

ग्राफिटिंग

कृषि कुंभ (अप्रैल, 2023),
खण्ड 02 भाग 11, पृष्ठ संख्या 27–30

ग्राफिटिंग: सब्जियों में जैविक व अजैविक प्रतिबल प्रबंधन की उपयुक्त तकनीकी



Email Id: pankajbau2015@gmail.com

ग्राफिटिंग अलैंगिक प्रजनन द्वारा नये पौधे तैयार करने की एक नवीन तकनीक है, जिसमें एक ही कुल के दो अलग पौधों को जोड़कर एक नया पौधा तैयार किया जाता है। भारत में सब्जी फसलों की उत्पादकता में बाधा उत्पन्न करने वाली प्रमुख समस्यायें जैसे—मिट्टी में पोषक तत्वों एवं नमी की कमी तथा मिट्टी से संबंधित रोग (जीवाणु झुलसा, पफ्यूजेरियम झुलसा, फाइटोथेरा, जड़ सड़न) गॉठ सूत्रकृमि आदि हैं जो संरक्षित खेती में गंभीर चुनौती के रूप में उभर रहे हैं। इन सभी रोगों के कारण शिमला मिर्च, टमाटर, बैंगन, कद्दूवर्गीय सब्जियों (खीरा, करेला, तरबूज, खरबूजा, ककड़ी आदि) एवं अन्य फसलों को बहुत ज्यादा नुकसान हो रहा है। वर्तमान में जापान तथा दक्षिण कोरिया में 90–95 प्रतिशत तरबूज, 80 प्रतिशत खीरा, 60 प्रतिशत बैंगन, 45 प्रतिशत टमाटर तथा पालीहाउस में लगायी जाने वाली 95 प्रतिशत से अधिक सब्जियों ग्राफिटिंग विधि से तैयार पौधे से उगायी जाती हैं।

मैक्सिको में यह अभी उभरती हुई तकनीक है और इसी प्रकार भारत में केवल वी. एन.आर. सीड्स प्रा. लिमिटेड, रायपुर (छत्तीसगढ़) उच्च मूल्य पर किसानों को जीवाणु उकठा प्रतिरोधी कलमी बैंगन की आपूर्ति कर रही है। ग्रामीण उद्यमिता के लिए सब्जियों के कलमी नर्सरी को बढ़ावा देना अत्यन्त आवश्यक है। भा.कृ.अनु.प.—भारतीय सब्जी अनुसंधान संस्थान, वाराणसी (उ.प्र.) द्वारा चिह्नित मूलवृत्त

पंकज कुमार राय¹ एवं पल्लवी भारती²

¹कृषि विज्ञान केंद्र, सहरसा, बिहार

²बिरसा कृषि विश्वविद्यालय, काके, रांची, झारखण्ड, भारत।

(रुट स्टाक) (जो इन रोगों के लिए प्रतिरोधी है) का उपयोग करके उपरोक्त रोग जनकों से उत्पन्न समस्याओं पर नियंत्रण पाया जा सकता है। भविष्य में ग्राफिटिंग तकनीक के प्रचार प्रसार की आवश्यक है ताकि इस तकनीक का लाभ देश के सभी प्रांतों के किसान उठा सकें।

भारतीय परिदृश्य भारत में सब्जी फसलों की ग्राफिटिंग एक नयी अवधारणा है और फलदार फसलों की तरह लोकप्रिय नहीं है। केवल कुछ राज्यों व संस्थानों ने इस नवीनतम तकनीक पर व्यवस्थित शोधकार्य शुरू किया है। भा.कृ. अनु.प.—भारतीय सब्जी अनुसंधान संस्थान, वाराणसी (उत्तर प्रदेश) ने वर्ष 2013–14 से जल-जमाव की स्थिति वाले निचली भूमि या बाढ़ ग्रसित क्षेत्र के लिए टमाटर पर अनुसंधान कार्य प्रारम्भ किया। इसी प्रकार तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय (तमिलनाडु), भा.कृ.अनु.प.—भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बैंगलूरु (कर्नाटक), भा.कृ. अनु.प.—केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान, जोधपुर (राजस्थान) आदि संस्थानों में कद्दूवर्गीय सब्जियों पर काम प्रारम्भ किया है और भारत में अनेकों निजी संस्थान एवं कुशल किसान, जीवाणु उकठा और सूत्रकृमि प्रतिरोध के लिए सोलेनेसियस और कद्दूवर्गीय (पेठा, चिकनी तोरई, लौकी, एसिड मेलन), बैंगन, जंगली और विभिन्न प्रकार के जंगली मूलवृत्तों का मूलयांकन इस कार्य में और प्रगति लाने के उद्देश्य से संस्थान के द्वारा सक्रियता बढ़ाया जा रहा है। इसके अतिरिक्त

