http://krishipravahika.vitalbiotech.org/

कृषि प्रवाहिका: ई-समाचार पत्रिका

e-ISSN: 2583 – 0430

कृषि-प्रवाहिका: ई-समाचार पत्रिका, (2024) वर्ष 4, अंक 11, 15-18

Article ID: 408

पादप वृद्धि नियामक: एक वैज्ञानिक दृष्टिकोण

राज कुमार[1], रवीना[1], सुशील शर्मा[1], प्रिंस[1], विकास कुमार शर्मा[1] एवं अनेजा नायर एम[2]

[1]चौधरी चरण सिंह हरियाणा कृषि विश्वविद्यालय, हिसार, हरियाणा, 125004

[2]महाराणा प्रताप उद्यान विश्विद्यालय, करनाल, हरियाणा, 132001

पादप वृद्धि नियामक क्या है?

पादप वृद्धि नियामक (पीजीआर) प्राकृतिक रूप से उत्पादित या सिंथेटिक पदार्थ होते है जो पौधो की वृद्धि और विकास के विभिन्न पहलुओं को प्रभावित करते है। ये रसायनिक संदेशवाहक के रूप में कार्य करते है, कोशिका विभाजन, विस्तार और तनाव प्रतिक्रियाओं जैसी प्रक्रियाओं को विनियमित करते है। इसके अतिरिक्त इनका उपयोग पौधों की वृद्धि को संशोधित करने के लिए किया जाता है जैसे कि शाखाओ में वृद्धि, अंकुरण में वृद्धि, टहनियों की वृद्धि को रोकना, पुनरावृत्ति पुष्पन को बढ़ाना, अतिरिक्त फल हटाना या फल की परिपक्वता में बदलाव करना। कई कारक पीजीआर प्रदर्शन को प्रभावित करते हैं जिनमें पौधे द्वारा रसायन को कितनी अच्छी तरह अवशोषित किया जाता है, पेड़ की ताकत और उम्र, खुराक, प्रयोग का समय, किस्म और इस्तेमाल से पहले, दौरान और बाद में मौसम की स्थिति शामिल है।

पादप वृद्धि नियामकों को पांच वर्गों में बांटा जा सकता है: ऑक्सिन, जिबरेलिन, साइटोकिनिन, एब्सिसिक एसिड और एथिलीन।

पादप वृद्धि नियामक (पीजीआर) को व्यापक रूप से एक जीवित पौधे में उनकी कार्यशीलता के आधार पर दो समूहों में बाँटा जा सकता है। जिनमे एक समूह वृद्धि उन्नयन क्रियाकलापों में लगा होता है जैसे कि कोशिका विभाजन, कोशिका प्रसार, प्रतिमान संरचना, दिशात्मक वृद्धि, पुष्पन, फलीकरण तथा बीज संरचना आदि।

जबकि दूसरा समूह का उपयोग बागवानी में पौधो की ऊंचाई को नियंत्रित करने, फसल की गुणवत्ता में सुधार करने और विपरीत परिस्थितियों के प्रति सहनशीलता को बढ़ाने में किया जाता है। पादप हार्मोन बीज के विभिन्न भागों पर कार्य करके बीज के अंकुरण और सुप्तता को प्रभावित करते हैं। पादप वृद्धि नियामकों के मुख्य उपयोग

1. बीज अंकुरण- एब्सिसिक एसिड और जिबरेलिन का अनुपात बीज की निष्क्रियता एवं सक्रियता को नियंत्रित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। उच्च एबीए/जीए अनुपात आमतौर पर भ्रूण की निष्क्रियता को बढ़ावा देता है जबकि कम अनुपात, या एबीए के सापेक्ष बढ़ा हुआ जीए, अंकुरण को सुविधाजनक बनता है। अंतः बीज को इस प्रकार की निष्क्रियता से मुक्त करने और बीज के अंकुरण को शुरू करने के लिए, हार्मोन जैवसंश्लेषण में परिवर्तन और कम एबीए/जीए अनुपात की ओर गिरावट होनी चाहिए।

