PME-Cell No.53/2026

गोभीवर्गीय फसलों में डिजिटल माध्यम से नाशीजीव प्रबंधन



मीनाक्षी मलिक, निरंजन सिंह, श्रवण मनभर हलधर, पी. एन. मीना, डी. राघवेंद्र, अर्जुन सिंह सैनी, रणबीर सिंह, पवन कुमार, मोहम्मद हनीफ शाह एवं उमेश कुमार

तकनीकी पत्रिका

2026

भा.कृ.अनु.प.-राष्ट्रीय समेकित नाशीजीव प्रबंधन अनुसन्धान संस्थान, नई दिल्ली -110068

एवं

उद्यान विभाग, हरियाणा सरकार-1341116

गोभीवर्गीय फसलों में डिजिटल माध्यम से नाशीजीव प्रबंधन

2026

मीनाक्षी मलिक
निरंजन सिंह
श्रवण मनभर हलधर
पी. एन. मीना
डी. राघवेंद्र
अर्जुन सिंह सैनी
रणबीर सिंह
पवन कुमार
मोहम्मद हनीफ शाह
उमेश कुमार

भा.कृ.अनु.प.-राष्ट्रीय समेकित नाशीजीव प्रबंधन अनुसन्धान संस्थान, नई दिल्ली -110068

एवं

उद्यान विभाग, हरियाणा सरकार-1341116

संपादक **भा.कृ.अनु.प - राष्ट्रीय समेकित नाशीजीव प्रबंधन अनुसंधान संस्थान, राजपुर खुर्द, महरौली, नई दिल्ली -110068**

योगदान

भा.कृ.अनु.प - राष्ट्रीय समेकित नाशीजीव प्रबंधन अनुसंधान संस्थान, राजपुर खुर्द, महरौली, नई दिल्ली

मीनाक्षी मलिक
निरंजन सिंह
श्रवण मनभर हलधर
पी. एन. मीना
डी. राघवेंद्र
मोहम्मद हनीफ शाह

निदेशालय उद्यान विभाग, हरियाणा सरकार

अर्जुन सिंह सैनी
रणबीर सिंह
पवन कुमार
उमेश कुमार

प्रकाशक

डॉ. रमण थंगावेलू

निदेशक,
भा.कृ.अनु.प. -राष्ट्रीय समेकित नाशीजीव प्रबंधन अनुसंधान संस्थान, राजपुर खुर्द, महरौली, नई दिल्ली -110068
फ़ोन नंबर: 011-26303936, 20907410
ई–मेल:- director.nriipm@icar.org.in **वेबसाइट:** https://nriipm.res.in

डॉ. रणबीर सिंह

महानिदेशक, उद्यान विभाग,पंचकुला, हरियाणा सरकार
सेक्टर-21, पंचकुला –1341116, हरियाणा
फ़ोन नंबर: 0172-2582322, फैक्स नंबर :0172-258259

उद्धरण मलिक एम., सिंह एन., हलधर एस. एम., मीना पी.एन., राघवेंद्र डी., सिंह आर., कुमार पी., सैनी ए. एस., शाह एम. एच. एवं कुमार यू. (2026)। "गोभीवर्गीय फसलों में डिजिटल मध्यम से नाशीजीव प्रबंधन" तकनीकी पत्रिका संख्या - 53/2026। संयुक्त रूप से प्रकाशित: ICAR-NRIIPM, New Delhi-110068, DOH, Panchkula, Haryana-134116, 47 pp.

प्रकाशन अधिकारी सभी अधिकार: भा.कृ.अनु.प. राष्ट्रीय समेकित नाशीजीव प्रबंधन अनुसंधान संस्थान, राजपुर खुर्द, महरौली, नई दिल्ली एवं उद्यान विभाग, हरियाणा सरकार के पास सुरक्षित हैं।

प्राक्कथन/PREFACE

फल एवं सब्जी उत्पादन के क्षेत्र में हरियाणा राज्य तेजी से एक प्रमुख केंद्र के रूप में उभर रहा है। राज्य की फसल विविधीकरण नीति के अंतर्गत हरियाणा का लक्ष्य कुल फसली क्षेत्र में बागवानी फसलों के क्षेत्रफल की हिस्सेदारी को 15 प्रतिशत तक बढ़ाना है, जो पूर्व के 7.58 प्रतिशत (हरियाणा उद्यानिकी विभाग –हरियाणा में उद्यानिकी का विकास (**2015–16**) के आधार स्तर से उल्लेखनीय वृद्धि है। हालांकि, बागवानी फसलों की उत्पादकता एवं गुणवत्ता प्रायः कीट एवं रोगों के प्रकोप से प्रभावित होती है। यदि इनका समय पर पता लगाकर उचित प्रबंधन नहीं किया जाए, तो इनके कारण किसानों को काफी आर्थिक नुकसान हो सकता है।

प्रभावी एवं सफल समेकित प्रबंधन के लिए नियमित नाशीजीव निगरानी एवं सर्वेक्षण अत्यंत महत्वपूर्ण है, जिससे यह निर्धारित किया जा सके कि किसी कीट एवं रोग की उपस्थिति एवं प्रकोप प्रबंधन उपाय अपनाने की आवश्यकता के स्तर तक पहुँचा है या नहीं। प्रभावी नाशीजीव सर्वेक्षण समेकित नाशीजीव प्रबंधन (IPM) की आधारशिला है, जो कीटों एवं रोगों की प्रारंभिक पहचान, व्यवस्थित निगरानी तथा आवश्यकता-आधारित सलाह के प्रसार में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। नियमित एवं व्यवस्थित नाशीजीव सर्वेक्षण के माध्यम से किसी क्षेत्र में नाशीजीव के व्यापक रूप से स्थापित होने से पहले ही उसके कारण होने वाली क्षति का पता लगाकर महामारी जैसी परिस्थितियों को रोका जा सकता है।

हाल के वर्षों में सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (ICT) में हुई प्रगति ने नाशीजीवों की निगरानी प्रणालियों को काफी सुदृढ़ किया है। इसके माध्यम से खेत स्तर पर वास्तविक समय में आंकड़ों का संग्रह, विश्लेषण तथा किसानों तक समयबद्ध सलाह का प्रसार संभव हुआ है। "हरियाणा में बागवानी फसलों के लिए ICT-आधारित नाशीजीव निगरानी एवं सलाहकारी सेवाएँ परियोजना, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद–राष्ट्रीय समेकित नाशीजीव प्रबंधन अनुसंधान संस्थान (ICAR–NRIIPM), नई दिल्ली तथा बागवानी निदेशालय, हरियाणा सरकार की एक संयुक्त पहल है। इस परियोजना के कार्यान्वयन से राज्य की प्रमुख बागवानी फसलों को प्रभावित करने वाले प्रमुख कीटों एवं रोगों की घटनाओं, प्रसार, प्रकोप तथा मौसमी गतिशीलता से संबंधित महत्वपूर्ण खेत-स्तरीय आंकड़ों का व्यवस्थित रूप से संकलन एवं विश्लेषण किया गया है। नियमित नाशीजीव निगरानी के माध्यम से प्राप्त जानकारी ने बागवानी फसल उत्पादकों के लिए समयबद्ध, स्थान-विशिष्ट एवं आवश्यकता-आधारित नाशीजीव प्रबंधन सलाह विकसित करने के लिए एक मजबूत वैज्ञानिक आधार प्रदान किया है।

यह कार्यक्रम प्रारंभ में वर्ष 2018 में हरियाणा के 9 जिलों करनाल, कुरुक्षेत्र, पानीपत, सोनीपत, गुरुग्राम, मेवात, फतेहाबाद, सिरसा एवं हिसार के 452 गांवों में 7 फसलों, अर्थात् किन्नू, टमाटर, पत्तागोभी, फूलगोभी, करेला, लौकी एवं खीरा, को शामिल करते हुए शुरू किया गया था। इस दौरान 20,754 से अधिक खेत-स्तरीय सलाह दर्ज किए गए।

इस पहल की सफलता को देखते हुए हरियाणा सरकार द्वारा इस कार्यक्रम का विस्तार करते हुए अंबाला, भिवानी एवं पलवल जिलों को शामिल किया गया तथा फसलों का विस्तार कर भिंडी, मिर्च एवं बैंगन को भी इसमें सम्मिलित किया गया। निगरानी प्रणाली में एक सुचारु खेत से सलाह (Field-to-Advisory) डिजिटल कार्यप्रवाह अपनाया गया है। इसके अंतर्गत प्रशिक्षित सर्वेक्षक नियमित रूप से खेतों का भ्रमण कर मोबाइल एप्लीकेशन के माध्यम से कीट एवं रोगों का प्रकोप की स्थानिक, कालिक एवं फसल अवस्था-विशिष्ट जानकारी को व्यवस्थित रूप से दर्ज करते हैं। इसके बाद इन प्रेक्षणों को वास्तविक समय में संकलन एवं विश्लेषण के लिए एक केंद्रीकृत डेटाबेस में भेजा जाता है।

पादप संरक्षण विशेषज्ञ वेब पोर्टल के माध्यम से निगरानी से प्राप्त आंकड़ों का विश्लेषण एवं मूल्यांकन करते हैं। इस प्रक्रिया में कीट एवं रोगों के प्रकोप की स्थिति को आर्थिक क्षति स्तर (Economic Threshold Levels-ETLs) के संदर्भ में परखा जाता है, उभरते हुए नाशीजीवों के प्रकोप क्षेत्रों (हॉटस्पॉट) की पहचान की जाती है तथा क्षेत्र में प्रचलित कीट एवं रोग स्थिति का वैज्ञानिक आकलन किया जाता है।

इस विश्लेषण के आधार पर किसानों के लिए समयबद्ध, स्थान-विशिष्ट एवं आवश्यकता-आधारित नाशीजीव प्रबंधन सलाह जारी की जाती है। अब तक पंजीकृत किसानों को 4,49,465 से अधिक संदेश भेजे जा चुके हैं। इससे किसान बिना किसी विस्तार केंद्र पर जाए अपने मोबाइल फोन पर सीधे वास्तविक समय की अनुकूलित सलाह एवं चेतावनियाँ प्राप्त कर सकते हैं। यह डिजिटल एकीकरण खेत स्तर और विशेषज्ञों के बीच की दूरी को कम करता है तथा किसानों को पारंपरिक एवं अनावश्यक रासायनिक छिड़काव से हटकर आंकड़ा-आधारित समेकित नाशीजीव प्रबंधन (IPM) उपाय अपनाने के लिए सशक्त बनाता है। इससे उत्पादन एवं गुणवत्ता में सुधार के साथ-साथ कृषि आदानों की लागत को कम करने में भी सहायता मिलती है।

यह तकनीकी पुस्तिका "गोभीवर्गीय फसलों में डिजिटल मध्यम से नाशीजीव प्रबंधन" हरियाणा में व्यापक रूप से उगाई जाने वाली प्रमुख क्रूसीफेरस फसलों में प्रमुख रोगों की पहचान, क्षति के लक्षण एवं प्रबंधन उपायों की मानकीकृत जानकारी प्रदान करती है। यह पुस्तिका किसानों, कृषि विस्तार कर्मियों एवं अन्य हितधारकों के लिए निर्णय-समर्थन में उपयोगी होगी।

यह प्रकाशन हरियाणा में नाशीजीव निगरानी प्रणाली को सुदृढ़ करने, वैज्ञानिक एवं सूचित निर्णय लेने को बढ़ावा देने तथा टिकाऊ समेकित नाशीजीव प्रबंधन (IPM) तकनीकों को व्यापक रूप से अपनाने में महत्वपूर्ण योगदान देगा।

हरियाणा में बागवानी क्षेत्र की विविधतापूर्ण तथा व्यावसायिक दृष्टि से अत्यंत महत्वपूर्ण है। राज्य में टमाटर, करेला, लौकी, खीरा, पत्तागोभी, फूलगोभी, मिर्च, प्याज, बैंगन, भिंडी, किन्नू और अमरूद प्रमुख बागवानी फसलों के रूप में व्यापक रूप से उगाए जाते हैं। यह फसलें विभिन्न प्रकार के कीटों एवं रोगों से प्रभावित होती हैं, जिनके कारण फसल को भारी नुकसान, उत्पादकता में कमी तथा किसानों की आय पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।



प्रभावी एवं टिकाऊ नाशीजीव प्रबंधन के लिए नाशीजीव आबादी और फसल स्वास्थ्य की नियमित तथा व्यवस्थित निगरानी आवश्यक है, ताकि यह निर्धारित किया जा सके कि कीट प्रकोप प्रबंधन हस्तक्षेप की आवश्यकता वाले स्तर तक पहुँच गया है या नहीं। समय पर कीट निगरानी से कीटों की बढ़ती आबादी और रोग प्रकोप का प्रारंभिक पता लगाने, उनके स्थानिक एवं कालिक वितरण का आकलन करने तथा जोखिम वाले क्षेत्रों की पहचान करने में सहायता मिलती है। ऐसी निगरानी विशेष रूप से कीट समस्याओं का उनके स्थापित होने या महामारी स्तर तक पहुँचने से पहले पता लगाने के लिए महत्वपूर्ण है, जिससे समय पर एवं आवश्यकता-आधारित प्रबंधन हस्तक्षेप संभव होता है और अनावश्यक कीटनाशक प्रयोग को कम करने में सहायता मिलती है।

हरियाणा के किसानों को समय पर, स्थान-विशिष्ट एवं आवश्यकता-आधारित नाशीजीव प्रबंधन परामर्श प्रदान करने के लिए आईसीएआर–राष्ट्रीय समेकित नाशीजीव प्रबंधन अनुसंधान संस्थान (ICAR-NRIIPM), नई दिल्ली ने बागवानी निदेशालय, हरियाणा के सहयोग से वर्ष 2018 के दौरान "हरियाणा की बागवानी फसलों के लिए आईसीटी आधारित कीट निगरानी एवं परामर्श सेवाएँ" कार्यक्रम का विकास एवं क्रियान्वयन किया। यह कार्यक्रम प्रारंभ में दो वर्ष की अवधि के लिए हरियाणा के नौ

चयनित जिलों में शुरू किया गया था, जिसका उद्देश्य किसानों के खेतों से कीट एवं रोग संबंधी सूचनाओं के व्यवस्थित संग्रह, निगरानी आँकड़ों के वैज्ञानिक विश्लेषण तथा किसानों तक समय पर और स्थान-विशिष्ट कीट प्रबंधन परामर्श पहुँचाने के लिए सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (ICT) का उपयोग करना था।

