الفصل الرابع عشر

الهرمونات النباتية سلاح ذو حدين

تتشكل الهرمونات النباتية Plant Hormones في الأعضاء النباتية خاصة في القمم النامية، كالبراعم والأوراق الفتية، وتوثر في أماكن مختلفة بعيدة عن مكان اصطناعها ولها تأثيرات مختلفة وبتراكيز ضئيلة جداً ـ أجزاء بالمليون ، ملغ / لتر ـ أما التراكيز العالية منها فإنها ضارة للنبات أو مثبطة لنموه .

يقول تعالى : ﴿ وَٱلْأَرْضَ مَدَدْنَٰهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَٰسِىَ وَأَنۢبَتْنَا فِيهَا مِن كُلِّ شَىْءٍ مَّوْزُونٍ ﴾ [الحجر : ١٩] .

وقوله تعالى : ﴿ إِنَّا كُلَّ شَىْءٍ خَلَقْنَٰهُ بِقَدَرٍ ﴾ [القمر : ٤٩] .

الهرمونات النباتية مواد عضوية معينة تفرز من عضو معين وتحدث تأثيرات ناظمة في استقلاب عمليات الهدم والبناء في النبات .

أهم أنواع الهرمونات النباتية : تصنف الهرمونات النباتية في مجموعات كبيرة أهمها :

١ـ الأوكسينات Auxins

٢ـ مركبات السيتوكاينين Cytokinines

٣ـ مركبات الجبريللين Gibberellins

وبعض العلماء يعتبرون الإيتلين ومثبطات النمو Growth inhibitors من الهرمونات النباتية ، ولكل مجموعة من الهرمونات النباتية دور وتأثير كبير في استخداماتها بتراكيز معينة ، وتعتمد أساليب الزراعة الحديثة على الهرمونات النباتية لزيادة إخصاب الأزهار وبالتالي زيادة الإنتاج الزراعي .

في بادىء الأمر استخدمت الهرمونات التي تتكون من جسم الحيوان للدلالة على التأثيرات الفزيولوجية التي ترافق الحيوان ، مثال : هرمون الأدرينالين Adrenalin الذي يفرز في جسم الحيوان ، من قبل الغدة الكظرية ، ويؤثر في الأجهزة المختلفة من جسمه ، وينتقل من المكان الذي يتكون فيه إلى مكان آخر من جسم هذا الكائن الحي .

بعد ذلك اكتشفت الهرمونات النباتية ، وتمكن العلماء من استخلاص وتحديد الطبيعة الكيميائية لمجموعة منها سميت الأوكسينات Auxins ، منها الأوكسينات الطبيعية المتشكلة في النبات ، وأشهرها (حمض الاندول الخلي) الذي يرمز له I.A.A والذي أمكن عزله من نبات الشوفان ومن حبوب الذرة الصفراء المنتشة ، ومنها الأوكسينات الاصطناعية وهي مركبات عضوية إصطناعية تقوم المخابر الكيميائية الحيوية باصطناعها وتؤثر في تنشيط النمو وتختلف عن الأوكسينات الطبيعية بأنها ذات منشأ خارجي عن النبات ، ونذكر بعض الأمثلة عن الأوكسينات الاصطناعية فمثلاً : حمض الفا نفتيل الخلي ،اندول حمض الزبدة ، حمض ٢ ،٤ثنائي كلورو فينوكسي الخلي Dichloropheoxy actic acidويرمز له بـ2,4-D بعض هذه الهرمونات النباتية لها نشاط واضح في النمو عندما توجد بتراكيز منخفضة جداً (أجزاء بالمليون p.p.m) وتصبح سامة لكثير من النباتات إذا استخدمت بتراكيز مرتفعة نسبياً أي إنها سلاح ذو حدين ، ويختلف تأثير الهرمونات النباتية باختلاف تركيزها ، وعلى سبيل المثال فإن تركيز حمض الاندول الخلي بنسبة ١-١٠٠ جزء من المليون يعمل على تنشيط استطالة الخلايا لكثير من النسج النباتية ويساعد على تنشيط تشكل الجذور ، أما إذا كانت بتراكيز عالية فيما بعد تلك التراكيز السابقة فإنه يصبح ساماً للنبات ؛ أي أكثر من ألف جزء من المليون فإنها تؤدي لتشوه في النمو ، وتأثيراتها تتجلى في تشوهات شتى تصيب الأوراق والسوق والجذور وإذا ما زاد التركيز الهرموني عن ذلك أدى إلى قتل النبات ، فقد وجد أن