भारत में विभिन्न राज्यों जैसे—छत्तीसगढ़, महाराष्ट्र, ओडिशा एवं पं. बंगाल में जड़गांठ सूत्रकृमि का प्रकोप तेजी से बढ़ रहा है। इससे बचाव के लिए ग्राफिंटग एक आसान एवं प्रभावी तरीका है।

ग्राफिंटग क्या है?

इसमें एक ही कुल के दो अलग पौधों को जोड़कर एक नया पौधा तैयार किया जाता है। ग्राफिंटग तकनीक आजकल सोलेनेसी व कद्दू वर्गीय सब्जियों में ज्यादा प्रचलित है। कुछ सब्जियों जैसे—तरबूज, ककड़ी, खरबूजा, टमाटर, बैंगन और मिर्च में ग्राफिंटग का उपयोग काफी लोकप्रिय हो रहा है। यह तकनीक टिकाऊ सब्जी उत्पादन और प्रतिरोधी मूलवृत्त का उपयोग करके पर्यावरण के अनुकूल बना सकते हैं। ग्राफिंटग, कृषि रसायन पर निर्भरता को कम करती है। कम व उच्च तापमान तथा बाढ़ ग्रसित क्षेत्र के लिए आमतौर पर इसका उपयोग किया जा रहा है। इसके अलावा पोषक तत्वों की उपलब्धता बढ़ानें तथा भारी धात्विक तत्वों के दुष्प्रभाव से पौधों को बचाने के लिए ग्राफिंटग तकनीक का उपयोग किया जा रहा है।

जैविक प्रतिबल— जीवाणु उकठा और सूत्रकृमि के कारण संरक्षित स्थितियों में खेती से उत्पादन में काफी कमी पायी जा रही है। इन दोनों समस्याओं का प्रबंधन करना आसान नहीं है और इन जैविक कारकों को कम करने के लिए कोई प्रभावी रासायनिक या जैविक उपचार भी उपलब्ध नहीं है। भारत के विभिन्न क्षेत्रों में ज्यादा आर्द्रता के कारण ये रोग ज्यादा पाये जाते हैं। ये रोग पालीहाउस में ग्राफिंटग वाले पौधे को लगाने से 80–90 प्रतिशत नुकसान कम हो जाते हैं। इन रोगों को दूर करने के लिए, सबसे अच्छा विकल्प विभिन्न प्रतिरोधी मूलवृत्तों पर वांछनीय कलम शाखा का ग्राफिंटग करना है। मृदा के रोगजनकों जैसे—जड़—गांठ सूत्रकृमि को नियंत्रित करने के लिए पौधों की शक्ति को बढ़ानें, उपज और फल की गुणवत्ता

में वृद्धि, पौध के जीवन को बढ़ानें के लिए पोषक तत्वों की उपलब्धता को बढ़ानें लवणता से निपटने, उच्च तापमान से बचाने और भारी धातु के दुष्प्रभाव, सूखे और जलरोधक की सहिष्णुता बढ़ानें के लिए ग्राफिंटग विधि का प्रयोग व्यापक स्तर पर किया जा रहा है।