इसके बाद कार्यक्रम का भौगोलिक विस्तार और फसल विविधता दोनों के संदर्भ में विस्तार किया गया तथा अतिरिक्त जिलों और बागवानी फसलों को इसके दायरे में शामिल किया गया। हरियाणा सरकार ने इस कार्यक्रम को वर्ष 2028 तक आगे बढ़ाया, जो प्रौद्योगिकी-सक्षम कीट निगरानी एवं परामर्श सेवाओं को सुदृढ़ बनाने में इसके महत्व को दर्शाता है। यह पहल क्रमिक रूप से एक डिजिटल एवं डेटा-आधारित कीट प्रबंधन ढाँचे की ओर विकसित हुई है, जिसमें क्षेत्र-स्तरीय निगरानी, डिजिटल डेटा संग्रह, वैज्ञानिक आकलन और परामर्श प्रसार को एकीकृत किया गया है, ताकि राज्य भर में बागवानी फसलों में अधिक प्रभावी एवं टिकाऊ कीट प्रबंधन को समर्थन मिल सके।

आईसीटी आधारित कीट निगरानी कृषि क्षेत्रों में पाए जाने वाले कीटों, रोगों एवं लाभकारी जीवों से संबंधित सूचनाओं की आधुनिक सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकियों (ICTs) के माध्यम से निगरानी, अभिलेखन, प्रेषण, विश्लेषण एवं प्रसार की एक व्यवस्थित प्रक्रिया है। इस दृष्टिकोण में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) आधारित कीट पहचान एवं पता लगाने की तकनीकें, मोबाइल एप्लीकेशन, GPS और वेब-आधारित प्लेटफॉर्म जैसे डिजिटल कीट निगरानी उपकरण तथा किसानों और क्षेत्रीय कर्मियों तक कीट निगरानी संबंधी जानकारी एवं सर्वोत्तम प्रबंधन परामर्श समय पर पहुँचाने के लिए SMS जैसे डिजिटल संचार माध्यम शामिल हैं।

पारंपरिक कीट निगरानी में क्षेत्रीय कार्यकर्ता या किसान फसलों का निरीक्षण करते हैं, कीटों एवं रोगों की पहचान करते हैं और उनकी उपस्थिति या प्रकोप को नोटबुक अथवा क्षेत्रीय रजिस्टरों में मैन्युअल रूप से दर्ज करते हैं। ऐसी जानकारी को कृषि विशेषज्ञों तक पहुँचने में काफी समय लग सकता है, जिससे समय पर हस्तक्षेप की संभावना सीमित हो जाती है। आईसीटी आधारित निगरानी इस पूरी प्रक्रिया को डिजिटल एवं सुव्यवस्थित बनाती है। कीट संबंधी अवलोकन मोबाइल एप्लीकेशन के माध्यम से दर्ज किए जाते हैं, जिनमें फोटो तथा आवश्यक क्षेत्रीय जानकारी जैसे फसल एवं उसकी वृद्धि अवस्था, कीट प्रकोप या आबादी, भौगोलिक निर्देशांक, अवलोकन की तिथि एवं समय तथा अन्य प्रासंगिक मानदंड शामिल होते हैं। दर्ज की गई जानकारी को एक केंद्रीकृत डेटाबेस में भेजा जाता है,

जहाँ इसे वेब-आधारित एप्लीकेशनों तथा, जहाँ लागू हो, निर्णय सहायता या AI-आधारित प्रणालियों के माध्यम से व्यवस्थित, संसाधित एवं विश्लेषित किया जाता है।

आईसीटी आधारित कीट निगरानी का मुख्य उद्देश्य केवल कीट या रोग की पहचान करना नहीं है, बल्कि उसके प्रकोप एवं गंभीरता का आकलन करना, यह निर्धारित करना कि कीट आबादी आर्थिक क्षति स्तर (ETL) तक पहुँच गई है या नहीं, हस्तक्षेप की आवश्यकता वाले क्षेत्रों की पहचान करना तथा उचित समय और स्थान पर उपयुक्त प्रबंधन उपायों की सिफारिश करना है। इस प्रकार, कीट निगरानी समेकित कीट प्रबंधन (IPM) की एक महत्वपूर्ण आधारशिला के रूप में कार्य करती है, क्योंकि यह समय पर, आवश्यकता-आधारित एवं वैज्ञानिक रूप से सूचित हस्तक्षेपों को संभव बनाती है तथा अनावश्यक कीटनाशक प्रयोग को कम करती है।

आईसीटी संरचना मुख्यतः तीन प्रमुख घटकों से मिलकर बनी है: क्षेत्र-स्तरीय संग्रह और कीट एवं रोग संबंधी अवलोकनों के जियो-टैग्ड अभिलेखन के लिए मोबाइल एप्लीकेशन; निगरानी डेटा के सुरक्षित भंडारण के लिए केंद्रीकृत डेटाबेस; तथा कीट स्थिति संबंधी जानकारी और प्रबंधन सिफारिशों के दृश्यांकन, व्याख्या एवं प्रसार के लिए वेब-आधारित कीट रिपोर्टिंग एवं परामर्श प्लेटफॉर्म।

क्षेत्रीय अवलोकनों के अपलोड होने के बाद, प्रणाली फसल-, कीट- एवं स्थान-विशिष्ट कीट-स्थिति रिपोर्ट तैयार करती है, जिनका परीक्षण पादप संरक्षण विशेषज्ञों एवं संबंधित राज्य एजेंसियों द्वारा किया जा सकता है। कीट आबादी का आकलन स्थापित आर्थिक क्षति स्तरों (ETLs) के आधार पर किया जाता है, ताकि यह निर्धारित किया जा सके कि प्रबंधन हस्तक्षेप की आवश्यकता है या नहीं। जब कीट आबादी निर्धारित सीमा तक पहुँच जाती है या उससे अधिक हो जाती है, तब विशेषज्ञ फसल, कीट, प्रकोप की गंभीरता और प्रचलित क्षेत्रीय परिस्थितियों के आधार पर स्थिति का विश्लेषण करते हैं तथा उपयुक्त कीट प्रबंधन सिफारिशें तैयार करते हैं। अनुमोदित परामर्श को बाद में प्रणाली में दर्ज किया जाता है और मुख्यतः SMS तथा अन्य डिजिटल संचार माध्यमों के माध्यम से पंजीकृत किसानों एवं क्षेत्रीय कर्मियों तक तेजी से पहुँचाया जाता है।

इस प्रकार, आईसीटी आधारित कीट निगरानी क्षेत्र से विशेषज्ञ और विशेषज्ञ से किसान तक एक डिजिटल कार्यप्रवाह स्थापित करती है, जिससे प्रारंभिक पहचान, वैज्ञानिक आकलन, समय पर निर्णय-निर्माण तथा स्थान-विशिष्ट कीट प्रबंधन परामर्श का त्वरित प्रसार संभव होता है। इससे IPM के क्रियान्वयन को मजबूती मिलती है और अधिक प्रभावी, किफायती तथा पर्यावरणीय रूप से टिकाऊ कीट प्रबंधन में योगदान मिलता है।



चित्र. स्काउट कीट प्रविष्टि डेटा टैब एवं आईसीएआर-एनआरआईआईपीएम आईसीटी हरियाणा ई-कीट निगरानी पोर्टल, नई दिल्ली की आधिकारिक वेबसाइट

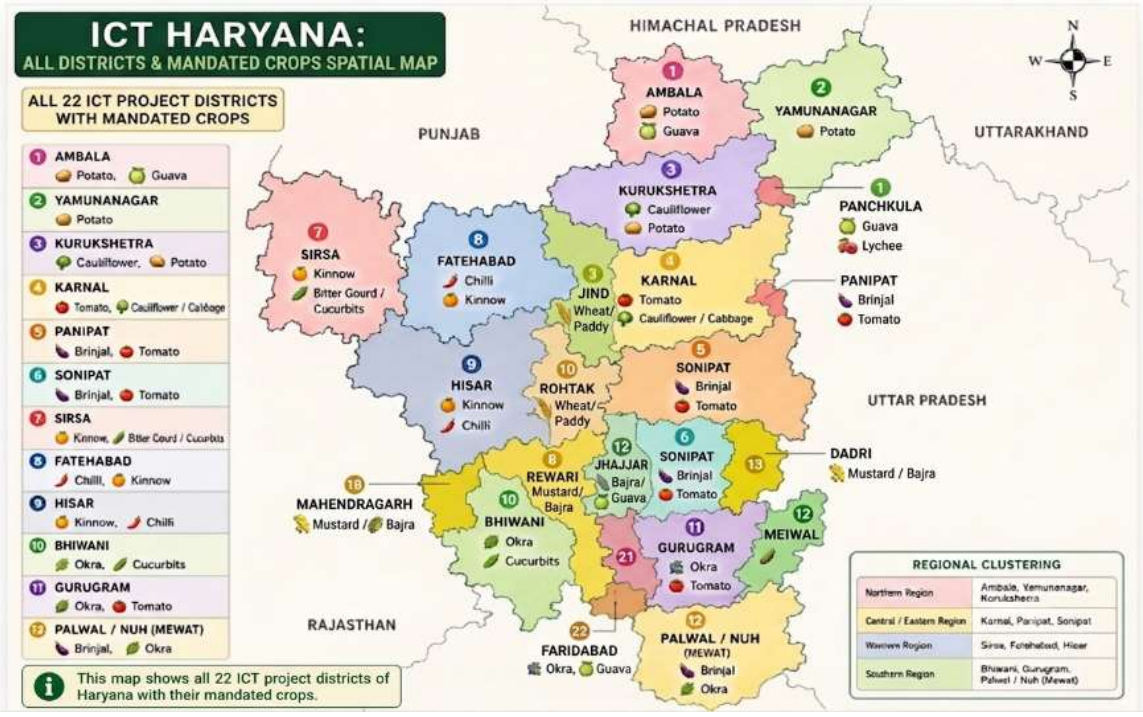


हरियाणा में बागवानी फसलों के लिए आईसीटी आधारित कीट निगरानी एवं परामर्श सेवाएँ कार्यक्रम का प्रारंभिक क्रियान्वयन वर्ष 2018 में किया गया, जिसमें करनाल, कुरुक्षेत्र, पानीपत, सोनीपत, गुरुग्राम, मेवात, फतेहाबाद, सिरसा और हिसार सहित नौ जिलों के 452 गाँव शामिल थे। निगरानी कार्यक्रम में शामिल करने के लिए चयनित बागवानी फसलों के अपेक्षाकृत अधिक क्षेत्रफल वाले गाँवों को प्राथमिकता दी गई। चित्र. वैज्ञानिक किसानों को कीट प्रबंधन परामर्श समझाते हुए।

प्रत्येक चयनित गाँव में नियमित कीट निगरानी के लिए आठ प्रतिनिधि खेतों की पहचान की गई, जिनमें चार स्थायी खेत और चार यादृच्छिक रूप से चयनित खेत शामिल थे तथा प्रत्येक खेत लगभग एक एकड़ क्षेत्रफल का है। यह नमूना रणनीति किसी एक खेत के अवलोकन पर निर्भर रहने के बजाय गाँव के विभिन्न स्थानों पर कीट एवं रोग की स्थिति से संबंधित प्रतिनिधि जानकारी प्राप्त करने के लिए अपनाई गई। स्थायी एवं यादृच्छिक दोनों खेतों से नियमित अवलोकनों ने चयनित बागवानी फसलों में कीट प्रकोप एवं रोग विकास की स्थानिक और कालिक गतिशीलता के बेहतर आकलन में सहायता की। प्रारंभ में कार्यक्रम का केंद्र हरियाणा की प्रमुख बागवानी फसलों पर था, जिनमें कीट एवं रोग की समस्याएँ बार-बार उत्पन्न होती थीं, जैसे किन्नू, टमाटर, फूलगोभी, पत्तागोभी, करेला, लौकी और खीरा।

इसके बाद निगरानी प्रणाली का विस्तार भौगोलिक कवरेज और फसल विविधता दोनों के संदर्भ में किया गया। वर्ष 2020–21 और 2021–22 के दौरान तीन अतिरिक्त जिलों—अंबाला, भिवानी और पलवल—को कार्यक्रम में शामिल किया गया, जिससे हरियाणा में निगरानी नेटवर्क का विस्तार नौ से बढ़कर 12 जिलों तक हो गया। इसी चरण में भिंडी, मिर्च और बैंगन सहित तीन अतिरिक्त बागवानी फसलों को भी आईसीटी आधारित कीट निगरानी के अंतर्गत शामिल किया गया। इस प्रकार, यह कार्यक्रम क्रमिक रूप से एक व्यापक राज्य-स्तरीय डिजिटल कीट निगरानी एवं परामर्श प्रणाली के रूप में विकसित हुआ, जो बार-बार होने वाली कीट एवं रोग समस्याओं से प्रभावित प्रमुख सब्जी एवं फल फसलों को कवर करता है।

विभिन्न स्थानों से क्षेत्र-स्तरीय अवलोकनों का व्यवस्थित संग्रह, डिजिटल प्रेषण और केंद्रीकृत विश्लेषण के संयोजन ने कार्यक्रम को स्थान-विशिष्ट कीट-स्थिति संबंधी जानकारी तैयार करने तथा किसानों एवं क्षेत्रीय कर्मियों के लिए उपयुक्त कीट प्रबंधन परामर्श के समय पर विकास एवं प्रसार को सुगम बनाने में सक्षम बनाया।



आईसीटी आधारित कीट निगरानी कार्यक्रम चयनित बागवानी फसलों को प्रभावित करने वाले आर्थिक दृष्टि से महत्वपूर्ण कीटों एवं रोगों पर केंद्रित है। टमाटर में प्रमुख लक्षित कीटों में सफेद मक्खी, माहू, थ्रिप्स, लीफ माइनर और फल छेदक, विशेष रूप से *हेलिकोवरपा आर्मिजेरा*, शामिल हैं, जबकि प्रमुख रोगों में टमाटर पत्ती मरोड़, अगेती झुलसा, पछेती झुलसा और मुरझान शामिल हैं। पत्तागोभी वर्गीय

फसलों जैसे पत्तागोभी और फूलगोभी में निगरानी का केंद्र प्रमुख कीटों, जिनमें डायमंडबैक मॉथ, तंबाकू की सुंडी और माहू शामिल हैं, तथा अल्टरनेरिया पत्ती धब्बा और काला सड़न रोग शामिल है।