حمض ٤,٢ ثنائي كلورو فينوكسي الخلي وهو من الهرمونات الاصطناعية يستخدم كمبيد للنباتات العشبية الضارة ، حيث يدخل بسهولة في الأوراق ومنها ينتقل إلى أجزاء النبات الأخرى ، حيث يؤثر بشكل خاص في الأنسجة الميرستيمية ، والسرعة في انتقاله تتفاوت حسب الأنواع النباتية ، وحسب مدى استجابتها لتأثيراته ، فالنباتات ذات الأهمية الاقتصادية مثل القمح والشعير ومعظم النباتات النجيلية الأخرى أقل تأثراً به من النباتات ذات الأوراق العريضة الضارة بالنبات الاقتصادي ، كما أن الأشجار الخشبية أكثر مقاومة لهذا المركب من معظم الأنواع العشبية الأخرى وهذا التأثير الاصطفائي هو ما يميز مركب (حمض ٤,٢ ثنائي كلورو فينوكسي الخلي) عن كثير من المبيدات العشبية الأخرى .

بالإضافة لما ذكر فالهرمونات النباتية لها مجالات واسعة في عالم فيزيولوجيا النبات في الوقت الحاضر . وإن المخابر الكيميائية الحيوية تصنع منها كميات وافرة تؤدي خدمات جليلة في مجال الزراعة والاقتصاد ومن هذة التأثيرات الهامة نذكر :

١ـ تكوين الثمار اللا بذرية كثمار البرتقال والعنب والموز وغيرها وقد استخدم الهرمون النباتي (حمض الاندول الخليI.A.A (تراكيز معينة صناعياً في الحصول على ثمار لاتحتوي على بذور .

٢ـ أثر الهرمونات في البراعم النامية على السوق حيث تحث على النشاط في الميرستيم والكامبيوم (الأجزاء النباتية التي بانقسامها ينمو النبات ويكبر) فقد وجد أن حمض بتا أندول الخلي مسؤول عن هذا التأثير .

٣ـ أثر الهرمونات النباتية في تعطيل نمو البراعم الجانبية حيث يقوم البرعم الانتهائي بما يحتوي من نسبة عالية من الهرمونات بالسيطرة على نمو البراعم الجانبية وتعرف هذه الظاهرة باسم (السيطرة القمية) والفائدة العملية من تقليم الأشجار هي أصلاً تشجيع نمو البراعم الجانبية التي ستحمل الأزهار الجديدة ،

فليست الغاية من تقليم الأشجار إزالة النمو الزائد فحسب بل نمو البراعم الجانبية الجديدة التي لو تركت على الشجرة دون تقليم لما نمت .

٤ـ تساعد الهرمونات النباتية على تشكيل الجذور على الفسائل التي تحمل براعم أو أوراقاً فتية ومن الأوكسينات المحضرة في هذا المجال (حمض الفا نفتيل الخلي) الذي يستعمل بطريقة عملية وعلى نطاق واسع في المشاتل والحدائق لزيادة تكوين الجذور في الفسائل التي يكون نمو الجذور فيها بالطرق العادية بطيئاً أو معدوماً .

٥ـ تفيد الهرمونات النباتية في عدم سقوط الأوراق ، وظاهرة سيطرة الهرمونات النباتية على بقاء الأوراق دون سقوطها استخدمت لنباتات الزينة خاصة حيث أصبحت من الأمور المعروفة حالياً .

٦ـ إنتاج غراس بكميات هائلة خلال وقت قصير ، وتكون هذه الغراس الناتجة ذات مواصفات وراثية مطابقة تماماً للأصل وخالية من الأمراض الفيروسية وهذا ينطبق على جميع النباتات الاقتصادية من أشجار مثمرة ونباتات زينة وخضراوات .