सामान्यतः सूत्रकृमि सूक्ष्म गोल कृमि होते हैं जो मिट्टी में रहते हैं, जहाँ से वे मेजबान पौधों की जड़ों को संक्रमित करते हैं। जब इसकी संख्या बढ़े स्तर पर पहुँच जाती है तो यह पौधों को हानि पहुँचाने लगते हैं। इसमें एक नुकीली संरचना होती है जिसके माध्यम से जड़ों और पौधों में भूमि के नीचे के भागों और कुछ मामलों में पत्तियों और फूलों में धूसने के लिए प्रयास करते हैं और यह मिट्टी में कई वर्षों तक जीवित रहते हैं। यह जीवाणु, विषाणु, कवकों आदि से रोग ग्रस्त पौधों में भी फैलते हैं। जीवाणुवीय उकठा (राल्सटोनिया सोलेनासिएरम) द्वारा आलू, टमाटर, मिर्च एवं बैंगन में होता है। इस रोग से संक्रमित पौधों के तनों के संवहनीय ऊतक भूरे रंग में बदल जाते हैं एवं तनों के कटे हुये शिरों से जीवाणुवीय स्राव निकलने लगता है और पोषक तत्वों का अवशोषण हो जाता है। इस रोग के अधिक संक्रमण से पौधे सूख जाते हैं। कवक उकठा (फ्यूजेरियम प्रजाति) टमाटर, मिर्च एवं बैंगन का प्रमुख मृदूरोध रोग है। इस रोग के प्रारम्भिक लक्षण संक्रमित पौधों के निचली पत्तियों में पीलापन एवं शाखाओं के नीचे लटकने (झूपिंग) के रूप में दिखाई देते हैं। संक्रमित पौधों के संवहनीय ऊतकों में रोगजनकों की उपस्थिति से ऊतक भूरे रंग में बदल जाते हैं जिससे पौधों में जल संवहन अवरुद्ध हो जाता है। इस रोग के ज्यादा संक्रमण से पौधे सूख जाते हैं।

भा. कृ. अनु. प.—भारतीय सब्जी अनुसंधान संस्थान, वाराणसी (उत्तर प्रदेश) में पिछले 7–8 वर्षों के प्रयास के बाद जीवाणु

उकठा प्रतिरोधी मूलवृत्त की पहचान की गयी है। इस मूलवृत्त का प्रयोग कर प्रमुख समस्याओं पर नियंत्रण पाया जा सकता है। जीवाणु उकठा रोगों के समाधान के लिए ग्राफिट तकनीकी एक सशक्त विकल्प के रूप में अपनायी जा रही है। भारत में भी सब्जियों में ग्राफिट विधि बहुत ही लोकप्रिय हो रही है। कुछ कृषि शोध संस्थानों ने इस तकनीक पर प्रयोग प्रारम्भ किये हैं।

अजैविक प्रतिबल— अजैविक प्रतिबल (पानी, धूप, आक्सीजन, मिट्टी एवं तापमान आदि) पर्यावरण के निर्जीव घटक हैं जो सामान्यतः जीव-जन्तुओं पर विपरीत प्रभाव डालते हैं। आमतौर पर उत्तम उत्पादन व गुणवत्ता की क्षमता वाली व्यवसायिक किस्में सामान्य दशा में तो अच्छी चलती हैं परन्तु किसी विशेष प्रतिकूल परिस्थिति (जैविक व अजैविक) होने पर उनकी उत्पादन क्षमता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है अर्थात् इनका उत्पादन कम हो जाता है, तो इस प्रतिकूल परिस्थिति के प्रतिकूल कठोर या असहिष्णु चयनित किस्म (मूलवृत्त देशी/जंगली या विशेष परिस्थिति के प्रति तैयार किस्म) के मूलवृत्त के उपर ग्राफिट कर पौधों के प्रतिकूल परिस्थितियों से लड़ने की क्षमता बढ़ जाती है और उत्पादन और गुणवत्ता में अपेक्षाकृत कमी कम होती है। ऐसी स्थिति को संज्ञान में लेते हुए भा.कृ.अनु.प.—भारतीय सब्जी अनुसंधान संस्थान, वाराणसी (उत्तर प्रदेश) में अजैविक प्रतिबलों पर कार्य प्रारम्भ किया गया है। एक परियोजना के अन्तर्गत टमाटर में जल भराव के प्रति सहनशीलता हेतु बैंगन के चार मूलवृत्तों जैसे— आईसी 111056, आईसी 354557, सूर्या एवं सो. इथोपिकम का उपयोग किया गया जबकि कलम शाखा (सायन) के लिए टमाटर की किस्म काशी अमन, काशी आदर्श एवं काशी चयन का प्रयोग किया गया। ग्राफेट एवं बिना ग्राफेट पौधों को बड़े गमलों में पौध रोपण कर अकट्टूबर में पानी की बाना, बाह्य अपस्थानिक जड़ों का निकलना, हरित लवक सान्द्रता,