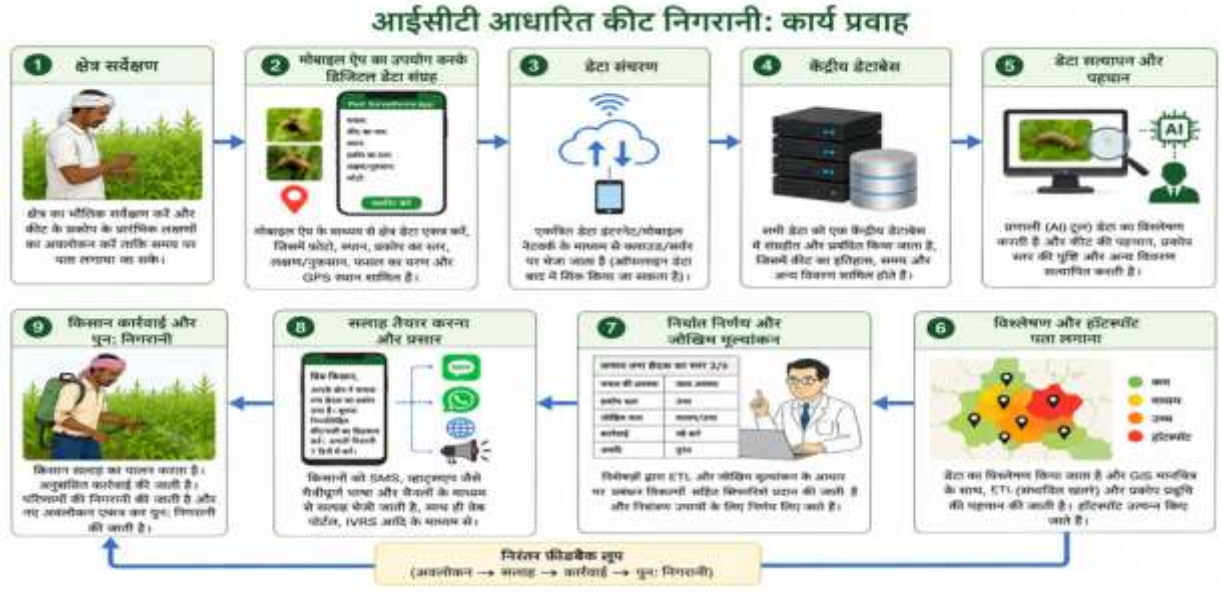
कद्दूवर्गीय फसलों में कार्यक्रम के अंतर्गत निगरानी किए जाने वाले प्रमुख कीटों में फल मक्खी, लाल कद्दू भृंग, सफेद मक्खी, थ्रिप्स और माइट्स शामिल हैं, जबकि प्रमुख रोगों में विषाणुजनित रोग, डाउनी मिल्ड्यू, एन्थ्रेक्नोज तथा अन्य पत्ती धब्बा रोग मुख्य हैं। किन्नू में निगरानी विशेष रूप से साइट्रस सिल्ला, साइट्रस लीफ माइनर, साइट्रस सफेद मक्खी और माहू पर केंद्रित है, साथ ही साइट्रस ग्रीनिंग, साइट्रस कैंकर और गमोसिस जैसे महत्वपूर्ण रोगों की भी निगरानी की जाती है। कार्यक्रम के बाद के विस्तार के साथ मिर्च, बैंगन, भिंडी, अमरूद और आलू को प्रभावित करने वाले महत्वपूर्ण कीटों एवं रोगों की निगरानी को भी शामिल किया गया। तकनीकी पुस्तिका कार्यक्रम के अंतर्गत शामिल फसलों में कीट एवं रोग प्रकोप की व्यवस्थित निगरानी, नमूनाकरण और अभिलेखन के लिए मानकीकृत प्रक्रियाएँ प्रदान करती है।

आईसीटी आधारित निगरानी प्रणाली का संचालन एक व्यवस्थित क्षेत्र-से-परामर्श डिजिटल कार्यप्रवाह के अनुसार किया जाता है। प्रशिक्षित कीट स्काउट्स को स्मार्टफोन एवं कनेक्टिविटी सुविधाएँ उपलब्ध कराई जाती हैं और उन्हें कीट एवं रोग पहचान, फसल-विशिष्ट नमूनाकरण प्रक्रियाओं, क्षेत्रीय डेटा अभिलेखन तथा डिजिटल निगरानी प्रणाली के संचालन का प्रशिक्षण दिया जाता है। स्काउट्स पूर्वनिर्धारित साप्ताहिक निगरानी कार्यक्रम के अनुसार चयनित गाँवों एवं निगरानी खेतों का दौरा करते हैं। निगरानी पद्धति में स्थायी एवं यादृच्छिक दोनों खेतों से किए गए अवलोकनों को शामिल किया जाता है। स्थायी खेतों की पूरे फसल मौसम के दौरान बार-बार निगरानी की जाती है ताकि समय के साथ कीट प्रकोप में होने वाले परिवर्तनों का आकलन किया जा सके, जबकि विभिन्न निगरानी दौरों के दौरान यादृच्छिक खेतों का चयन विभिन्न खेतों के बीच कीट प्रकोप एवं रोग की घटना में भिन्नताओं को समझने के लिए किया जाता है। निगरानी डेटा की एकरूपता एवं विश्वसनीयता सुनिश्चित करने के लिए फसल एवं कीट-विशिष्ट वैज्ञानिक नमूनाकरण प्रक्रियाओं का उपयोग करके अवलोकन दर्ज किए जाते हैं।

मोबाइल एप्लीकेशन कीट स्काउट्स को सीधे खेत से अवलोकन दर्ज करने की सुविधा प्रदान करता है, जिसमें फसल अवस्था, कीट प्रकोप या आबादी, रोग लक्षण, स्थान, तिथि तथा अन्य क्षेत्रीय मानदंडों से संबंधित जानकारी शामिल होती है। इंटरनेट कनेक्टिविटी उपलब्ध होने पर दर्ज की गई जानकारी को केंद्रीकृत डेटाबेस के साथ समन्वित किया जाता है। केंद्रीकृत प्रणाली डेटा संकलन, सत्यापन, विश्लेषण

तथा पादप संरक्षण विशेषज्ञों एवं संबंधित एजेंसियों के उपयोग के लिए कीट-स्थिति रिपोर्ट तैयार करने में सहायता करती है।

प्रारंभिक क्रियान्वयन अवधि (2018–2020) के दौरान प्रणाली में कीट प्रकोप से संबंधित 20,754 अवलोकन दर्ज किए गए, जिनमें किन्नू में 8,570, टमाटर में 5,525, फूलगोभी में 3,460, पत्तागोभी में 144, करेले में 1,541, लौकी में 1,456 तथा खीरे में 58 अवलोकन शामिल थे। इन अवलोकनों ने सहभागी जिलों में कीट प्रकोप एवं रोग की स्थिति का आकलन करने के लिए पर्याप्त क्षेत्र-स्तरीय डेटासेट उपलब्ध कराया। बाद के विस्तार चरण में भिंडी, मिर्च, बैंगन और अमरूद को भी निगरानी कार्यक्रम में शामिल किया गया, जिससे प्रमुख बागवानी फसलों में डिजिटल कीट निगरानी का दायरा और व्यापक हुआ। निगरानी संबंधी जानकारी और विशेषज्ञ आकलन के आधार पर नौ जिलों के लगभग 7,000 पंजीकृत किसानों को 4,49,465 SMS संदेशों के माध्यम से कीट प्रबंधन परामर्श भेजे गए। इस अनुभव ने क्षेत्र-स्तरीय कीट निगरानी, वैज्ञानिक विश्लेषण और त्वरित परामर्श प्रसार के बीच एक प्रभावी संबंध स्थापित करने में आईसीटी आधारित निगरानी की क्षमता को प्रदर्शित किया, जिससे किसानों एवं क्षेत्रीय कर्मियों द्वारा समय पर और आवश्यकता-आधारित कीट प्रबंधन निर्णयों को समर्थन मिला।



हरियाणा में आईसीटी आधारित कीट निगरानी कार्यक्रम ने क्षेत्र-स्तरीय कीट निगरानी, डिजिटल प्रौद्योगिकी, वैज्ञानिक विशेषज्ञता और किसान परामर्श सेवाओं के बीच एक महत्वपूर्ण कड़ी स्थापित की है। कीट क्षति गंभीर हो जाने के बाद किसानों द्वारा सूचित किए गए मामलों पर मुख्यतः निर्भर रहने के बजाय, कार्यक्रम प्रशिक्षित कीट स्काउट्स के माध्यम से चयनित खेतों की व्यवस्थित एवं नियमित

निगरानी करता है और डिजिटल उपकरणों के माध्यम से मानकीकृत अवलोकन दर्ज करता है। इन अवलोकनों को एक केंद्रीकृत प्रणाली में भेजा जाता है, जिससे पादप संरक्षण विशेषज्ञ एवं बागवानी अधिकारी वर्तमान कीट एवं रोग स्थिति का आकलन कर सकते हैं, स्थानिक एवं कालिक प्रवृत्तियों का विश्लेषण कर सकते हैं तथा कीट आबादी की तुलना स्थापित आर्थिक क्षति स्तरों (ETLs) से कर सकते हैं।

निगरानी निष्कर्षों एवं विशेषज्ञ आकलन के आधार पर समय पर और स्थान-विशिष्ट समेकित नाशीजीव प्रबंधन (IPM) सिफारिशें विकसित कर किसानों एवं क्षेत्रीय कर्मियों तक पहुँचाई जाती हैं। यह दृष्टिकोण कीट आबादी में वृद्धि का प्रारंभिक पता लगाने, उभरते हॉटस्पॉट की पहचान, समय पर हस्तक्षेप तथा पादप संरक्षण उपायों के विवेकपूर्ण उपयोग में सहायता करता है, जिससे टाली जा सकने वाली फसल हानियों में कमी आती है और अधिक टिकाऊ फसल संरक्षण को बढ़ावा मिलता है। यह कार्यक्रम कृषि प्रसार प्रणाली को सुदृढ़ बनाने में आईसीटी के एक महत्वपूर्ण अनुप्रयोग का भी प्रतिनिधित्व करता है। कीट स्काउट्स, बागवानी अधिकारियों, वैज्ञानिकों, पादप संरक्षण विशेषज्ञों एवं किसानों के लिए एक साझा डिजिटल प्लेटफॉर्म उपलब्ध कराकर यह क्षेत्र → डिजिटल प्लेटफॉर्म → वैज्ञानिक विश्लेषण → परामर्श → किसान कार्रवाई तक सूचना के त्वरित प्रवाह को सुगम बनाता है। इस प्रकार, हरियाणा की यह पहल दर्शाती है कि डिजिटल प्रौद्योगिकियाँ पारंपरिक कीट निगरानी को अधिक सक्रिय, डेटा-आधारित एवं उत्तरदायी कीट प्रबंधन और कृषि प्रसार प्रणाली में परिवर्तित कर सकती हैं।

परिचय

गोभी वर्गीय फसलें, ब्रैसिकेसी कुल की शीतकालीन सब्जियाँ हैं। इनमें मुख्यतः फूलगोभी (ब्रासिका ओलेरेसिया वैरायटी बोट्राइटिस), पत्तागोभी (बी. ओलेरेसिया वैरायटी कैपिटाटा), ब्रोकोली (बी. ओलेरेसिया वैरायटी इटालिका), गांठगोभी (बी. ओलेरेसिया वैरायटी गोंगिलोडेस), ब्रसेल्स स्प्राउट्स (बी. ओलेरेसिया वैरायटी जेमिफेरा) तथा केल (बी. ओलेरेसिया वैरायटी एसेफ़ाला) सम्मिलित हैं। 'Cole' शब्द लैटिन के 'Caulis' से बना है जिसका अर्थ तना या गोभी है। ब्रैसिका ओलेरेसिया समूह की उत्पत्ति भूमध्यसागरीय क्षेत्र मानी जाती है। वर्तमान में इनकी खेती विश्व के अधिकांश समशीतोष्ण तथा उपोष्ण क्षेत्रों में होती है। भारत में फूलगोभी एवं पत्तागोभी का उत्पादन मुख्यतः पश्चिम बंगाल, बिहार, उत्तर प्रदेश, मध्य प्रदेश, ओडिशा, असम, हरियाणा, पंजाब तथा राजस्थान में किया जाता है। विविध जलवायु के कारण देश में वर्षभर विभिन्न क्षेत्रों में इनकी खेती संभव है।

इन फसलों में रेशेदार जड़ प्रणाली, शाकीय तना तथा विभिन्न वानस्पतिक भाग आर्थिक उत्पाद के रूप में उपयोग किए जाते हैं। फूलगोभी में पुष्पक्रम, पत्तागोभी में शीर्ष पत्तियाँ, ब्रोकोली में हरी पुष्प कलियाँ तथा गांठगोभी में तने का फूला हुआ भाग उपयोगी होता है। कोल फसलें उच्च मूल्य वाली नकदी सब्जियाँ हैं। इनसे किसानों को अपेक्षाकृत अधिक लाभ प्राप्त होता है तथा प्रसंस्करण उद्योग, परिवहन, पैकेजिंग और विपणन में भी रोजगार उत्पन्न होता है।

गोभी वर्गीय फसलों में विटामिन C, K, A, फोलेट, कैल्शियम, पोटैशियम, फाइबर, ग्लूकोसिनोलेट्स तथा सल्फोराफेन का उत्कृष्ट स्रोत हैं। इनके नियमित सेवन से प्रतिरक्षा क्षमता तथा समग्र स्वास्थ्य में सुधार होता है। इनमें उपस्थित जैव सक्रिय यौगिक कैंसर, हृदय रोग एवं ऑक्सीडेटिव तनाव के जोखिम को कम करने में सहायक माने जाते हैं। इनकी खेती किसानों के लिए लाभकारी नकदी फसल का विकल्प है तथा प्रसंस्करण उद्योग में भी इनकी व्यापक मांग है।

इस प्रकार गोभी वर्गीय फसलें पोषण, स्वास्थ्य, रोजगार तथा कृषि अर्थव्यवस्था की दृष्टि से अत्यंत महत्वपूर्ण हैं। परन्तु जलवायु परिवर्तन, रोग एवं कीटों का बढ़ता प्रकोप, गुणवत्तायुक्त बीजों की उपलब्धता तथा कटाई-पश्चात हानियाँ प्रमुख चुनौतियाँ हैं। आधुनिक उत्पादन तकनीकों एवं उन्नत किस्मों के उपयोग से इनकी उत्पादकता और गुणवत्ता में उल्लेखनीय वृद्धि की जा सकती है। संकर किस्में, ड्रिप फर्टिगेशन, संरक्षित खेती, सटीक कृषि, जैविक उत्पादन तथा मूल्य संवर्धन भविष्य में उत्पादन और किसानों की आय बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाएँगे।

भारत विश्व के प्रमुख सब्जी उत्पादक देशों में से एक है तथा कोल फसलों का उत्पादन राष्ट्रीय बागवानी अर्थव्यवस्था में महत्वपूर्ण योगदान देता है। बदलती जलवायु, प्राकृतिक संसाधनों के क्षरण, उर्वरकों एवं पीड़कनाशकों के असंतुलित उपयोग तथा बढ़ती उपभोक्ता मांग को देखते हुए कोल फसलों की वैज्ञानिक खेती, एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन (INM), समेकित नाशीजीव प्रबंधन (IPM), सूक्ष्म सिंचाई, संरक्षित खेती तथा सटीक कृषि (Precision Agriculture) का महत्व निरंतर बढ़ रहा है।