2. बागवानी में उपयोग - सिंथेटिक प्लांट हार्मोन या पीजीआर का उपयोग कटिंग, ग्राफ्टिंग, सूक्ष्मप्रवर्धन और ऊतक संवर्धन से पौधे के प्रवर्धन से जुड़ी कई अलग-अलग तकनीकों में किया जाता है। व्यावसायिक रूप से "रूटिंग हार्मोन पाउडर" के रूप में बाजार में उपलब्ध हैं। पत्तियों, तनों या जड़ों की कटिंग द्वारा पौधों के प्रसार के लिए कटी हुई सतह पर यौगिक के रूप में ऑक्सिन का उपयोग अधिक सफलता के लिए किया जाता है; ऑक्सिन कटिंग में जड़ निर्माण को बढ़ावा देता है। ग्राफ्टिंग में, कैलस ऊतक के निर्माण को बढ़ावा देता है, जो ग्राफ्ट की सतहों को एक साथ जोड़ता है। सूक्ष्मप्रवर्धन तथा पौधों की कोशिकाओं के ऊतक-संवर्धन में, पीजीआर का उपयोग कैलस वृद्धि, गुणन और जड़ें पैदा करने के लिए किया जाता है। जब खेतो में इनका उपयोग किया जाता है, तो हार्मोन या मिश्रण जिसमें वे शामिल होते हैं, को बायोस्टिमुलेंट के रूप में जाना जाता है।

e-ISSN: 2583 - 0430
कृषि-प्रवाहिका: ई-समाचार पत्रिका

पादप वृद्धि नियामकों के अन्य प्रयोग

I. ऑक्सिन्स

ऑक्सिन वह पहला हार्मोन था जिसकी खोज की गई थी। सबसे पहले इसे मानव मूत्र से पृथक किया गया, ऑक्सिन एक शब्द है जो प्राकृतिक और कृत्रिम यौगिकों दोनों प्रकार के हॉर्मोनो के लिए होता है जिनमें विकास को नियंत्रित करने वाले गुण होते हैं। पौधे प्राकृतिक ऑक्सिन जैसे इंडोल-3-एसिटिक एसिड (आईएए) और इंडोल ब्यूटिरिक एसिड (आईबीए) का उत्पादन करते हैं। प्राकृतिक ऑक्सिन बढ़ते तनों और जड़ों में पाए जाते हैं जहां से वे अपनी क्रिया स्थल की ओर पलायन करते हैं। नेफ़थलीन एसिटिक एसिड (एनएए) और 2, 4-डाइक्लोरोफेनोक्सीएसेटिक (2, 4-डी) सिंथेटिक ऑक्सिन के उदाहरण हैं।

उपयोग:

1. ये विकास को बढ़ावा देने वाले पदार्थ हैं जो अंकुरों को लंबा करने में योगदान करते हैं, लेकिन उच्च सांद्रता में वे पार्श्व कलियों के विकास को रोक सकते हैं। पौधे के विकास नियामकों के रूप में उपयोग किए जाने के अलावा, ऑक्सिन शाकनाशी (2, 4-डी आदि) के रूप में भी प्रयोग हो सकते हैं।

2. अनानास जैसे पौधों में फूल आने को बढ़ावा देना। तने की कलमों में जड़ें जमाने में मदद करता है। फलों और पत्तियों को जल्दी गिरने से रोकता है। पुरानी पत्तियों और फलों की प्राकृतिक पृथक्करण (विच्छेदन) को बढ़ावा देना। जाइलम विभेदन को नियंत्रित करता है और कोशिका विभाजन में सहायता करता है।

3. पौधे के प्रसार के लिए उपयोग किया जाता है।

4. पार्थेनोकार्पी अर्थात पूर्व निषेचन के बिना फल का उत्पादन प्रेरित करना।

5. 2, 4-डी का व्यापक रूप से द्विबीजपति खरपतवारों को मारने के लिए शाकनाशी के रूप में उपयोग किया जाता है। विशेषतयः लॉन को खरपतवार मुक्त रखने के लिए बागवानों द्वारा उपयोग किया जाता है।

