वर्ष: 2014-15

गिरनार

संपादक मण्डल:
मनेश चन्द्र डागला, मुख्य संपादक
नरेन्द्र कुमार, संपादक
ज्ञान प्रकाश मिश्र, संपादक

भाकृअनुप
ICAR

भाकृअनुप - मूँगफली अनुसंधान निदेशालय
जूनागढ़ – 362 001

पादप फिनॉलिक्स: एक रोग एवं कीट प्रतिरोधक घटक

महेश कुमार महात्मा*, लोकेश कुमार, कुलदीप सिंह कालरीया, सुजीत कुमार बिशी एवं नरेन्द्र कुमार
भाकृअनुप-मूँगफली अनुसंधान निदेशालय, जूनागढ - 362 001
*संवादी लेखक: maheshmahatma@gmail.com

परिचय

पौधे कई जीवों (जीवाणु, कवक एवं कीटों) के लिए पोषक तत्वों का एक समृद्ध स्रोत हैं। हालाँकि पौधों में प्रतिरक्षा प्रणाली नहीं होती, लेकिन इनमे संरचनात्मक, रासायनिक एवं प्रोटीन आधारित सुरक्षा प्रणाली होती है, जो हमलावर जीवों का पता लगाने और व्यापक नुकसान करने से पहले उन्हें रोकने में सहायता करती है। हमारे भोजन की आपूर्ति की रक्षा तथा अत्यधिक रोग प्रतिरोधी प्रजातियों को विकसित करने के लिए यह समझना आवश्यक है कि पौधे रोगजनकों और कीटों से खुद का बचाव कैसे करते हैं।

रासायनिक रूप से "फिनॉलिक्स" या "पोलिफिनॉल" वह पदार्थ हैं, जिसमें एक संगध (एरोमटिक) वलय पर एक (फिनॉल) या अधिक (पोलिफिनॉल) हाइड्रॉक्सिल समूह होते हैं, जिसमें कार्यात्मक व्युत्पन्न (एस्टर, मिथाइल ईथर, ग्लाइकोसाइड, आदि) शामिल होते हैं। सामान्यत: "फिनोलिक्स" या "पोलिफिनोल" प्राकृतिक द्वितीय (secondary) उपापचयज (metabolites) है जो सिकिमेट-फिनाइलप्रोपेनोइड-फ्लेवानोइड पाथवे से उत्पन्न होते है। सभी फिनॉलिक यौगिक पराबैंगनी (250-290 nm) स्पेक्ट्रम क्षेत्र में तीव्र अवशोषण दिखाते हैं। फिनॉलिक्स को पौधों में कवक, जीवाणु और विषाणु रोधी यौगिकों के रूप में जाना जाता है। पौधों में संक्रमण के समय फिनॉल का तेजी से संचय होता है। फिनॉल अपनी सामान्य संरचना से सूक्ष्मजीवों में छेद करके कोशिका के चयापचय (metabolism) को काफी नुकसान पहुंचाता है (Lattanzio et al., 2006)।

परिचर्चा

पौधों में फिनॉलिक्स को दो वर्गों में विभाजित किया जा सकता है:

पूर्व-निर्मित फिनॉलिक्स (एन्टीसिपिन)

पूर्व-निर्मित जीवाणुरोधी यौगिक जो कि स्वस्थ पौधों में अनिवार्यत: होते है, पौधों को नुकसान पहुँचाने वाले कीड़ों और व्याधि जनकों के लिए एक रासायनिक बाधक के रूप में होते हैं और संभावित कीट और रोगजनकों से पौधों की रक्षा कर सकते हैं।

प्रेरित फिनॉलिक्स (फाईटोएलेक्सिन):

प्रेरित फिनॉलिक्स पौधों में शारीरिक क्षति, संक्रमण, भारी धातु, लवण, यूवी विकिरण, तापमान आदि के विरुद्ध संश्लेषित होते हैं। प्रेरित फिनॉलिक्स भी रचनात्मक रूप से संश्लेषित हो सकते है लेकिन इनका संश्लेषण अक्सर जैविक या अजैविक तनाव में बढ़ता है और क्षतिग्रस्त ऊतकों तक ही सिमित रहता हैं।