मृदा और जलवायु

ये फसलें मुख्यतः शीतकालीन फसलें हैं। अंकुरण हेतु 20–25°C तथा पौध वृद्धि हेतु 15–20°C उपयुक्त माना जाता है। फूल/हेड निर्माण के समय 12–18°C सर्वोत्तम रहता है। अधिक तापमान से बटनिंग, ढीला कर्ड तथा गुणवत्ता में कमी आ सकती है। 600–1000 मिमी वर्षा पर्याप्त होती है, किन्तु जलभराव नहीं होना चाहिए। पर्याप्त धूप से प्रकाश संश्लेषण एवं गुणवत्तापूर्ण उत्पादन प्राप्त होता है। अच्छी जल निकास वाली दोमट अथवा बलुई दोमट भूमि सर्वोत्तम रहती है। मृदा का pH 6.0 –7.5 उपयुक्त है। जैविक कार्बन से समृद्ध भूमि अधिक उत्पादन देती है। अंतिम जुताई में 20–25 टन प्रति हेक्टेयर सड़ी गोबर की खाद मिलाने से मृदा संरचना, जलधारण क्षमता तथा सूक्ष्मजीवी सक्रियता में सुधार होता है।

उन्नत / संकर किस्में

फूलगोभी : पूसा कार्तिकी, पूसा शरद, पूसा स्नोबॉल-16।

पत्तागोभी : पूसा मुक्ता, गोल्डन एकर, पूसा ड्रमहेड।

ब्रोकोली : पूसा KTS-1, ग्रीन मैजिक।

गांठगोभी : व्हाइट विएना, पर्पल विएना।

संकर किस्मों से अधिक उपज, समान आकार, बेहतर गुणवत्ता, रोग सहनशीलता तथा लंबी शेल्फ लाइफ प्राप्त होती है। परन्तु क्षेत्र की जलवायु, बुवाई का समय, बाजार की मांग, रोग प्रतिरोधक क्षमता, परिपक्वता अवधि तथा उद्देश्य (ताजा बाजार/प्रसंस्करण) को ध्यान में रखकर किस्म चुननी चाहिए।

नर्सरी

ऊँची, अच्छी जल निकास वाली तथा धूपयुक्त भूमि का चयन करें। पिछले वर्षों में ब्रैसिका फसल वाली भूमि से बचें। 1–1.2 मीटर चौड़ी एवं 15–20 सेमी ऊँची उठी हुई क्यारियाँ बनाकर उनमें सड़ी गोबर की

खाद, वर्मी कम्पोस्ट तथा आवश्यकता अनुसार जैव-उर्वरक मिलाएँ। बीजों को 5–7 सेमी कतार दूरी पर 1–1.5 सेमी गहराई में बोकर हल्की मिट्टी या कम्पोस्ट से ढकें तथा हल्की सिंचाई करें। नियमित सिंचाई, खरपतवार नियंत्रण, रोगग्रस्त पौधों को हटाना तथा रोपाई से पहले हार्डनिंग करना आवश्यक है। नर्सरी में अधिक नमी से बचें। जैविक एजेंट, पीले स्टिकी ट्रैप तथा नियमित निरीक्षण द्वारा कीट एवं रोगों का नियंत्रण करें। सामान्यतः 25–35 दिन में पौधे रोपाई योग्य हो जाते हैं।

खेत की तैयारी एवं रोपाई

गोभी वर्गीय फसलों में उच्च उत्पादन प्राप्त करने के लिए खेत की वैज्ञानिक तैयारी एवं उचित रोपाई तकनीक अत्यंत महत्वपूर्ण है। स्वस्थ पौध, उपयुक्त दूरी तथा संतुलित प्रारम्भिक प्रबंधन से पौधों की स्थापना अच्छी होती है और बाद की वृद्धि समान रहती है। ऐसी भूमि का चयन करें जहाँ जल निकास अच्छा हो, सिंचाई की सुविधा उपलब्ध हो तथा पिछले वर्षों में ब्रैसिका कुल की फसल लगातार न ली गई हो। खेत खरपतवारों से मुक्त होना चाहिए। एक गहरी जुताई मिट्टी पलटने वाले हल से तथा 2–3 जुताइयाँ कल्टीवेटर से करें। प्रत्येक जुताई के बाद पाटा लगाकर मिट्टी भुरभुरी एवं समतल बनाएं। अंतिम जुताई में 20–25 टन प्रति हेक्टेयर अच्छी सड़ी गोबर की खाद मिलाएँ। भारी भूमि में उठी हुई क्यारियाँ (Raised Beds) उपयुक्त रहती हैं। ड्रिप सिंचाई के लिए 90–120 सेमी चौड़ी बेड प्रणाली लाभकारी है। इससे जल निकास अच्छा रहता है और जड़ वृद्धि बेहतर होती है। क्षेत्र एवं किस्म के अनुसार रोपाई का समय बदलता है। मैदानी क्षेत्रों में सामान्यतः अगस्त से नवम्बर तथा पहाड़ी क्षेत्रों में मार्च से जून तक रोपाई की जाती है। फूलगोभी एवं गांठगोभी के लिए 25–30 दिन तथा पत्तागोभी एवं ब्रोकोली के लिए 30–35 दिन की स्वस्थ पौध उपयुक्त मानी जाती है। रोपाई सायंकाल करें और जड़ों के आसपास मिट्टी को हल्के से दबाएँ।

अनुशंसित रोपाई दूरी

फसल	**दूरी (सेमी)**
फूलगोभी	45 × 45
पत्तागोभी	45 × 45 या 60 × 45
ब्रोकोली	45 × 45
गांठगोभी	30 × 30

रोपाई के तुरंत बाद हल्की सिंचाई करें। मृत पौधों के स्थान पर 5–7 दिनों के भीतर गैप फिलिंग करें। प्रारम्भिक अवस्था में खरपतवार नियंत्रण एवं पौध संरक्षण पर विशेष ध्यान दें। प्लास्टिक मल्च, ड्रिप सिंचाई, फर्टिगेशन तथा पौध वृद्धि के नियमित निरीक्षण से उत्पादन एवं गुणवत्ता में वृद्धि होती है। यंत्रीकृत रोपाई एवं सटीक कृषि (Precision Agriculture) बड़े क्षेत्रों के लिए उपयोगी सिद्ध हो रही है। वैज्ञानिक खेत तैयारी, उचित पौध आयु, सही रोपाई दूरी तथा प्रारम्भिक देखभाल कोल फसलों की सफल खेती की आधारशिला हैं।

एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन (INM) एवं उर्वरक प्रबंधन

एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन (Integrated Nutrient Management, INM) का उद्देश्य रासायनिक उर्वरकों, जैव उर्वरकों तथा जैविक स्रोतों का संतुलित उपयोग कर अधिक उत्पादन, बेहतर गुणवत्ता तथा मृदा स्वास्थ्य बनाए रखना है। गोभी वर्गीय फसलों में नाइट्रोजन पत्तियों एवं वृद्धि के लिए, फॉस्फोरस जड़ विकास के लिए तथा पोटाश गुणवत्ता, रोग सहनशीलता और दृढ़ता के लिए आवश्यक है। सल्फर, बोरॉन, कैल्शियम तथा मोलिब्डेनम भी महत्वपूर्ण सूक्ष्म पोषक तत्व हैं। एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन से उपज, गुणवत्ता, पोषक तत्व उपयोग दक्षता तथा मृदा स्वास्थ्य में सुधार होता है और दीर्घकालीन टिकाऊ कृषि को बढ़ावा मिलता है।

जैविक खाद

अच्छी सड़ी गोबर की खाद (20–25 टन/हेक्टेयर), वर्मी कम्पोस्ट, कम्पोस्ट तथा हरी खाद मिट्टी की संरचना, जलधारण क्षमता एवं सूक्ष्मजीवी गतिविधि में सुधार करती हैं।

रासायनिक उर्वरक

उर्वरकों की मात्रा मृदा परीक्षण के आधार पर निर्धारित करनी चाहिए। सामान्यतः नाइट्रोजन को 2–3 भागों में विभाजित कर देना लाभकारी रहता है, जबकि फॉस्फोरस एवं पोटाश की पूरी मात्रा अंतिम जुताई के समय दी जाती है।

अनुशंसित उर्वरक मात्रा

पोषक तत्व	**मात्रा (किग्रा/हेक्टेयर)**
नाइट्रोजन (N)	120–150
फॉस्फोरस (P_2O_5)	60–80
पोटाश (K_2O)	60–80

जैव उर्वरक

एजोटोबैक्टर, एजोस्पिरिलम तथा फॉस्फेट घुलनशील जीवाणु का उपयोग करने से नाइट्रोजन एवं फॉस्फोरस की उपलब्धता बढ़ती है, पौधों की वृद्धि में सुधार होता है तथा रासायनिक उर्वरकों की आवश्यकता कम होती है।

सूक्ष्म पोषक तत्व

बोरॉन की कमी से ब्राउनिंग एवं खोखलापन, मोलिब्डेनम की कमी से व्हिपटेल तथा कैल्शियम की कमी से गुणवत्ता प्रभावित हो सकती है। आवश्यकता अनुसार पर्णीय छिड़काव या मृदा अनुप्रयोग करें।

पोषक तत्व कमी के लक्षण तथा उपचार

नाइट्रोजन की कमी से पत्तियाँ पीली, फॉस्फोरस की कमी से वृद्धि मंद तथा पोटाश की कमी से पत्ती किनारों का झुलसना देखा जा सकता है।

बोरॉन (B) की कमी के लक्षण

ब्राउन रॉट, खोखला तना (Hollow Stem) कर्ड का भूरापन

उपचार : 0.2% बोरेक्स का छिड़काव

मोलिब्डेनम (Mo) की कमी के लक्षण

व्हिपटेल (Whiptail) तथा पत्तियाँ संकरी एवं विकृत हो जाती हैं

उपचार : 0.05% अमोनियम मोलिब्डेट का छिड़काव

कैल्शियम कमी के लक्षण

टिप बर्न (Tip Burn) और ऊतक क्षति

पोषक तत्व प्रबंधन (INM) की रणनीति

मृदा परीक्षण, जैविक खाद, जैव उर्वरक, संतुलित NPK, सूक्ष्म पोषक तत्व एवं फसल अवशेष प्रबंधन का संयुक्त उपयोग टिकाऊ उत्पादन की कुंजी है।

प्रमुख पोषक तत्व एवं कार्य

पोषक तत्व	मुख्य कार्य	कमी के लक्षण
N	वनस्पतिक वृद्धि	पीली पत्तियाँ
P	जड़ विकास	धीमी वृद्धि
K	गुणवत्ता एवं रोग सहनशीलता	किनारों का झुलसना
B	कर्ड/हेड गुणवत्ता	ब्राउनिंग/खोखलापन
Mo	नाइट्रोजन उपापचय	व्हिपटेल

सिंचाई प्रबंधन एवं आधुनिक उत्पादन तकनीकें

गोभी वर्गीय फसलों में जल प्रबंधन, उपज एवं गुणवत्ता का प्रमुख निर्धारक है। उचित समय पर उचित मात्रा में सिंचाई करने से पौधों की वृद्धि, कर्ड/हेड निर्माण तथा पोषक तत्वों का अवशोषण बेहतर होता है। इन फसलों की जड़ें अपेक्षाकृत उथली होती हैं, इसलिए नियमित नमी आवश्यक है। नमी की कमी से वृद्धि रुकती है, जबकि अधिक जल से जड़ रोग एवं पोषक तत्वों की हानि होती है।

सिंचाई की अवस्थाएँ

(i) रोपाई के तुरंत बाद

(ii) पौध स्थापना

(iii) तीव्र वानस्पतिक वृद्धि

(iv) कर्ड/हेड निर्माण तथा

(v) कटाई से पूर्व। इन अवस्थाओं में जल तनाव नहीं होना चाहिए।

सिंचाई की विधियाँ

परंपरागत नाली सिंचाई, स्प्रिंकलर तथा ड्रिप सिंचाई प्रमुख विधियाँ हैं। ड्रिप सिंचाई से जल उपयोग दक्षता बढ़ती है तथा फर्टिगेशन आसानी से किया जा सकता है। 30–50% तक जल की बचत, खरपतवारों में कमी, समान नमी, बेहतर पोषक तत्व उपयोग तथा अधिक उपज प्राप्त होती है।

फर्टिगेशन

फर्टिगेशन में घुलनशील उर्वरकों को ड्रिप प्रणाली के माध्यम से पौधों की जड़ों तक पहुँचाया जाता है। ड्रिप प्रणाली द्वारा घुलनशील उर्वरकों का इस प्रकार उपयोग पोषक तत्वों की उपलब्धता बढ़ाता है तथा उर्वरक उपयोग दक्षता में सुधार करता है।

मल्चिंग

काली पॉलीथीन अथवा जैविक मल्च से वाष्पीकरण कम होता है, खरपतवार नियंत्रण में सहायता मिलती है तथा मिट्टी का तापमान संतुलित रहता है।

खरपतवार प्रबंधन

कोल फसलों में खरपतवार, कीट एवं रोग उत्पादन तथा गुणवत्ता को गंभीर रूप से प्रभावित करते हैं। प्रारम्भिक 30–45 दिनों तक खरपतवारों की प्रतियोगिता अत्यधिक हानिकारक होती है। इस अवधि में खरपतवार न केवल जल एवं पोषक तत्वों के लिए प्रतिस्पर्धा करते हैं, बल्कि अनेक कीटों एवं रोगों के आश्रयदाता भी बनते हैं। समय पर खरपतवार नियंत्रण न होने पर उपज में 30–60% तक कमी हो सकती है। समय पर निराई-गुड़ाई, मल्चिंग, फसल चक्र तथा आवश्यकता होने पर अनुशंसित खरपतवारनाशी का उपयोग प्रभावी नियंत्रण प्रदान करता है।

प्रमुख खरपतवार और उनका नियंत्रण

दूब (साइनोडॉन डैक्टिलॉन), मोथा (साइपेरस रोटन्डस), बथुआ (चेनोपोडियम ऐल्बम), हिरनखुरी (कन्वॉल्वुलस आर्वेन्सिस), अमरबेल एवं अन्य स्थानीय खरपतवार । पहली निराई रोपाई के 20–25 दिन बाद तथा दूसरी निराई 40–45 दिन बाद करें और आवश्यकता अनुसार हल्की गुड़ाई। रासायनिक खरपतवार नियंत्रण के लिए रोपाई के तुरंत बाद पेंडीमेथालिन @ 1.0 किग्रा सक्रिय तत्व/हेक्टेयर का छिड़काव करें