٧ـ الحصول على نباتات أحادية الصيغة الصبغية Haploides عن طريق زراعة حبات الطلع أو البويضة قبل التلقيح وبمضاعفة صيغتها الصبغية نحصل على نباتات نقية وراثياً يمكن استخدامها في تجارب الهندسة الوراثية والتهجين .

٨ـ تستخدم الهرمونات النباتية في عالم البستنة في الحقول والمزارع حيث يتم تجذير أنواع الفسائل من نباتات زينة وأشجار مثمرة كالزيتون وغيرها وذلك عن طريق محاليل معينة من الأوكسينات .

٩ـ تأخير إزهار الأشجار المثمرة (كاللوزيات) مدة تتراوح بين (٢٠ـ٣٠) يوماً برشها في الربيع بمحلول بعض الهرمونات النباتية مما يجعلها تنجو من الصقيع الربيعي .

وهكذا نجد أن مختبرات زراعة الأنسجة النباتية في العالم المتقدم قد تحولت إلى شركات استثمارية اقتصادية مثال مختبرات إنتاج غراس النخيل في الولايات المتحدة الأمريكية التي تنتج الملايين من فسائل النخيل وتبيعها إلى البلدان العربية ، وكذلك مختبرات إنتاج نباتات الزينة في هولندا وفرنسا وغيرها من دول العالم الأخرى .

بالإضافة لما ذكر فهنالك مركبات من هرمونات نباتية معروفة لها تأثيراتها الهامة في النبات مثالها مركبات الجبريللين Gibberelins وأشهرها (حمض الجبريلليك) الذي يقوم بتنشيط النمو وانقسام الخلايا ونمو الأوراق والثمار وإنتاش البذور . ومركبات السيتوكاينين Cytokinines وأشهرها مركب الكاينتين ومركب بنزيل ادنين الذي يساهم في نمو البراعم والأوراق الفتية ، ومركب الكومارين الذي يستخدم بتراكيز ضئيلة لتنشيط استطالة الخلايا في الأنسجة النباتية كما ينشط نمو الأوراق ، إلا أن استخدام مركب الكومارين بتراكيز عالية يوقف زيادة حجم النبات وبالتالي يعرقل النمو ويعمل كمثبط للنمو .

ومن الهرمونات النباتية أيضاً هرمون مولد للأزهار سمي بالفلوروجين Florigen الذي يحول البراعم الورقية إلى براعم زهرية بتأثير النوبات الضوئية المناسبة (وهي فترات إضاءة وظلام يومية) .

وأخيراً نذكر المنظمات الحيوية للنمو وهي هرمونات نباتية تلعب دوراً كبيراً في النمو بتراكيز ضئيلة منها :

١ـ مُنظِمات حيوية للجذور : مثال الثيامين والبيرودوكسين وهي مركبات من مجموعة فيتامينات B التي تساعد على نمو الجذور وتأتي من الأوراق .

٢ـ مُنظِمات حيوية للأوراق مثال الادنين الذي يتشكل في الأوراق البالغة .

٣ـ مُنظِمات حيوية لنمو الجنين نذكر منها الثيامين والكاينتين .

والخلاصة أن الهرمونات النباتية إذا استخدمت بتراكيز ضئيلة جداً تفيد في

النمو والحصول على إنتاج وفير ، أما إذا استخدمت بشكل غير دقيق وصحيح أو بتراكيز عالية فتصبح سامة وقاتلة لجميع أعضاء النبات من جذور وسوق وأوراق وثمار . وتستخدم تطبيقات الهرمونات النباتية حالياً على نطاق واسع في زيادة الإنتاج الزراعي ، فسبحان الله الذي أوجد هذه المركبات في النبات والذي خلق كل شيء بقدر وأعطى كل شيء خلقه ثم هدى تصديقاً لقوله تعالى: ﴿ذَٰلِكُمُ ٱللَّهُ رَبُّكُمْ خَٰلِقُ كُلِّ شَيْءٍ لَّآ إِلَٰهَ إِلَّا هُوَ ۖ فَأَنَّىٰ تُؤْفَكُونَ﴾ [غافر: ٦٢].

* * *

obeikandl.com