पूर्व-नियोजित प्रतिरोधकता

सभी पौधों में पूर्व-नियोजित संरचनात्मक बाधक तत्व होते है जो पौधों की रोगज़नकों के आक्रमण और संक्रमण से रक्षा करते है। कोशिका भित्ति, कवक व जीवाणु रोगज़नकों के खिलाफ सुरक्षा की दृष्टी से एक बड़ी दीवार है यह एक उत्कृष्ट संरचनात्मक बाधक के रूप में कार्य करती है तथा रोगजनकों की उपस्थिति का पता लगने पर विभिन्न रासायनिक पदार्थो को तेजी से सक्रिय कराती है। सेलूलोज के अलावा कोशिका भित्ति में लिग्निन भी होता है जो कोशिका को कठोरता प्रदान करता है, टैनिन पानी में घुलनशील फ्लेवेनोइड पॉलिमर है जो की पौधों द्वारा उत्पादित होता है और कीड़ों के लिए विषाक्त होता है, पौधों के भीतर पूर्व-निर्मित कवक रोधी फिनॉलिक्स का वितरण अक्सर ऊतक विशिष्ट होता है जो की पौधे की सतह (जैसे पत्ती,कली) या कोशिका के अधिचर्म पर स्थित होने के कारण रोगजनकों के लिए बाधक होते है। स्वस्थ व असंक्रमित पौधों में फिनॉल, फिनॉलिक अम्ल, फ्लेवानोल व आइसोफ्लेवोन पूर्व-निर्मित रोगाणुरोधी के रूप में उपस्थित होते हैं, जो कवक के विकास को रोकते हैं। जैसेकि- प्याज के छिलकों में केटेकोल और प्रोटोकटेचुइक अम्ल पर्याप्त मात्रा में होने पर प्याज का धब्बा रोग नहीं होता है। प्याज की रोग प्रतिरोधक किस्म के रंगीन छिलकों में इन दोनों पदार्थो की पर्याप्त मात्र होने के कारण कवक बीजाणुओं का अंकुरण नहीं होता है।

प्रेरित रोग प्रतिरोधकता

कवक संक्रमण के लिए प्रेरित प्रतिक्रियाओं में फिनोलिक फाईटोएलेक्सिन, आइसोफ्लावेनोइड, स्टेरोकार्पस, फ्युरो काउमरीन्स, फ्लेवंस, स्टीलबेंस फेनान्थ्रेन अदि शामिल हैं। उपरोक्त सभी यौगिक "फिनाइलप्रोपिओनोइड मार्ग" के अलग-अलग शाखाओं से उत्पन्न होते है, जो कि विभिन्न हाईड्रोक्सी सिन्नेमिक अम्लों एवं कवकरोधी गतिविधियों के व्युत्पन्नों की विस्तार के लिए अग्रणी होते हैं।

पादप-कीट परस्पर क्रिया में फिनॉलिक्स की भूमिका

पौधों और कीटों के बीच पारिस्थितिक समन्वय (शारीरिक एवं रासायनिक) एक जटिल क्रिया है। पौधों के घटक (द्वितीयक चापपचय) आपस में मिलकर उसके बाहरी आवरण को कड़ा बना देते है, जिससे अवांछनीय शारीरिक प्रभाव काफी हद तक कम हो जाते है। इसके कारण वनस्पतिजीवी, कीटों के हमलों से सुरक्षित रहते हैं। इसलिए, आजकल पादप द्वितीयक चापपचय को वनस्पतिजीवी कीटों एवं पादप समन्वय में मुख्य निर्धारक के रूप में देखा जा रहा है।

वनस्पतिजीवी कीटों से रक्षा के लिए पौधे विविध प्रकार की रणनीति अपनाते है। कुछ पादप प्रजातियाँ उच्चस्तरीय यौगिकों का निमार्ण करते है जो विषाक्तता/शारीरिक गुण द्वारा जैव-रासायनिक सुरक्षा प्रदान करते हैं। कुछ पौधे तीव्र वृद्धि और विकास, फैलाव के द्वारा वनस्पतिजीवी कीटों से अपनी सुरक्षा करते है। सुरक्षा तंत्र को 'सक्रिय' या प्रेरित तंत्र के

विपरीत 'स्थिर' या संरचनात्मक रूप में वर्णित किया जा सकता है जिसमें सुरक्षा यौगिकों का संश्लेषण कीटों के हमलों के जवाब में होता है। संरचनात्मक सुरक्षा प्रणाली पौधों को कीटों से सम्पूर्ण रूप से सुरक्षा प्रदान करती है, इसके अंतर्गत पौधे लिग्निन उत्पादन के कारण कीटों के लिये शारीरिक एवं अण्डे देने में बाधक है। पौधों में फिनॉलिक यौगिकों की विषाक्तता के आधार पर काफी अध्ययन किया जा चुका है। ये कीटों और स्तनधारी शाकाहारियों से पौधों की रक्षा करने में प्रमुख भूमिका निभाते है। फलीदार पौधों में फ्लेवेनोइड प्रतिरोध क्षमता में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