II. एनएए (नेप्थेलीनएसिटिक एसिड)

एक ऑक्सिन आधारित पौधा विकास नियामक है, जिसे द्विवार्षिक फल देने वाले पेड़ों उपयोग करने पर यह प्रभावी रूप से अगले वर्ष फूल आने को प्रोत्साहित करता है। द्विवार्षिक फल देने वाले पेड़ों के लिए, पूर्ण खिलने और भारी फल लगने वाले वर्ष को "ऑन-ईयर" माना जाता है और "ऑफ-ईयर" वह है जहां फूल और फल लगने का समय हल्का होता है। "ऑफ-ईयर" में अगले सीज़न के लिए रिटर्न ब्लूम को बढ़ावा देने के लिए "ऑन-ईयर" में एनएए का अनुप्रयोग सबसे अधिक फायदेमंद होगा।

III. जिबरेलिन्स

कवक से लेकर उच्च पौधों तक विभिन्न प्रकार के जीवों से प्राप्त 100 से अधिक जिबरेलिन मौजूद हैं। ये सभी अम्लीय प्रकृति के होते है जिन्हे हैं और उन्हें इस प्रकार दर्शाया गया है- जीए 1, जीए 2, जीए 3 आदि। जीए 3 (जिबरेलिक एसिड) सबसे उल्लेखनीय है क्योंकि यह सबसे पहले खोजा गया था और इस पर सबसे अधिक अध्ययन किया गया है।

1. जिबरेलिन्स (जीए) कोशिका वृद्धि, प्ररोह वृद्धि को बढ़ावा देते हैं और निष्क्रियता को विनियमित करने में शामिल होते हैं। प्रोमालिन/पर्लन (जीए4+7 और 6-बेंजाइलेडेनिन युक्त) का उपयोग फलों के आकार में सुधार और सेब में रस्टिंग को कम करने के लिए किया गया है। प्रोगिब 40एसबी और फाल्ग्रो (जीए3 युक्त) का उपयोग मीठी चेरी में पकने में देरी करने, फलों की दृढ़ता में सुधार करने और फसल की अवधि बढ़ाने के लिए किया जाता है।

2. अंगूर के डंठल जैसे पौधों में अक्ष की लंबाई बढाता है।

3. फलों में पकने में देरी। जिससे, उनकी बाज़ार अवधि बढ़ जाती है।

4. सेब जैसे फलों को लम्बा करने और उनका आकार सुधारने में मदद करता है।

5. शराब बनाने के उद्योग में माल्टिंग प्रक्रिया को तेज़ करने के लिए GA 3 का उपयोग होता है।

6. जिबरेलिन का छिड़काव करने से तना लंबा होकर गन्ने की उपज बढ़ती है।

7. युवा कॉनिफ़र में परिपक्वता अवधि को तेज़ करने और प्रारंभिक बीज उत्पादन को बढ़ावा देने के लिए उपयोग किया जाता है।

8. पत्तागोभी और चुकंदर में बोल्टिंग (यानी फूल आने से ठीक पहले पौधे की अचानक वृद्धि) को बढ़ावा देने में मदद करता है।

IV. साइटोकाइनिन

साइटोकाइनिन को काइनेटिन के रूप में खोजा गया था। काइनेटिन स्वाभाविक रूप से नहीं होता है लेकिन वैज्ञानिकों ने बाद में कई प्राकृतिक (उदाहरण - जिअटिन) और सिंथेटिक साइटोकाइनिन की खोज की। प्राकृतिक साइटोकाइनिन जड़ के शीर्षों और विकासशील प्ररोह कलियों में मौजूद होते हैं - ऐसे क्षेत्र जहां तेजी से कोशिका विभाजन होता है। साइटोकाइनिन कोशिका विभाजन को बढ़ावा देते हैं। साइटोकाइनिन शाखाओं में बँटने और कलियों के निकलने को उत्तेजित करने में शामिल होते हैं। इनका उपयोग सेब में फ्रूट थिनर (मैक्ससेल या सिलिस प्लस6-बीए) के रूप में किया जाता है।

• नई पत्तियों और क्लोरोप्लास्ट के निर्माण में सहायता करता है तथा शिखर प्रभुत्व पर काबू पाने में मदद करता है।

• पार्श्व प्ररोह वृद्धि को बढ़ावा देना।

• पोषक तत्वों के एकत्रीकरण को बढ़ावा देना, जो बदले में पत्ती की जीर्णता में देरी करने में मदद करता है।