पत्तियों की प्रकाश संश्लेषण क्षमता एवं पौधों का मरना आदि को आधार माना गया। प्रयोगों से पता चला कि ग्राफेट विशेषकर आईसी 111056 व आईसी 354557 पर जो ग्राफेट किये थे उनमें वानस्पतिक अवस्था में 72 घण्टे तथा प्रजनन अवस्था में 120 घण्टे तक पानी में रखने के बावजूद उपरोक्त आवश्यक आंकड़ों में सार्थक गिरावट नहीं देखी गयी जबकि बिना ग्राफेट पौधों में चौथे दिन हरित लवक (क्लोरोफिल) सान्द्रता में 41.0–100.0 प्रतिशत गिरावट तथा प्रकाश संश्लेषण क्षमता में लगभग 40.0 प्रतिशत गिरावट आंकी गयी और यह पौधे पानी से निकलने पर 3–4 दिनों में पूरी तरह सूख गये जबकि ग्राफेट पौधे पानी से निकालने के 96 घण्टे बाद पूरी तरह स्वास्थ्य हो गये। यहीं पूरी प्रक्रिया को प्रक्षेत्र पर भी करके देखा गया जिसका परिणाम इसी प्रकार रहा।

सूखा/जलक्रांति— टमाटर की अगेती किस्में दक्षिण-पश्चिम मानसून की देरी या कम बरसात के कारण बहुत प्रभावित होती हैं। टमाटर में फूल आने एवं फल विकास के समय मृदा में नमी के कारण फलत एवं फलों की गुणवत्ता पर बहुत बुरा प्रभाव पड़ता है। इसी क्रम में भा.कृ.अनु.प.—भारतीय सब्जी अनुसंधान संस्थान, वाराणसी (उत्तर प्रदेश) में ग्राफेट एवं बिना ग्राफेट पौधों को प्रक्षेत्र प्रदर्शन करने के लिए सूखा के प्रति सहनशीलता (20–30 दिनों तक बिना पानी दिये) के लिए प्रयोग किया गया। दैहिक उपज एवं अन्य पहलुओं के आधार पर बैंगन पर लगाये गये टमाटर के ग्राफेट पौध प्रक्षेत्र की दशा में बिना सिंचाई के एक महीने के सूखा वाली स्थिति को सहन करने में सक्षम पाये गये। बैंगन में जड़ों की अधिक विकास होने के कारण ग्राफेट टमाटर के पौध अधिक दिनों तक सूखा की स्थिति को सहन करने में सक्षम होते हैं। उच्च मूल्यवाली सब्जी फसलों की किस्मों/संकरों मुख्य रूप से (टमाटर, बैंगन, मिर्च, शिमला मिर्च) और कद्दूवर्गीय फसलों (ककड़ी, तरबूज, खरबूजा, करेला आदि) पर

कलम—बाँधने से मृदा जनित रोगों के प्रति सहनशीलता बढ़ती है। जंगली पौधों (मूलवृत्त/बीजू पौधा) की मजबूत जड़—प्रणाली का प्रयोग करके फसलों की पैदावार बढ़ाने के लिए किया जा सकता है। कुल मिलाकर यह एक आसान एवं प्रभावी विधि है और कलमित पौधों की उच्च मांग की वजह से ग्रामीण एवं शहरी उद्यम के लिए सब्जी फसलों की नर्सरियों के लिए इस तकनीक का उपयोग लाभकारी हो सकता है।