प्रमुख रोग और उनका प्रबंधन

1. आर्द्रगलन / डैम्पिंग-ऑफ

(*पिथियम प्रजातियाँ, राइजोक्टोनिया सोलानी* एवं *फ्यूजेरियम* प्रजातियाँ)

यह रोग कोल फसलों की नर्सरी का सबसे महत्वपूर्ण एवं विनाशकारी मृदाजनित रोग है। यह मुख्य रूप से *पिथियम* प्रजातियाँ**,** *राइजोक्टोनिया सोलानी* तथा *फ्यूजेरियम* प्रजातियाँ द्वारा उत्पन्न होता है। यह रोग विशेष रूप से फूलगोभी, पत्तागोभी, ब्रोकोली, गांठगोभी तथा अन्य ब्रैसिका वर्ग की फसलों की अंकुरण एवं पौध अवस्था में अधिक नुकसान पहुँचाता है। रोग के कारण बड़ी संख्या में पौध नष्ट हो जाती है, जिससे स्वस्थ पौधों की उपलब्धता कम हो जाती है और अंततः खेत में पौधों की संख्या तथा उत्पादन दोनों प्रभावित होते हैं। यह रोग विश्व के लगभग सभी कोल फसल उत्पादक क्षेत्रों में पाया जाता है तथा अधिक नमी एवं खराब जल निकासी वाली नर्सरियों में इसका प्रकोप अत्यधिक होता है।

लक्षण

आर्द्रगलन रोग दो अवस्थाओं में दिखाई देता है, जिन्हें पूर्व उद्भव आर्द्रगलन तथा उत्तर उद्भव आर्द्रगलन कहा जाता है। पूर्व उद्भव अवस्था में रोगजनक बीज अथवा अंकुरित बीज पर आक्रमण कर देता है, जिसके कारण बीज मिट्टी के भीतर ही सड़ जाते हैं या अंकुर मिट्टी की सतह तक पहुँचने से पहले ही नष्ट हो जाता है। परिणामस्वरूप अंकुरण प्रतिशत बहुत कम हो जाता है तथा नर्सरी में पौधों की संख्या घट जाती है।



संक्रमित पौध

उत्तर उद्भव अवस्था में रोग का आक्रमण नवोदित पौधों पर होता है। रोगग्रस्त पौधों के तने का भाग, जो मिट्टी की सतह के संपर्क में रहता है, जलसिक्त, पतला एवं भूरा दिखाई देता है। धीरे-धीरे यह भाग सड़ने लगता है और पौधा उसी स्थान से गिरकर मर जाता है। रोगग्रस्त पौधे झुलसे हुए प्रतीत होते हैं तथा कुछ ही समय में पूरी नर्सरी में अनियमित रूप से खाली स्थान दिखाई देने लगते हैं। *राइजोक्टोनिया सोलानी* के संक्रमण में तने पर भूरे, शुष्क एवं धँसे हुए घाव बनते हैं, जबकि *पिथियम* के संक्रमण में तना अधिक मुलायम एवं जलसिक्त दिखाई देता है। *फ्यूजेरियम* के संक्रमण में जड़ों का सड़ना, पौधों का पीला पड़ना तथा धीरे-धीरे मुरझाकर सूख जाना प्रमुख लक्षण होते हैं।

आर्द्रगलन रोग के कारण नर्सरी में 20–50 प्रतिशत तक पौध नष्ट हो सकती है। यदि नर्सरी में अधिक नमी, खराब जल निकासी तथा रोग के लिए अनुकूल परिस्थितियाँ बनी रहें, तो 70–90 प्रतिशत तक पौध नष्ट होने की संभावना रहती है। गंभीर संक्रमण की स्थिति में पूरी नर्सरी नष्ट हो सकती है और किसानों को पुनः नर्सरी तैयार करनी पड़ती है, जिससे उत्पादन लागत बढ़ जाती है तथा रोपाई में विलंब होने के कारण कुल उपज में भी उल्लेखनीय कमी आती है।

रोग की महामारी विज्ञान

आर्द्रगलन एक मृदाजनित रोग है। इसके रोगजनक मिट्टी, संक्रमित पौध अवशेषों तथा कभी-कभी संक्रमित बीजों में लंबे समय तक जीवित रहते हैं। *पिथियम* ऊस्पोर, *राइजोक्टोनिया* स्क्लेरोशिया तथा *फ्यूजेरियम* क्लेमाइडोस्पोर के रूप में प्रतिकूल परिस्थितियों में वर्षों तक मिट्टी में बने रह सकते हैं।

रोग के विकास के लिए 20–30°C तापमान, अधिक मृदा नमी, खराब जल निकासी, अत्यधिक घनी बुवाई, अपर्याप्त वायु संचार तथा लगातार सिंचाई अत्यंत अनुकूल परिस्थितियाँ हैं। संक्रमित मिट्टी, सिंचाई का जल, कृषि उपकरण तथा पौध अवशेष रोग के प्रसार में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। नर्सरी में यदि लगातार नमी बनी रहे तथा पौधों के बीच पर्याप्त दूरी न हो, तो रोग बहुत तेजी से फैलता है।

2. मृदुरोमिल आसिता (*हायलोपेरोनोस्पोरा परासिटिका*)

यह रोग कोल फसलों का एक अत्यंत महत्वपूर्ण एवं व्यापक रूप से पाया जाने वाला रोग है, जिसका प्रमुख कारक *हायलोपेरोनोस्पोरा परासिटिका* है, जिसे वर्तमान वर्गीकरण में *हायलोपेरोनोस्पोरा ब्रैसिकी* भी माना जाता है। यह रोग फूलगोभी, पत्तागोभी, ब्रोकोली, गांठगोभी, ब्रसेल्स स्प्राउट तथा अन्य ब्रैसिका वर्ग की फसलों को प्रभावित करता है। यह रोग पौधों की नर्सरी अवस्था से लेकर परिपक्व अवस्था तक किसी भी समय आक्रमण कर सकता है। विशेष रूप से ठंडे एवं आर्द्र मौसम में इसका प्रकोप अधिक गंभीर होता है तथा यदि समय पर नियंत्रण नहीं किया जाए तो यह फसल की उपज एवं गुणवत्ता दोनों को गंभीर रूप से प्रभावित करता है

लक्षण

रोग के प्रारम्भिक लक्षण सबसे पहले पत्तियों की ऊपरी सतह पर हल्के पीले, हल्के हरे अथवा फीके रंग के अनियमित धब्बों के रूप में दिखाई देते हैं। ये धब्बे प्रारम्भ में छोटे होते हैं, किन्तु धीरे-धीरे आकार में बढ़ते जाते हैं और कई धब्बे आपस में मिलकर बड़े क्षेत्र को ढक लेते हैं। इन धब्बों के ठीक नीचे पत्तियों की निचली सतह पर सफेद, धूसर अथवा बैंगनी-सफेद रंग की मखमली फफूंद जैसी वृद्धि दिखाई देती है, जो इस रोग की प्रमुख पहचान है। अधिक संक्रमण होने पर पत्तियाँ पीली पड़ जाती हैं, बाद में भूरी होकर सूखने लगती हैं तथा समय से पहले झड़ जाती हैं।





संक्रमित पत्ती

नर्सरी में यह रोग अत्यधिक हानिकारक होता है। संक्रमित पौधों की वृद्धि रुक जाती है, तना कमजोर हो जाता है तथा पौधे गलकर मर सकते हैं। बड़े पौधों में प्रकाश संश्लेषण की क्षमता कम होने के कारण पौधों का विकास प्रभावित होता है। फूलगोभी में रोग के कारण फूल पर भूरे अथवा काले धब्बे विकसित हो जाते हैं, जिससे उसकी गुणवत्ता और बाजार मूल्य में भारी कमी आती है। पत्तागोभी में गांठ का आकार छोटा रह जाता है तथा गांठ ठीक प्रकार से विकसित नहीं हो पाती। ब्रोकोली में पुष्पक्रम विकृत हो जाता है और उसकी विपणन गुणवत्ता घट जाती है। मृदुरोमिल आसिता के कारण होने वाली उपज हानि रोग की तीव्रता, मौसम, फसल की अवस्था तथा प्रबंधन के स्तर पर निर्भर करती है। सामान्य परिस्थितियों में यह रोग 20–40 प्रतिशत तक उपज में कमी ला सकता है। यदि रोग के लिए अनुकूल परिस्थितियाँ लंबे समय तक बनी रहें और नियंत्रण के उपाय समय पर न अपनाए जाएँ, तो उपज हानि 50–60 प्रतिशत तक पहुँच सकती है। नर्सरी में गंभीर संक्रमण होने पर 70–80 प्रतिशत तक पौध नष्ट हो सकती है, जिसके कारण खेत में पर्याप्त स्वस्थ पौध उपलब्ध नहीं हो पाती। इसके अतिरिक्त संक्रमित दही, गांठ अथवा पुष्पक्रम की गुणवत्ता खराब होने से बाजार में उचित मूल्य नहीं मिल पाता, जिससे किसानों को अतिरिक्त आर्थिक हानि होती है।

रोग की महामारी

रोग का विकास मुख्य रूप से ठंडे तथा आर्द्र वातावरण में होता है। लगभग 8–16°C तापमान, 90 प्रतिशत से अधिक सापेक्ष आर्द्रता, लगातार कोहरा, ओस, हल्की वर्षा तथा पत्तियों पर कई घंटों तक नमी बने रहना रोग के संक्रमण एवं प्रसार के लिए अत्यंत अनुकूल परिस्थितियाँ हैं। यदि पत्तियों पर लगातार 6–12 घंटे तक नमी बनी रहती है, तो रोगजनक के बीजाणु आसानी से अंकुरित होकर पौधों में संक्रमण स्थापित कर लेते हैं।

रोगजनक संक्रमित पौध अवशेषों, स्वयं उगे हुए ब्रैसिका पौधों तथा संक्रमित बीजों में जीवित रह सकता है। यह मोटी भित्ति वाले विश्राम बीजाणुओं के रूप में लंबे समय तक खेत में बना रहता है। अनुकूल मौसम आने पर यह बीजाणु अंकुरित होकर नए स्पोरेंजिया बनाते हैं, जो वायु, वर्षा की बूंदों, सिंचाई के जल तथा कृषि कार्यों के माध्यम से स्वस्थ पौधों तक पहुँचते हैं। घनी बुवाई, खराब जल निकासी, अत्यधिक नाइट्रोजन उर्वरकों का प्रयोग तथा खेत में लंबे समय तक नमी बने रहने से रोग का प्रकोप तेजी से बढ़ता है।

3. ब्लैक रॉट / काला सड़न रोग (*ज़ैंथोमोनास कैंपेस्ट्रिस* पैथोवार *कैंपेस्ट्रिस*)

यह रोग कोल फसलों का एक अत्यंत विनाशकारी जीवाणुजनित रोग है, यह रोग पत्तागोभी, फूलगोभी, ब्रोकोली, गांठगोभी, ब्रसेल्स स्प्राउट तथा अन्य ब्रैसिका वर्ग की फसलों में व्यापक रूप से पाया जाता है। यह रोग नर्सरी से लेकर परिपक्व अवस्था तक पौधों को प्रभावित करता है तथा अनुकूल परिस्थितियों में तेजी से फैलकर फसल की उपज एवं गुणवत्ता में भारी कमी ला सकता है। यह मुख्य रूप से संवहनी ऊतकों का रोग है, जिसके कारण जल एवं पोषक तत्वों का परिवहन बाधित हो जाता है और पूरा पौधा प्रभावित हो जाता है।

लक्षण

रोग के प्रारम्भिक लक्षण पत्तियों के किनारों से दिखाई देते हैं, जहाँ पत्ती के किनारे से मध्य शिरा की ओर बढ़ते हुए अंग्रेजी के अक्षर "V" के आकार के पीले धब्बे विकसित होते हैं। समय के साथ ये धब्बे भूरे अथवा गहरे काले रंग के हो जाते हैं और धीरे-धीरे पूरे पत्ते में फैल जाते हैं। इस रोग का सबसे प्रमुख लक्षण पत्तियों की शिराओं का काला पड़ जाना है, जिसके कारण इसे ब्लैक रॉट कहा जाता है। रोग बढ़ने पर पत्तियाँ मुरझाने लगती हैं, सूख जाती हैं तथा समय से पहले गिर सकती हैं।



काला सड़न के लक्षण

यदि संक्रमित पौधे के तने या डंठल को काटकर देखा जाए तो संवहनी ऊतक काले या भूरे रंग के दिखाई देते हैं, जो इस रोग की पहचान का महत्वपूर्ण लक्षण है। गंभीर संक्रमण होने पर पूरा पौधा अविकसित रह जाता है, वृद्धि रुक जाती है तथा पौधा धीरे-धीरे सूख सकता है। फूलगोभी में फूल का विकास प्रभावित होता है तथा उस पर काले या भूरे धब्बे विकसित हो सकते हैं। पत्तागोभी में गांठ छोटी, ढीली एवं विकृत बनती है, जिससे उसकी बाजार गुणवत्ता कम हो जाती है। ब्लैक रॉट के कारण होने वाली उपज हानि रोग की तीव्रता, मौसम तथा फसल की अवस्था पर निर्भर करती है। सामान्य परिस्थितियों में यह रोग 20–40 प्रतिशत तक उपज में कमी ला सकता है। यदि संक्रमण प्रारम्भिक अवस्था में हो तथा मौसम रोग के लिए अनुकूल बना रहे, तो उपज हानि 50–70 प्रतिशत तक पहुँच सकती है। गंभीर प्रकोप की स्थिति में पूरी फसल नष्ट होने की संभावना रहती है। इसके अतिरिक्त संक्रमित दही एवं गांठ की गुणवत्ता खराब होने के कारण उनका बाजार मूल्य काफी कम हो जाता है तथा भंडारण के दौरान भी सड़न की संभावना बढ़ जाती है, जिससे किसानों को अतिरिक्त आर्थिक हानि होती है।

रोग की महामारी विज्ञान

यह रोग मुख्यतः संक्रमित बीजों के माध्यम से एक स्थान से दूसरे स्थान तक फैलता है तथा इसे बीजजनित रोग माना जाता है। रोगजनक जीवाणु संक्रमित पौध अवशेषों, स्वयं उगे हुए ब्रैसिका पौधों तथा खेत में बचे संक्रमित भागों में कई महीनों तक जीवित रह सकता है। वर्षा की बूंदों, सिंचाई के जल, तेज हवा, कृषि उपकरणों, मजदूरों के हाथों तथा कीटों के माध्यम से यह जीवाणु स्वस्थ पौधों तक पहुँचता है। जीवाणु सामान्यतः पत्तियों के किनारों पर स्थित जलरंध्रों अथवा घावों के माध्यम से पौधों में प्रवेश करता है। इसके बाद यह संवहनी ऊतकों में तेजी से फैलकर जल एवं पोषक तत्वों के प्रवाह को बाधित कर देता है। लगभग 25–30°C तापमान, उच्च आर्द्रता (80–100 प्रतिशत), लगातार वर्षा, ओस तथा जलभराव की स्थिति रोग के विकास के लिए अत्यंत अनुकूल होती है। घनी बुवाई, खराब जल निकासी तथा संक्रमित पौधों की उपस्थिति रोग के प्रसार को और अधिक बढ़ा देती है।