V. एब्सिसिक एसिड

एब्सिसिक एसिड अधिकतर जिबरेलिक एसिड के प्रतिपक्षी के रूप में कार्य करता है। एब्सिसिक एसिड कलियों और बीजों की निष्क्रियता को नियंत्रित करता है, अंकुर की वृद्धि को रोकता है और पौधों को पानी की कमी को प्रति सहनशील बनाता है।

• विच्छेदन और सुप्तता को नियंत्रित करता है।

• पौधों की वृद्धि, चयापचय और बीज अंकुरण को रोकता है।

• एपिडर्मिस में रंध्रों को बंद करने को उत्तेजित करता है।

• यह विभिन्न प्रकार के तनाव के प्रति पौधों की सहनशीलता को बढ़ाता है और इसलिए इसे 'तनाव हार्मोन' कहा जाता है।

• बीज विकास एवं परिपक्वता के लिए महत्वपूर्ण।

• यह बीजों में सुप्तावस्था उत्पन्न करता है और उन्हें सूखने और अन्य प्रतिकूल विकास कारकों का सामना करने में मदद करता है।

VI. एथिलीन:

एथिलीन पत्तियों और फलों के विच्छेदन को बढ़ावा देता है, प्ररोह के बढ़ाव को रोकता है और पार्श्व कलियों के विकास को रोकता है। सेब और चेरी में, एथिलीन फल के कृत्रिम रूप से परिपक्व होने से पकाने में शामिल होता है। एथेफॉन (एथ्रेल) एक सिंथेटिक यौगिक है जो लगाने पर एथिलीन छोड़ता है। जो जैवसंश्लेषण में हस्तक्षेप करता है और फलों को लंबे समय तक पेड़ों पर लटका रहने देता है व भंडारण जीवन को लंबा कर देता है।

• द्विबीजपत्री पौध में अंकुरों की क्षैतिज वृद्धि को प्रभावित करता है।

• विशेषकर पत्तियों और फूलों के विच्छेदन और जीर्णता को बढ़ावा देता है।

• फलों के पकने के दौरान श्वसन दर को बढ़ाता है। यह घटना 'श्वसन चरमोत्कर्ष' कहलाती है।

• जड़ वृद्धि और पतली जड़ के निर्माण को बढ़ाता है, जिससे पौधों को उनके अवशोषण सतह क्षेत्र को बढ़ाने में मदद मिलती है।

एथिलीन कई शारीरिक प्रक्रियाओं को भी नियंत्रित करता है और इसलिए, कृषि में इसका व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। एथिलीन का सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला स्रोत एथेफॉन है। पौधे एथेफॉन के जलीय घोल को आसानी से अवशोषित और परिवहन कर सकते हैं और एथिलीन को धीरे-धीरे छोड़ सकते हैं।

एथिलीन इस मायने में अद्वितीय है कि यह केवल गैसीय रूप में पाया जाता है। यह फल पकने को प्रेरित करता है, पत्तियों को झड़ने और गिराने का कारण बनता है, और जीर्णता को बढ़ावा देता है। पौधे अक्सर तनाव की प्रतिक्रिया में एथिलीन का उत्पादन बढ़ाते हैं, और एथिलीन अक्सर पौधे के जीवन के अंत में कोशिकाओं के भीतर उच्च सांद्रता में पाया जाता है। पतझड़ में पत्तियों के ऊतकों में एथिलीन की मात्रा बढ़ जाना पेड़ों से पत्तियों के गिरने का एक कारण है। एथिलीन का उपयोग फलों (जैसे हरे केले) को पकाने के लिए भी किया जाता है।

• बीज और कली की निष्क्रियता को तोड़ने और मूंगफली के बीज में अंकुरण शुरू करने के लिए उपयोग किया जाता है।

• आलू कंदों के अंकुरण को बढ़ावा देना।

• गहरे पानी के चावल के पौधों में तेजी से डंठल बढ़ाव को बढ़ावा देने के लिए उपयोग किया जाता है।
• अनानास में फूल आने और फल लगने की प्रक्रिया को समकालिक बनाने के लिए।
• आम में फूल आने के लिए.
• एथेफॉन सेब और टमाटर में फलों को जल्दी पकाता है और खीरे में मादा फूल को बढ़ावा देकर उपज बढ़ाता है।

