة حموضة الوسط PH.

ب- عوامل داخلية تتعلق بالنبات وتشمل :

1 -الحالة الفسيولوجية للنبات الام : التوازن بين الكاربوهيدرات والنايتروجين يلعب دورا في التاثير على نجاح تجذير العقل ويمكن الوصول بالنبات الام الى الحد المناسب (كاربوهيدرات عالية ونتروجين منخفض) بعدة طرق منها :

أ - تقليل كمية الاسمدة النايتروجينية المضافة الى النبات وبذلك يقل نمو الافرع وتتراكم الكاربوهيدرات .

ب -اختيار الافرع المناسبة من النبات الام مثال ذلك اختيار الافرع الجانبية .

ت -اختيار العقلة من افرع معروف عنها بانها تمتلك مستوى منخفض من النايتروجين وغنية بالكاربوهيدرات .

2 -عمر النبات الام : العقل الماخوذة من شتلات بذرية صغيرة السن تجذر بسهولة عند مقارنتها مع عقل ماخوذة من افرع مسنة .

فترة الحداثة Juevnility: هي الحالة الفسيولوجية للنبات التي يمكن خلالها تحفيزه على التزهير .

3 -موعد اخذ العقلة : من الممكن تجهيز العقل من الانواع متساقطة الاوراقاعتبارا من وقت سقوط الاوراق ولغاية بدء تفتح البراعم في الربيع (اي خلال توقف العصارة النباتية) . اما بالنسبة للنباتات عريضة الاوراق دائمة الخضرة تؤخذ من بداية الربيع الى نهاية الخريف . اما رفيعة الاوراق دائمة الخضرة من نهاية الخريف الى نهاية الشتاء .

ث -تكوين الثمار عذريا : Parthenocarpy
تحفز عملية التلقيح انتفاخ المبيض في اغلب النباتات ويعتبر وجود البذور الحية شرط اساسي لنمو الثمار وهذا يوضح اهمية عملية الاخصاب في الثمار ويشير بعض الباحثين الى ان تاثير

الاتجاهات الحديثة في البستنة :

زاول الانسان مهنة الزراعة على مر العصور ومازال يمارسها حتى وقتنا هذا ،ولقد مرت الزراعة بعده مراحل حتى وصلت الى ماهي عليه الان لقد ذكر مراحل تطور الزراعة سابقا .الان الخصائص العامة للزراعة البدائية تتلخص في قلة الانتاج عدم الاستغلال الامثل للمواد الطبيعية المتاحة . ونظرا للزيادة العالية للسكان ،ولارتفاع نكاليف الانتاج وتدنية كما ونوعا ، فان ثلثي سكان العالم يعانون من

سوء التغذية في وقتنا الحاضر، لذلك لجا الانسان الى طرق اكثر كفاءة في تجهيز الارض وزراعتها وفي جميع الحاصل وتخزينها .

وتشير بعض الدراسات الى مضاعفة الانتاج لن تكفي لتفادي وقوع مجاعة عالية في خلال الفصل الثاني من القرن العشرين تمت زيادة الانتاج العالمي من المواد الغذائية بحوالي 40% او اكثر ،وفي نفس المدة زاد عدد سكان العالم زيادة كبيرة ، ادى ذلك الى امتصاص جزء كبير من الزيادة الانتاجية .ونظرا لفشل دعوات تحديد النسل لاسباب اجتماعية ودينية ،فقد اصبح الحل الوحيد لهذه المشكلة هي زيادة الانتاج الزراعي من خلال التقانات العلمية ،وقد تم استعمال طرق عديدة في الزراعة ،خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة التي قد تساعد في التغلبلعى معوقات زيادة الانتاج ،اذ شجعت الحكومات والمنضمات الدولية الابحاث الحديثة الرامية الى الحصول على افضل الطرق لاستغلال الموارد الطبيعية