4. क्लब रूट / गाँठ जड़ रोग (*प्लाज्मोडियोफोरा ब्रैसिकी*)

यह रोग कोल फसलों का एक अत्यंत विनाशकारी मृदाजनित रोग है, जिसका कारक एक परजीवी *प्लाज्मोडियोफोरा ब्रैसिकी* है जिसे पहले कवक माना जाता था, परंतु वर्तमान वर्गीकरण के अनुसार यह प्लास्मोडियोफोरिडा समूह का सदस्य है। यह रोग पत्तागोभी, फूलगोभी, ब्रोकोली, गांठगोभी, ब्रसेल्स स्प्राउट, शलजम तथा अन्य ब्रैसिका वर्ग की फसलों में व्यापक रूप से पाया जाता है। रोग मुख्य रूप से जड़ों को प्रभावित करता है, जिसके कारण पौधे जल एवं पोषक तत्वों का पर्याप्त अवशोषण नहीं कर पाते और उनकी वृद्धि गंभीर रूप से प्रभावित होती है। अम्लीय, भारी तथा अधिक नमी वाली मिट्टी में इस रोग का प्रकोप विशेष रूप से अधिक होता है।

लक्षण

रोग के प्रारम्भिक लक्षण भूमि के ऊपर दिखाई देने वाले भागों में स्पष्ट नहीं होते, परंतु संक्रमित पौधों की वृद्धि धीरे-धीरे रुकने लगती है। दिन के समय पौधे मुरझाए हुए दिखाई देते हैं, जबकि रात के समय या सिंचाई के बाद कुछ समय के लिए पुनः सामान्य प्रतीत हो सकते हैं। जैसे-जैसे रोग बढ़ता है, पौधों की पत्तियाँ हल्की पीली पड़ने लगती हैं, उनकी संख्या एवं आकार कम हो जाता है तथा पौधे अविकसित रह जाते हैं।

रोग का सबसे प्रमुख एवं विशिष्ट लक्षण जड़ों पर अनियमित आकार की बड़ी-बड़ी गाँठों (Clubs) अथवा सूजन का बनना है। प्रारम्भ में ये गाँठें हल्के रंग की तथा मुलायम होती हैं, किन्तु समय के साथ इनका आकार बढ़ जाता है और वे भूरे रंग की होकर सड़ने लगती हैं। स्वस्थ जड़ों की तुलना में संक्रमित जड़ें अत्यधिक विकृत एवं मोटी दिखाई देती हैं। इन गाँठों के कारण जड़ों की सामान्य संरचना नष्ट हो जाती है तथा जल एवं पोषक तत्वों का अवशोषण बाधित हो जाता है। गंभीर संक्रमण की स्थिति में पूरा पौधा मुरझा जाता है, फूलगोभी में दही छोटी एवं विकृत बनती है तथा पत्तागोभी में गांठ का विकास ठीक प्रकार से नहीं हो पाता। क्लब रूट रोग के कारण होने वाली उपज हानि रोग की तीव्रता, मिट्टी की अम्लीयता, नमी तथा फसल की अवस्था पर निर्भर करती है। सामान्य परिस्थितियों में यह रोग 20–50 प्रतिशत तक उपज में कमी ला सकता है। यदि खेत में रोग का संक्रमण अधिक हो तथा मौसम अनुकूल बना रहे, तो उपज हानि 60–80 प्रतिशत तक पहुँच सकती है। अत्यधिक संक्रमित खेतों में कई बार पूरी फसल नष्ट हो जाती है। संक्रमित पौधों में दही एवं गांठ का आकार छोटा रह जाता है तथा उनकी गुणवत्ता भी घट जाती है, जिससे बाजार मूल्य में उल्लेखनीय कमी आती है।

रोग की महामारी विज्ञान

क्लब रूट एक मृदाजनित रोग है, जिसका रोगजनक मिट्टी में मोटी भित्ति वाले विश्राम बीजाणुओं के रूप में 10–15 वर्षों या उससे अधिक समय तक जीवित रह सकता है। जब ब्रैसिका वर्ग की फसल लगाई जाती है और मिट्टी में पर्याप्त नमी उपलब्ध होती है, तब ये विश्राम बीजाणु अंकुरित होकर गतिशील बीजाणु बनाते हैं। ये बीजाणु जड़ों के रोमों के माध्यम से पौधे में प्रवेश करते हैं तथा बाद में जड़ की आंतरिक कोशिकाओं में फैलकर असामान्य कोशिका विभाजन एवं कोशिका वृद्धि उत्पन्न करते हैं, जिसके परिणामस्वरूप जड़ों पर बड़ी-बड़ी गाँठें बन जाती हैं।

रोग के विकास के लिए 18–25°C तापमान**,** अधिक मृदा नमी, खराब जल निकासी तथा 5.0–6.5 pH वाली अम्लीय मिट्टी अत्यंत अनुकूल होती है। संक्रमित मिट्टी, सिंचाई का जल, कृषि उपकरण, जूते, मशीनें तथा संक्रमित पौध अवशेष रोग के प्रसार में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। एक बार यदि खेत संक्रमित हो जाए तो रोगजनक लंबे समय तक मिट्टी में बना रहता है, जिससे भविष्य की फसलों में भी संक्रमण की संभावना बनी रहती है।

5. अल्टरनेरिया ब्लाइट / झुलसा रोग

(*अल्टरनेरिया ब्रैसिकी* एवं *अल्टरनेरिया ब्रैसिसिकोला*) – कोल फसलों में

अल्टरनेरिया ब्लाइट कोल फसलों का एक प्रमुख कवकजनित रोग है, जिसका मुख्य कारक *अल्टरनेरिया ब्रैसिकी* एवं *अल्टरनेरिया ब्रैसिसिकोला* हैं। यह रोग फूलगोभी, पत्तागोभी, ब्रोकोली, गांठगोभी, ब्रसेल्स स्प्राउट तथा अन्य ब्रैसिका वर्ग की फसलों में व्यापक रूप से पाया जाता है। यह रोग पौधों की सभी अवस्थाओं में आक्रमण कर सकता है, परन्तु परिपक्व पौधों में इसका प्रकोप अधिक गंभीर होता है। रोग मुख्य रूप से पत्तियों, तनों, डंठलों, दही तथा बीजफलियों को प्रभावित करता है, जिससे उपज एवं गुणवत्ता दोनों में उल्लेखनीय कमी आती है। यह एक बीजजनित तथा वायुजनित रोग है और अनुकूल मौसम में तेजी से फैलता है।

लक्षण

रोग के प्रारम्भिक लक्षण पत्तियों पर छोटे, गोल अथवा अनियमित आकार के गहरे भूरे अथवा काले धब्बों के रूप में दिखाई देते हैं। समय के साथ ये धब्बे आकार में बड़े हो जाते हैं तथा इनके भीतर स्पष्ट संकेन्द्रित वृत्त बनने लगते हैं, जिससे धब्बे लक्ष्य चिह्न जैसे दिखाई देते हैं। धब्बों के चारों ओर पीले रंग का घेरा विकसित हो जाता है। कई धब्बे आपस में मिलकर पत्ती के बड़े भाग को ढक लेते हैं, जिसके कारण पत्तियाँ सूखने लगती हैं और समय से पहले झड़ जाती हैं।



पत्ती पर लक्षण



पत्तागोभी पर लक्षण

तनों तथा पर्णवृन्त पर लम्बे, गहरे भूरे अथवा काले धब्बे बनते हैं, जो बाद में तने को चारों ओर से घेर सकते हैं। फूलगोभी में दही पर छोटे काले धब्बे विकसित होते हैं, जो धीरे-धीरे बड़े होकर दही की गुणवत्ता को गंभीर रूप से प्रभावित करते हैं। पत्तागोभी में बाहरी पत्तियों पर अधिक संक्रमण होने से गांठ का विकास प्रभावित होता है। बीज उत्पादन वाली फसलों में फलियों पर काले धब्बे बनने से बीज सिकुड़ जाते हैं, उनका अंकुरण कम हो जाता है तथा रोग अगले मौसम में बीज के माध्यम से फैलता है। अल्टरनेरिया ब्लाइट के कारण होने वाली उपज हानि रोग की तीव्रता, मौसम तथा फसल की अवस्था पर निर्भर करती है। सामान्य परिस्थितियों में यह रोग 20–30 प्रतिशत तक उपज में कमी ला सकता है। यदि संक्रमण प्रारम्भिक अवस्था में हो तथा रोग के लिए अनुकूल मौसम लंबे समय तक बना रहे, तो उपज हानि 40–60 प्रतिशत तक पहुँच सकती है। बीज उत्पादन वाली फसलों में रोग के कारण बीज की गुणवत्ता एवं अंकुरण क्षमता में 50 प्रतिशत या उससे अधिक कमी आ सकती है। फूलगोभी में दही तथा पत्तागोभी में गांठ पर रोग के धब्बे बनने से उनकी बाजार गुणवत्ता घट जाती है, जिससे किसानों को आर्थिक हानि होती है।

रोग की महामारी विज्ञान

अल्टरनेरिया ब्लाइट एक बीजजनित तथा वायुजनित रोग है। रोगजनक संक्रमित बीजों, संक्रमित पौध अवशेषों तथा स्वयं उगे हुए ब्रैसिका पौधों में लंबे समय तक जीवित रह सकता है। अनुकूल परिस्थितियों में कवक प्रचुर मात्रा में बीजाणु बनाता है, जो हवा, वर्षा की बूंदों, सिंचाई के जल, कृषि उपकरणों तथा कीटों के माध्यम से स्वस्थ पौधों तक पहुँचते हैं। रोग के विकास के लिए 20–27°C तापमान**,** 80–100 प्रतिशत सापेक्ष आर्द्रता**,** लगातार वर्षा, कोहरा, ओस तथा पत्तियों पर 8–12 घंटे तक नमी बने रहना अत्यंत अनुकूल होता है। पौधों में पोषक तत्वों की कमी, विशेषकर पोटाश की कमी, अत्यधिक घनी बुवाई तथा खराब वायु संचार भी रोग की तीव्रता बढ़ाते हैं। संक्रमित पौधों से निकले बीजाणु बार-बार नए संक्रमण उत्पन्न करते हैं, जिसके कारण रोग तेजी से पूरे खेत में फैल जाता है।

प्रमुख कीट और उनका प्रबंधन

1. डायमंड बैक मॉथ / हीरक पृष्ठ पतंगा (*प्लूटेला ज़ाइलोस्टेला*)

डायमंड बैक मॉथ कोल फसलों का सबसे विनाशकारी एवं आर्थिक दृष्टि से महत्वपूर्ण कीट है, जिसका वैज्ञानिक नाम *प्लूटेला ज़ाइलोस्टेला* है। यह कीट मुख्य रूप से फूलगोभी, पत्तागोभी, ब्रोकोली, गांठगोभी, सरसों तथा अन्य ब्रैसिका वर्ग की फसलों को नुकसान पहुँचाता है। भारत सहित विश्व के अधिकांश ब्रैसिका उत्पादक क्षेत्रों में यह कीट व्यापक रूप से पाया जाता है। इसकी कई पीढ़ियाँ एक ही मौसम में विकसित हो जाती हैं, जिससे इसका प्रकोप तेजी से बढ़ता है। इस कीट में अनेक कीटनाशकों के प्रति प्रतिरोध विकसित होने की क्षमता भी अधिक होती है, जिसके कारण इसका प्रबंधन चुनौतीपूर्ण माना जाता है।

क्षति के लक्षण

इस कीट की हानि मुख्य रूप से इसकी सूंडी द्वारा होती है। नवजात सूंडियाँ प्रारम्भ में पत्ती की निचली सतह पर रहकर हरे ऊतकों को खुरचकर खाती हैं, जिससे पत्तियों पर छोटे पारदर्शी धब्बे या खिड़कीनुमा लक्षण दिखाई देते हैं। जैसे-जैसे सूंडियाँ बड़ी होती हैं, वे पत्तियों में अनियमित छिद्र बना देती हैं और केवल मोटी शिराएँ शेष रह जाती हैं। अधिक प्रकोप होने पर पूरी पत्ती छलनी जैसी दिखाई देती है। फूलगोभी में सूंडियाँ दही की बाहरी सतह को भी क्षति पहुँचाती हैं, जिससे दही की गुणवत्ता एवं बाजार मूल्य में भारी कमी आती है।



लार्वा और प्यूपा



वयस्क



लार्वा द्वारा क्षतिग्रस्त

पत्तागोभी में बाहरी पत्तियाँ अधिक क्षतिग्रस्त होने से गांठ का विकास प्रभावित होता है तथा उसका आकार छोटा रह जाता है। सूंडियाँ छूने पर शरीर को मोड़कर तेजी से हिलती हैं तथा रेशमी धागे के सहारे नीचे लटक जाती हैं, जो इस कीट की प्रमुख पहचान है। वयस्क पतंगा छोटा, धूसर-भूरे रंग का होता है तथा विश्राम अवस्था में इसके पंखों पर हीरे के आकार की आकृति दिखाई देती है, जिससे इसका नाम डायमंड बैक मॉथ पड़ा है।

डायमंड बैक मॉथ कोल फसलों का सबसे अधिक नुकसान पहुँचाने वाला कीट माना जाता है। सामान्य परिस्थितियों में यह 20–40 प्रतिशत तक उपज हानि कर सकता है। यदि समय पर नियंत्रण न किया जाए और कीट का प्रकोप अधिक हो, तो उपज हानि 60–80 प्रतिशत तक पहुँच सकती है। अत्यधिक गंभीर संक्रमण की स्थिति में 90 प्रतिशत तक आर्थिक क्षति की संभावना रहती है। फूलगोभी एवं ब्रोकोली में दही की गुणवत्ता प्रभावित होने तथा पत्तागोभी में गांठ का विकास रुक जाने के कारण बाजार मूल्य में भारी गिरावट आती है। बीज उत्पादन वाली फसलों में फूल एवं फलियों की क्षति के कारण बीज उत्पादन भी प्रभावित होता है।