संक्षेप में, कोई न कोई पादप वृद्धि नियामक पौधों की वृद्धि या विकास के प्रत्येक चरण को प्रभावित करता है। ये किसी भी पौधो की वनस्पति क्रिया को; बढ़ावा देना या रोक सकते हैं। इसके अतिरिक्त, एक से अधिक नियामक किसी पौधे में किसी भी जीवन घटना पर कार्य कर सकते हैं। जीन और बाहरी कारकों के साथ-साथ। तापमान और प्रकाश जैसे कारक भी पौधे के विकास नियामकों के माध्यम से पौधों की वृद्धि की घटनाओं (वर्नालाइजेशन) को प्रभावित करते हैं।

इन पदार्थों की बहुत छोटी सांद्रता बड़े विकास परिवर्तन उत्पन्न करती है। संक्षेप में इनका विवरण इस प्रकार है

मिश्रण	प्रभाव/उपयोग
जिबरेलिक एसिड (जीए)	कोशिका विभाजन और बढ़ाव को उत्तेजित करता है, निष्क्रियता को तोड़ता है, अंकुरण को गति देता है
एथिलीन गैस (सीएच $_2$)	पकने वाला एजेंट; पत्ती और फल के विच्छेदन को उत्तेजित करता है
इंडोलीऐसिटिक एसिड (आईएए)	शिखर प्रभुत्व, जड़ने और पत्ती विच्छेदन को उत्तेजित करता है
इंडोलब्यूट्रिक एसिड (आईबीए)	जड़ बनने की प्रक्रिया एवं वृद्धि को उत्तेजित करता है
नेफ़थलीन एसिटिक एसिड (NAA)	जड़ वृद्धि को उत्तेजित करता है, श्वसन धीमा करता है तथा आम में प्रत्येक वर्ष फलोत्पादन को बढ़ाता है
विकास मंदक (अलार, बी-9, साइकोसेल, एरेस्ट)	चयनित फसलों (उदाहरण के लिए, गुलदाउदी, पॉइन्सेटिया और लिली) में तने के बढ़ाव को रोकता है
शाकनाशी (2,4-डी, आदि)	पौधे की वृद्धि को विकृत करता है; अवांछित पौधों को मारने के लिए चयनात्मक और गैर-चयनात्मक सामग्रियों का उपयोग किया जाता है

इन पदार्थों की व्यावहारिक सांद्रता आमतौर पर प्रति मिलियन भाग (पीपीएम) और कुछ मामलों में प्रति बिलियन भाग (पीपीबी) में मापी जाती है। इन विकास-नियामक पदार्थों को अक्सर पत्तों पर स्प्रे के रूप में या पौधे के आधार के आसपास की मिट्टी में तरल पदार्थ के रूप में लगाया जाता है। आम तौर पर, उनका प्रभाव अल्पकालिक होता है, और वांछित प्रभाव प्राप्त करने के लिए उन्हें फिर से प्रयोग करने की आवश्यकता हो सकती है।

हॉर्मोन को फसलों पर प्रयोग करते समय सावधानिया-

1. निर्धारित मात्रा से अधिक या कम मात्रा का छिड़काव न करे।
2. सुबह जल्दी अथवा शाम के समय छिड़काव करे, धूप तेज होने पर छिड़काव न करे।
3. छिड़काव के समय हवा कम होनी चाहिए और बारिश की सम्भावना न हो।
4. पीजीआर को घोलते समय साफ पानी का ही प्रयोग करें ताकि मित्रण शुद्ध और प्रभावी हो।
5. स्प्रेयर को पहले और बाद मे अच्छे से साफ करें ताकि अन्य रसायनों के अवशेष पीजीआर पर असर न डालें।
6. स्प्रे करते समय रक्षा उपकरण (दस्ताने भास्क, चश्मा आदि) पहनें।
7. पौधी की वृद्धि अवस्था को समझकर सही अवस्था पर छिडकाव करें।
8. छिड़काव से पहले हमेसा ताज़ा मिश्रण तैयार करे तथा एक बार घोल तैयार कर लेने के बाद उसी दिन उपयोग करे। लम्बे समय तक घोल को न रखे।