मूँगफली के रोग और कीट प्रतिरोधकता में फिनॉलिक्स की भूमिका

मूँगफली के जड़ गलन एवं पत्ती धब्बा रोग प्रतिरोधी प्रजातियों में फिनॉलिक्स की मात्रा संवेदनशील प्रजातियों के तुलना में अधिक होती हैं (Khaleifa et al., 2006; Jyosthna et al., 2004)। मूँगफली की तीन किस्मों मुख्यतः ICGV 86699 (प्रतिरोधी), NCAc 343 (प्रतिरोधी) और TMV 2 (संवेदनशील) में एशियाई आर्मीवर्म (Spodoptera litura), पत्ती निष्पत्रक (Helicoverpa armigera) और रस चुसने वाले कीट (Aphis craccivora) के लिये प्रेरित सुरक्षा का अध्ययन किया गया। जिसके अनुसार प्रतिरोधी किस्मों में फिनॉलिक्स यौगिकों की मात्रा संवेदनशील किस्मों की तुलना में काफी अधिक पाई जाती है। कीट प्रतिरोधी प्रजातियों में सामान्यतः अधिक मात्रा में टेनिन की मात्रा भी पाई जाती है। इसके अलावा पोलिफिनॉल आक्सिडेज, फिनाइलएलानिन अमोनिया लाएस और परओक्सीडेज एंजाइम की सक्रियता अधिक होती है (War et al. 2013)।

सारांश

पादप फिनॉलिक्स द्वितीयक चयापचयक (metabolites) है, जो कि पौधों में लगने वाले कीटों एवं व्याधियों से सुरक्षा प्रदान करते हैं। फिनॉलिक्स यौगिक अपनी विशिष्ट संरचना के कारण सूक्ष्म जीवों में प्रवेश करके कोशिका में होने वाली विभिन्न चयापचय (metabolism) क्रियाओं को प्रभावित करते हैं। वनस्पतिजीवी कीटों के लिये फिनॉल; निवारक, प्रतिकर्षक एवं एंजाइम निष्क्रिय करने वाले यौगिक के रूप में कार्य करते है। पौधों में रक्षा यौगिकों कों उत्पन्न करने के लिये अतिरिक्त उर्जा खर्च होती है, एवं प्रेरित और रचनात्मक रक्षा प्रणाली के बीच संतुलन, जीनोटाइप और पर्यावरण द्वारा बदला जा सकता है।

सन्दर्भ:

1. Jyosthna M K, Reddy Eswara N P, Chalam T V and Reddy G L K (2004). Morphological and Biochemical Characterization of Phaeoisariopsis personata Resistant and Susceptible Cultivars of Groundnut (Arachis hypogaea), Plant Pathol Bullet, 13: 243-250.
2. Khaleifa M M A, Azza, C R and Aze, S A (2006). Biochemical Markers Associated with Disease Resistance to Damping-Off and Root-Rot Diseases of Peanut Mutants and their Productivity. Egypt J Phytopathol, 34: 53-74.
3. Lattanzio V, Lattanzio V M T, Cardinali A (2006). Role of phenolics in the resistance mechanism of plants against fungal pathogens and insects. In: Imperato F, editor. Phytochemistry: advances in research. Trivandrum, Kerala, India: Research Signpost. pp. 23-67.
4. War A R, Paulraj M C, Ignacimuthu S, Sharma H C (2013). Defensive Responses in Groundnut Against Chewing and Sap-Sucking Insects. J Plant Growth Regul, 32:259–272.

अनमोल वचन

- इस संसार में अमृत के सामान सुखकारी दो ही चीजें है, एक प्रिय वचन बोलना और दूसरा सज्जन लोगों की संगती| -चाणक्य
- आगे बढ़ो, रास्ते में मिलने वाले फूलों को चुनने में समय मत गंवाओ, क्योंकि जो आगे बढ़ते है, फूल उनका स्वागत करते ही है | -रविन्द्रनाथ टैगोर
- यदि हम भारत की राष्ट्रभाषा बनाना चाहते हैं तो हिंदी ही हमारी राष्ट्रभाषा हो सकती है | -महात्मा गाँधी
- अपने दोष हम देखना नहीं चाहते, दूसरों के देखने में हमें मजा आता है| बहुत सारे दुख तो इसी आदत से पैदा होते हैं! -महात्मा गांधी