भारी धातुएं— भारी धातु या उप—धातु, वे धातु—समूह हैं जिनका आण्विक धनत्व 4.0 ग्राम प्रति घन मीटर या जल के धनत्व से 5.0 गुना या अधिक होता है। भारी तत्व (ताँबा, मैग्नीज, निकिल, जस्ता, कोबाल्ट, लोहा, मालीब्डेनम आदि) मृदा के अंदर कम या अधिक मात्रा में मौजूद होते हैं जो पौधों द्वारा ज्यादा मात्रा में अवशोषण करने से पौधों की बढ़वार, उपज एवं गुणवत्ता को प्रभावित करते हैं। मृदा में उपस्थित भारी तत्वों की थोड़ी मात्रा पौधों के लिए लाभदायक है, परन्तु इनका ज्यादा मात्रा में अवशोषण किया जाना वृद्धि एवं विकास के लिए नुकसानदेह है। मृदा में पाये जाने वाले कुछ उप धातुओं जैसे—शीशा, कैडमियम, आर्सेनिक, पारा आदि की पौधों एवं अन्य जीवों को बिल्कुल आवश्यकता नहीं पड़ती है। प्रकृति में इस प्रकार के भारी तत्व पौधों, मनुष्यों, जल स्रोतों तथा पर्यावरण के लिए चिन्ता का विषय बन जाते हैं। सब्जियाँ भारी तत्वों के प्रति ज्यादा सहिष्णु हैं क्योंकि इनकी खेती शहरी या उप—नगरीय क्षेत्रों में ज्यादा की जाती है जहाँ सिंचाई का प्रमुख माध्यम अपशिष्ट जल (सीवर) का पानी है जिसमें भारी धातुओं की मात्रा ज्यादा पायी जाती है। सब्जियों का प्रयोग कच्चे सलाद के रूप में भी किया जाता है जो सीधे तौर पर मानव शरीर में जाकर नुकसान पहुँचाता है। सब्जियों में ग्राफिट तकनीक से मूलवृत्तों का प्रयोग कर भारी तत्वों के खाये जाने वाले भाग

में अवशोषण में कमी लायी जा सकती है। मूलवृत्त के रूप में सोलेनम टारवम या सोलेनम इनटेग्रीफोलियम के प्रयोग से बैंगन की पत्तियों एवं फलों में 67.0—73.0 प्रतिशत कैडमियम की कमी दर्ज की गयी है। इसी प्रकार मैक्सीफोर्ट मूलवृत्त प्रयोग से टमाटर की पत्तियों में कैडमियम कम जबकि कैल्शियम, मैग्नीशियम एवं लोहा की मात्रा ज्यादा पायी गयी है। खीरा के लिए कुकुरबिटा फिसीफोलिया प्रयोग करने से खीरा की पत्तियों एवं तनों में ताँबा की कम मात्रा पायी गयी। शोध में शिन्तोसा मूलवृत्त का प्रयोग खीरा की ग्राफिट ग के लिए करने से बिना ग्राफ्टेड खीरा की तुलना में 97.0—211.0 प्रतिशत ताँबा की मात्रा पत्तियों में कम पायी गयी।

मृदा लवणता एवं क्षारीयता के प्रति सहनशीलता— भारत में लगभग 80.0 लाख हेक्टेयर मृदा क्षेत्रफल लवणीय या क्षारीय प्रकृति की हैं। इन मिट्टियों में सोडियम, क्लोरीन या सल्फेट की मात्रा इतनी ज्यादा होती है कि ज्यादातर फसलों को सफलतापूर्वक उगाया नहीं जा सकता है। अधिक क्षारीय तत्वों की वजह से पौधों में पानी एवं पोषक तत्वों के अवशोषण में कमी हो जाती है। लवणीय जल में जब विद्युत चालकता 4.0 मिलीम्होज प्रति मीटर से ज्यादा हो जाती है जो सिंचाई के लिए अनुपयुक्त होती है। ग्राफिट ग पर शोध से यह पता चला है कि सब्जियों के बहुत से मूलवृत्त मृदा लवणता या जल लवणता के प्रति सहनशील हैं। टमाटर के लिए रजदा, पेरा, बीफोर्ट, ही—मैन, रजिस्टार आदि मूलवृत्त लवणीयता के प्रति सहनशीलता का गुण रखते हैं। इसी प्रकार तरबूज के स्ट्रांग तोसा, कुकुरबिटा मैक्सीमा एवं खीरा के लिए फिग लीफ गोर्ड एवं लौकी के मूलवृत्तों को लवणीय मृदा एवं क्षारीय सिंचाई जल की दशा में ग्राफिट ग के लिए संस्तुति किये गये हैं।