जीवन चक्र

मादा पतंगा पत्तियों की निचली सतह पर छोटे-छोटे समूहों में लगभग 100–300 अंडे देती है। 3–6 दिनों में अंडों से सूंडियाँ निकलती हैं। सूंडी अवस्था लगभग 10–15 दिनों तक रहती है, जिसके दौरान यह अत्यधिक भोजन करती है और फसल को सर्वाधिक नुकसान पहुँचाती है। इसके बाद सूंडी पत्तियों पर पतला रेशमी कोष बनाकर प्यूपा में परिवर्तित हो जाती है। 4–8 दिनों बाद वयस्क पतंगा बाहर निकलता है और पुनः अंडे देना प्रारम्भ कर देता है। अनुकूल परिस्थितियों में इसका पूरा जीवन चक्र 18–30 दिनों में पूरा हो जाता है तथा वर्ष में 10–15 या उससे अधिक पीढ़ियाँ विकसित हो सकती हैं।

कीट का प्रकोप 20–30°C तापमान, मध्यम आर्द्रता तथा शुष्क मौसम में अधिक देखा जाता है। लगातार ब्रैसिका फसलों की खेती, खेत में खरपतवारों की उपस्थिति, अत्यधिक नाइट्रोजन उर्वरकों का प्रयोग तथा प्राकृतिक शत्रुओं की कमी इसके प्रकोप को बढ़ावा देती है। कीट के वयस्क पतंगे हवा के माध्यम से दूर-दूर तक फैल सकते हैं, जिससे इसका संक्रमण तेजी से नए क्षेत्रों में पहुँच जाता है।

2. एफिड / माहू (*लिपाफिस एरिसिमी* एवं *ब्रेविकोरीने ब्रैसिकी*)

एफिड (Aphid) या माहू कोल फसलों का एक प्रमुख रस चूसने वाला कीट है। कोल फसलों में मुख्य रूप से *लिपाफिस एरिसिमी* तथा *ब्रेविकोरीने ब्रैसिकी* पाए जाते हैं। यह कीट फूलगोभी, पत्तागोभी, ब्रोकोली, गांठगोभी, सरसों तथा अन्य ब्रैसिका वर्ग की फसलों को गंभीर क्षति पहुँचाता है। एफिड अत्यंत तेजी से प्रजनन करने वाला कीट है और अनुकूल परिस्थितियों में इसकी संख्या कुछ ही दिनों में हजारों की संख्या तक पहुँच सकती है। यह कीट पौधों का रस चूसने के साथ-साथ अनेक विषाणुजनित (Viral) रोगों का वाहक (Vector) भी होता है, जिससे इसका आर्थिक महत्व और अधिक बढ़ जाता है।

क्षति के लक्षण

एफिड के शिशु (Nymph) एवं वयस्क दोनों ही पत्तियों, कोमल तनों, कलियों तथा पुष्पक्रमों से रस चूसकर पौधों को नुकसान पहुँचाते हैं। प्रारम्भ में पत्तियों की निचली सतह पर छोटे-छोटे हरे, पीले अथवा धूसर रंग के कीट समूहों में दिखाई देते हैं। धीरे-धीरे इनकी संख्या बढ़ने पर पूरी पत्ती, कोमल शाखाएँ एवं पुष्पक्रम इनसे ढक जाते हैं। रस चूसने के कारण पत्तियाँ पीली पड़ जाती हैं, सिकुड़ जाती हैं तथा मुड़ने लगती हैं। पौधों की वृद्धि रुक जाती है और वे कमजोर दिखाई देते हैं। गंभीर संक्रमण की स्थिति में पत्तियाँ समय से पहले सूखकर गिर सकती हैं। फूलगोभी में दही का आकार छोटा रह जाता है तथा उसकी गुणवत्ता प्रभावित होती है। पत्तागोभी में गांठ का विकास रुक जाता है और वह ढीली तथा अविकसित रह जाती है।



शिशु एवं वयस्क

एफिड पौधों से अत्यधिक मात्रा में मीठा चिपचिपा पदार्थ (Honeydew) उत्सर्जित करते हैं, जिसके कारण पत्तियों की सतह पर काली कालिख जैसी फफूंद (Sooty mould) विकसित हो जाती है। इससे प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया प्रभावित होती है और पौधों की वृद्धि और अधिक कम हो जाती है। इसके अतिरिक्त एफिड कई विषाणुजनित रोगों का प्रसार भी करते हैं, जिससे फसल को अतिरिक्त नुकसान होता है। एफिड के प्रकोप से सामान्यतः 15–30 प्रतिशत तक उपज हानि हो सकती है। यदि कीट का प्रकोप प्रारम्भिक अवस्था में हो तथा समय पर नियंत्रण न किया जाए, तो उपज हानि 40–60 प्रतिशत तक पहुँच सकती है। बीज उत्पादन वाली फसलों में पुष्पक्रम एवं फलियों के प्रभावित होने के कारण बीज उत्पादन तथा बीज की गुणवत्ता दोनों में उल्लेखनीय कमी आती है। फूलगोभी एवं पत्तागोभी में बाजार योग्य उत्पाद की गुणवत्ता घटने के कारण किसानों को आर्थिक हानि होती है।

जीवन चक्र

एफिड का जीवन चक्र बहुत छोटा होता है और यह अनुकूल परिस्थितियों में अत्यंत तेजी से प्रजनन करता है। अधिकांश परिस्थितियों में मादा बिना निषेचन (Parthenogenesis) के सीधे जीवित शिशुओं (Viviparous nymphs) को जन्म देती है। एक मादा अपने जीवनकाल में 40–100 तक शिशुओं को जन्म दे सकती है। नवजात शिशु 5–10 दिनों में वयस्क बन जाते हैं और पुनः प्रजनन प्रारम्भ कर देते हैं। इस प्रकार एक ही मौसम में अनेक पीढ़ियाँ विकसित हो जाती हैं। एफिड का प्रकोप मुख्यतः 15–25°C तापमान, मध्यम से अधिक आर्द्रता तथा शुष्क एवं ठंडे मौसम में अधिक होता है। अत्यधिक नाइट्रोजन उर्वरकों का प्रयोग, घनी बुवाई, खरपतवारों की उपस्थिति तथा प्राकृतिक शत्रुओं की कमी इसके प्रकोप को बढ़ावा देती है। पंखयुक्त (Winged) एफिड हवा के माध्यम से दूर-दूर तक फैल जाते हैं और नई फसलों में संक्रमण स्थापित कर देते हैं।

3. पिस्सू बीटल / फ्ली बीटल (*फिलोट्रेटा क्रूसीफेरी* एवं *फिलोट्रेटा स्ट्रिओलाटा*) – कोल फसलों में

यह कीट कोल फसलों का एक महत्वपूर्ण पत्तीभक्षी कीट है। इसका प्रमुख वैज्ञानिक नाम *फिलोट्रेटा क्रूसीफेरी* तथा *फिलोट्रेटा स्ट्रिओलाटा* है। यह कीट फूलगोभी, पत्तागोभी, ब्रोकोली, गांठगोभी, मूली, शलजम तथा अन्य ब्रैसिका वर्ग की फसलों को प्रभावित करता है। यह विशेष रूप से अंकुरण एवं प्रारम्भिक पौध अवस्था में अधिक नुकसान पहुँचाता है। वयस्क बीटल छोटे, चमकीले काले अथवा काले-नीले रंग के होते हैं तथा इनके पिछले पैर अत्यधिक विकसित होने के कारण ये पिस्सू की तरह तेज़ी से उछलते हैं, इसी कारण इन्हें पिस्सू बीटल कहा जाता है।

क्षति के लक्षण

इस कीट की हानि मुख्य रूप से वयस्क बीटल द्वारा होती है। वयस्क पत्तियों की ऊपरी सतह को काटकर छोटे-छोटे गोल अथवा अनियमित छिद्र बना देते हैं, जिससे पत्तियाँ छलनी (Shot-hole appearance) जैसी दिखाई देती हैं। प्रारम्भ में क्षति छोटे-छोटे छिद्रों के रूप में दिखाई देती है, परंतु कीट की संख्या बढ़ने पर पूरी पत्ती गंभीर रूप से क्षतिग्रस्त हो जाती है। नव अंकुरित पौधों में यह कीट बीजपत्र (Cotyledons) एवं कोमल पत्तियों को खाकर पौधों की वृद्धि रोक देता है। अधिक प्रकोप होने पर पौधे सूख जाते हैं या मर जाते हैं, जिससे खेत में पौधों की संख्या कम हो जाती है। बड़े पौधों में प्रकाश संश्लेषण की क्षमता घट जाती है, परिणामस्वरूप पौधे कमजोर हो जाते हैं। फूलगोभी में दही का विकास प्रभावित होता है तथा पत्तागोभी में गांठ का आकार छोटा रह जाता है। कुछ प्रजातियों के लार्वा जड़ों को भी नुकसान पहुँचाते हैं, जिससे पौधों की वृद्धि और अधिक प्रभावित होती है।



पिस्सू भृंग



क्षतिग्रस्त पौध

पिस्सू बीटल के कारण सामान्यतः 10–30 प्रतिशत तक उपज हानि हो सकती है। यदि अंकुरण एवं पौध स्थापना के समय इसका प्रकोप अधिक हो, तो उपज हानि 40–50 प्रतिशत तक पहुँच सकती है। नर्सरी में गंभीर संक्रमण होने पर पुनः बुवाई की आवश्यकता पड़ सकती है। पौधों की संख्या कम होने तथा पत्तियों की अत्यधिक क्षति के कारण फूलगोभी की दही एवं पत्तागोभी की गांठ का आकार और गुणवत्ता प्रभावित होती है, जिससे किसानों को आर्थिक नुकसान होता है।

जीवन चक्र

वयस्क मादा बीटल मिट्टी में या पौधों के आधार के पास अंडे देती है। 5–10 दिनों में अंडों से लार्वा निकलते हैं, जो मिट्टी में रहकर जड़ों एवं जड़ रोमों को खाते हैं। लार्वा अवस्था लगभग 2–3 सप्ताह तक रहती है, जिसके बाद वे मिट्टी में ही प्यूपा बन जाते हैं। 7–10 दिनों बाद वयस्क बीटल बाहर निकलते हैं और पुनः पौधों पर भोजन करना प्रारम्भ कर देते हैं। अनुकूल परिस्थितियों में इसका जीवन चक्र 30–45 दिनों में पूरा हो जाता है तथा वर्ष में कई पीढ़ियाँ विकसित होती हैं।

इस कीट का प्रकोप **18–30°C तापमान**, शुष्क एवं गर्म मौसम तथा कम वर्षा की परिस्थितियों में अधिक होता है। खेत में ब्रैसिका कुल के खरपतवारों की उपस्थिति, लगातार एक ही फसल की खेती तथा पौधों की प्रारम्भिक अवस्था इसके प्रकोप को बढ़ावा देती है। वयस्क बीटल फसल अवशेषों एवं खरपतवारों में छिपकर प्रतिकूल मौसम व्यतीत करते हैं और अनुकूल मौसम आने पर नई फसल पर आक्रमण कर देते हैं।

4. कटवर्म / कटुआ इल्ली (*एग्रोटिस इप्सिलॉन* एवं *एग्रोटिस सेगेटम*)

यह कीट कोल फसलों का एक अत्यंत महत्वपूर्ण मृदावासी कीट है, जिसका मुख्य वैज्ञानिक नाम *एग्रोटिस इप्सिलॉन* तथा *एग्रोटिस सेगेटम* है। यह कीट फूलगोभी, पत्तागोभी, ब्रोकोली, गांठगोभी तथा अन्य ब्रैसिका वर्ग की फसलों के अतिरिक्त अनेक सब्जी एवं खेत की फसलों को भी नुकसान पहुँचाता है। इसकी सूंडियाँ मुख्य रूप से नर्सरी एवं नई रोपाई की गई फसलों में अधिक हानि पहुँचाती हैं। यह एक रात्रिचर (Nocturnal) कीट है, जो दिन में मिट्टी की ऊपरी सतह के नीचे या पौधों के अवशेषों में छिपा रहता है तथा रात्रि के समय बाहर निकलकर पौधों को काटता है।

क्षति के लक्षण

कटवर्म की क्षति केवल इसकी सूंडी (Larva) द्वारा होती है। प्रारम्भिक अवस्था की सूंडियाँ पत्तियों को खाती हैं, जबकि बड़ी सूंडियाँ पौधों के तने को भूमि की सतह के पास से काट देती हैं। परिणामस्वरूप स्वस्थ पौधे अचानक मुरझाकर गिर जाते हैं या पूरी तरह कटकर जमीन पर पड़े दिखाई देते हैं। कई बार सूंडी पौधे को पूरी तरह नहीं काटती, बल्कि तने को आंशिक रूप से क्षतिग्रस्त कर देती है, जिससे पौधा बाद में सूख जाता है। यह कीट मुख्यतः रात्रि में सक्रिय रहता है। दिन के समय यदि कटे हुए पौधों के आसपास मिट्टी को हल्का हटाया जाए तो मोटी, चिकनी, धूसर अथवा काली रंग की सूंडियाँ 'सी' (C) आकार में मुड़ी हुई अवस्था में दिखाई देती हैं। अधिक प्रकोप होने पर खेत में पौधों की संख्या तेजी से कम हो जाती है, जिससे पौध स्थापना प्रभावित होती है। फूलगोभी एवं पत्तागोभी की प्रारम्भिक वृद्धि रुक जाती है और खेत में खाली स्थान बन जाते हैं, जिससे कुल उत्पादन में कमी आती है।

कटवर्म के कारण होने वाली उपज हानि मुख्य रूप से पौधों की प्रारम्भिक अवस्था में निर्भर करती है। सामान्य परिस्थितियों में यह कीट 10–25 प्रतिशत तक पौधों को नष्ट कर सकता है। यदि प्रकोप अधिक हो तथा समय पर नियंत्रण न किया जाए, तो 40–60 प्रतिशत तक पौधे नष्ट हो सकते हैं। नर्सरी अथवा नई रोपाई वाली फसल में गंभीर संक्रमण होने पर पुनः रोपाई करनी पड़ सकती है, जिससे उत्पादन लागत बढ़ जाती है तथा फसल की अवधि भी लंबी हो जाती है। परिणामस्वरूप किसानों को आर्थिक हानि होती है।

जीवन चक्र

मादा पतंगा रात के समय पत्तियों, खरपतवारों अथवा मिट्टी की सतह के पास 500–1500 तक अंडे देती है। लगभग 4–8 दिनों में अंडों से सूंडियाँ निकलती हैं। सूंडी अवस्था 20–35 दिनों तक रहती है और इसी अवस्था में फसल को सर्वाधिक नुकसान पहुँचाती है। पूर्ण विकसित सूंडी मिट्टी में 5–10 सेंटीमीटर की गहराई पर प्यूपा बनाती है। लगभग 10–20 दिनों बाद वयस्क पतंगा निकलता है और पुनः अंडे देना प्रारम्भ कर देता है। अनुकूल परिस्थितियों में इसका जीवन चक्र 35–60 दिनों में पूरा हो जाता है तथा वर्ष में कई पीढ़ियाँ विकसित होती हैं।

इस कीट का प्रकोप 20–30°C तापमान**,** मध्यम आर्द्रता, खरपतवारयुक्त खेत तथा जैविक पदार्थों से समृद्ध मिट्टी में अधिक होता है। लगातार वर्षा के बाद मौसम साफ होने पर तथा नई रोपाई के समय इसका प्रकोप सामान्यतः अधिक देखा जाता है। खेत में खरपतवारों की अधिकता एवं फसल अवशेषों की उपस्थिति इस कीट के प्रजनन एवं जीवित रहने के लिए अनुकूल परिस्थितियाँ प्रदान करती हैं।

5. तम्बाकू की सूंडी / तम्बाकू लार्वा (*स्पोडोप्टेरा लिटुरा*)

तम्बाकू की सूंडी, जिसे तम्बाकू लार्वा, (Tobacco caterpillar) या पत्ती भक्षक सूंडी के नाम से भी जाना जाता है, फूलगोभी सहित अनेक सब्जी एवं कृषि फसलों का एक प्रमुख एवं आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण कीट है। इसका वैज्ञानिक नाम स्पोडोप्टेरा लिटुरा है। यह कीट फूलगोभी, पत्तागोभी, टमाटर, मिर्च, सोयाबीन, कपास, तम्बाकू, मूंगफली तथा कई अन्य फसलों को नुकसान पहुँचाता है। फूलगोभी में इसकी क्षति मुख्य रूप से सूंडी अवस्था में होती है। छोटी सूंडियाँ पत्तियों की सतह को खुरचकर खाती हैं, जबकि बड़ी सूंडियाँ पत्तियों को तेजी से खाकर उनमें बड़े एवं अनियमित छेद बना देती हैं। अधिक प्रकोप की स्थिति में पौधे की अधिकांश पत्तियाँ नष्ट हो सकती हैं और फूलगोभी के दही के विकास एवं गुणवत्ता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ सकता है।

क्षति के लक्षण

तम्बाकू की सूंडी की हानि मुख्य रूप से इसकी सूंडी अवस्था द्वारा होती है। मादा पतंगा पत्तियों की सतह पर समूहों में अंडे देती है और इन अंडों से निकलने वाली छोटी सूंडियाँ प्रारम्भ में एक साथ रहकर पत्तियों की कोमल सतह को खुरचकर खाती हैं। इससे पत्तियों पर छोटे-छोटे सफेद, पारदर्शी या झिल्लीदार धब्बे दिखाई देते हैं। जैसे-जैसे सूंडियाँ बड़ी होती जाती हैं, वे पत्तियों को किनारों तथा बीच के हिस्सों से खाकर बड़े एवं अनियमित छेद बना देती हैं। गंभीर प्रकोप में पत्तियों का बड़ा हिस्सा खा लिया जाता है और केवल प्रमुख शिराएँ तथा कुछ मोटे ऊतक ही शेष रह जाते हैं। कई बार पूरी पत्ती लगभग नष्ट हो जाती है।



लार्वा



क्षतिग्रस्त पत्तियां

फूलगोभी की प्रारम्भिक अवस्था में अधिक प्रकोप होने पर पौधे की पत्तियाँ कम हो जाती हैं, जिससे प्रकाश संश्लेषण की क्षमता घटती है और पौधे की वृद्धि प्रभावित होती है। परिणामस्वरूप दही का विकास कमजोर हो सकता है तथा उसका आकार एवं वजन कम हो सकता है। बड़ी सूंडियाँ कभी-कभी फूलगोभी के कोमल भागों तथा विकसित हो रहे दही को भी नुकसान पहुँचा सकती हैं। दही पर सूंडियों के मल एवं क्षतिग्रस्त ऊतक होने से उसकी स्वच्छता, गुणवत्ता एवं बाजार मूल्य प्रभावित हो सकता है। इस कीट की एक महत्वपूर्ण पहचान यह है कि बड़ी सूंडियाँ प्रायः पत्तियों पर दिखाई देती हैं और परेशान किए जाने पर तेजी से हिलती हैं। इनके शरीर पर सामान्यतः गहरे रंग की धारियाँ एवं धब्बे दिखाई देते हैं। सूंडियों का रंग उम्र और परिस्थितियों के अनुसार हरे, भूरे या गहरे भूरे रंग का हो सकता है। वयस्क पतंगा सामान्यतः भूरे या धूसर-भूरे रंग का होता है। अगले पंखों पर विभिन्न प्रकार के धब्बे एवं लहरदार चिह्न पाए जाते हैं, जबकि पिछले पंख अपेक्षाकृत हल्के रंग के होते हैं। वयस्क मुख्यतः रात के समय सक्रिय रहता है।

जीवन चक्र

मादा तम्बाकू की सूंडी का पतंगा सामान्यतः पत्तियों की सतह पर सैकड़ों अंडे समूहों में देता है। अंडों के समूह को मादा पतंगे के शरीर से निकले रोएँदार पदार्थ से ढका हुआ देखा जा सकता है। अनुकूल तापमान में कुछ दिनों के भीतर अंडों से छोटी सूंडियाँ निकल आती हैं। प्रारम्भिक अवस्था की सूंडियाँ कुछ समय तक समूह में रहकर पत्तियों की ऊपरी सतह को खुरचकर खाती हैं। बाद की अवस्थाओं में सूंडियाँ अलग-अलग फैल जाती हैं और पत्तियों को तेजी से खाने लगती हैं। यही अवस्था फसल के लिए सबसे अधिक हानिकारक होती है। पूर्ण विकसित सूंडी मिट्टी में जाकर या पौधे के आसपास सुरक्षित स्थान पर प्यूपा बनाती है। प्यूपा अवस्था के बाद वयस्क पतंगा बाहर निकलता है। मादा पतंगा पुनः पत्तियों पर अंडे देती है और इस प्रकार जीवन चक्र जारी रहता है। अनुकूल परिस्थितियों में इसका जीवन चक्र तेजी से पूरा हो सकता है और एक वर्ष में कई पीढ़ियाँ विकसित हो सकती हैं। लगातार फसल उपलब्ध रहने पर खेत में इसकी आबादी लंबे समय तक बनी रह सकती है।

हरियाणा में क्रूसीफेरस कुल (पत्तागोभी और फूलगोभी) के लिए ICT आधारित नाशीजीव प्रबंधन

1. निगरानी / नाशीजीव सर्वेक्षण

- क्षेत्रीय कर्मचारी चयनित किसानों के खेतों का नियमित निरीक्षण करते हैं और निर्धारित विधि से नाशीजीव की उपस्थिति, संख्या, फसल अवस्था, क्षति तथा स्थान का रिकॉर्ड ICT/मोबाइल प्रणाली में दर्ज करते हैं।
- एकत्रित आंकड़ों की आर्थिक क्षति स्तर (ETL) से तुलना कर नाशीजीव हॉटस्पॉट तथा तत्काल प्रबंधन की आवश्यकता वाले खेतो की पहचान की जाती है।

2. कीटों की पहचान

- ICT/NPSS प्लेटफॉर्म पर अपलोड किए गए क्षेत्रीय अवलोकनों कीटों एवं रोगों के फोटो/चित्रों को डिजिटल एवं इमेज-आधारित तकनीकों द्वारा संसाधित कर स्वचालित नाशीजीवों' पहचान में सहायता ली जाती है।
- पहचाने गए नाशीजीव को फसल, स्थान, तिथि एवं प्रकोप स्तर से जोड़ा जाता है, जिससे ETL आकलन, निगरानी तथा उपयुक्त नाशीजीव सलाह तैयार करने में सहायता मिलती है।

3. सलाह / एडवाइजरी

- सर्वेक्षण से प्राप्त आंकड़ों का विशेषज्ञों द्वारा कीट एवं रोग की संख्या, फसल अवस्था, प्रकोप की तीव्रता और ETL के आधार पर विश्लेषण किया जाता है तथा स्थान-विशिष्ट समेकित नाशीजीव प्रबंधन (IPM) सलाह तैयार की जाती है।
- स्वीकृत सलाह को ICT प्रणाली, SMS तथा इलेक्ट्रॉनिक माध्यमों से किसानों तक पहुँचाया जाता है, जिससे समय पर नाशीजीव प्रबंधन किया जा सके।

4. प्रशिक्षण

- फील्ड स्काउट को नाशीजीव पहचान, सर्वेक्षण, नमूना लेने, कीटों एवं रोगों की गणना, ETL तथा ICT आधारित डेटा प्रविष्टि का प्रशिक्षण दिया जाता है।
- निर्णय सहायता प्रणाली (Decision Support System–DSS) द्वारा आर्थिक क्षति स्तर (ETL) के आधार पर ही पीड़कनाशकों का प्रयोग करें।
- मास्टर ट्रेनरों एवं प्रशिक्षण सामग्री के माध्यम से फील्ड स्काउट और प्रगतिशील किसानों को प्रभावी नाशीजीव निगरानी एवं IPM के लिए प्रशिक्षण दिया जाता है।

प्रमुख रोगों का प्रबंधन

1. कर्षण प्रबंधन

- रोगमुक्त एवं प्रमाणित बीज तथा स्वस्थ पौध का प्रयोग करना चाहिए।
- नर्सरी एवं खेत में अच्छी जल निकासी की व्यवस्था रखनी चाहिए।
- अत्यधिक सिंचाई एवं जलभराव से बचना चाहिए।
- पौधों के बीच उचित दूरी रखनी चाहिए, जिससे वायु का अच्छा संचार हो सके।
- ब्रैसिका फसलों के साथ लगातार खेती न करके उचित फसल चक्र अपनाना चाहिए।
- संक्रमित खेतों में रोग के अनुसार 2–5 वर्ष तक गैर-ब्रैसिका फसलों को शामिल करना लाभकारी है।
- संतुलित मात्रा में नाइट्रोजन, फास्फोरस एवं पोटाश का प्रयोग करना चाहिए। अत्यधिक नाइट्रोजन के प्रयोग से बचना चाहिए।
- नर्सरी के लिए ऊँची एवं अच्छी जल निकासी वाली क्यारियाँ बनानी चाहिए।
- क्लब रूट प्रभावित अम्लीय मिट्टी में चूने का प्रयोग करके मृदा की अम्लता कम करनी चाहिए।
- नर्सरी की मिट्टी का सौर्यकरण करना चाहिए।
- खेत में स्वयं उगे ब्रैसिका पौधों तथा रोगग्रस्त पौध अवशेषों को हटाना चाहिए।
- सिंचाई के लिए स्वच्छ जल का प्रयोग करना चाहिए।

2. यांत्रिक प्रबंधन

- अच्छे जल-निकास के लिए 10-15 सेमी ऊँची नर्सरी क्यारियां तैयार करें और हर मौसम में नर्सरी क्यारी की जगह बदलते रहें।
- रोगग्रस्त पौधों को पहचानकर जड़ सहित उखाड़कर खेत से बाहर निकालना चाहिए।
- अल्टरनेरिया लीफ़ स्पॉट तथा कला सडन रोग को कम करने के लिए पौधे के निचले हिस्से की संक्रमित पत्तियों को हटा दें।
- अत्यधिक संक्रमित पौधों को खेत में नहीं छोड़ना चाहिए।
- कृषि उपकरणों, औजारों एवं मशीनों को उपयोग के बाद अच्छी तरह साफ करना चाहिए।
- संक्रमित खेत की मिट्टी को स्वस्थ खेतों में जाने से रोकना चाहिए।
- खेत में कार्य करते समय संक्रमित पौधों से स्वस्थ पौधों की ओर रोग फैलने से बचना चाहिए।
- रोगग्रस्त पौधों एवं अवशेषों को स्वस्थ फसल के पास खाद के रूप में नहीं डालना चाहिए।
- क्लब रूट में संक्रमित जड़ों को विशेष रूप से खेत से बाहर निकालकर नष्ट करना चाहिए।
- नर्सरी में रोग के प्रारंभिक केंद्रों को तुरंत हटाने से रोग के आगे प्रसार को रोका जा सकता है।

3. जैविक प्रबंधन

- स्टॉक रॉट (तने की सड़न) की रोकथाम के लिए, *ट्राइकोडर्मा विरिडी* या *ट्राइकोडर्मा हरजियानम* का 10-20 ग्राम प्रति किलोग्राम बीज की दर से बहुत कम पानी में मिलाकर एक पतला पेस्ट बनाएं। इस पेस्ट से बीजों पर एकसमान परत चढ़ाएं और बुवाई से ठीक पहले बीजों को छाया में सुखा लें।
- आद्र गलन रोग की रोकथाम के लिए 3 किलोग्राम गोबर की खाद में 50 ग्राम *ट्राइकोडर्मा* मिलाएं और इसे 7-14 दिनों तक पोषण बढ़ाने (एनरिचमेंट) के लिए छोड़ दें; इसके बाद, इस तैयार FYM को नर्सरी की 3 वर्ग मीटर की क्यारी की मिट्टी में मिला दें।

4. रासायनिक प्रबंधन

- पत्तियों पर धब्बे (लीफ स्पॉट) की समस्या से बचाव के लिए, बीज बोने से पहले प्रति किलो बीज को 3 ग्राम कैप्टान या थिरम से उपचारित करें।
- लीफ स्पॉट (पत्तियों पर धब्बे) की रोकथाम के लिए, प्रति एकड़ 200 लीटर पानी में 500 ग्राम इंडोफिल M-45 (मैनकोज़ेब 75% WP) मिलाकर 7 दिनों के अंतराल पर फसल पर छिड़काव करें या क्लोरोथैलोनिल 75% WP का 2 ग्राम प्रति लीटर पानी की दर से छिड़काव करें।
- अगर ब्लैक रॉट और अल्टरनेरिया ब्लाइट एक साथ हों, तो लीफ़ स्पॉट के नियंत्रण के लिए स्प्रे करने से पहले इंडोफिल M-45 (मैनकोज़ेब 75% WP) के घोल में 30 ग्राम एग्रीमाइसिन मिलाएं।
- डाउनी मिल्ड्यू के नियंत्रण के लिए 6 मिली/लीटर पानी में एजोक्सीस्ट्रोबिन 4.8% + क्लोरोथैलोनिल 40% SC या मैनकोज़ेब @ 2 ग्राम/लीटर का छिड़काव करें।
- अल्टरनेरिया ब्लाइट/पत्तियों पर धब्बे (लीफ स्पॉट) की रोकथाम के लिए 2-3 ग्राम मैन्कोज़ेब 75% WP प्रति लीटर पानी में मिलाकर छिड़काव करें।
- ब्लैक रॉट की रोकथाम के लिए कासुगामाइसिन 3% SL का 3 मिली प्रति लीटर पानी की दर से छिड़काव करें या बीज को 2.5 ग्राम प्रति किलोग्राम बीज की दर से एमिसन, कैप्टान या थिरम से उपचारित करना चाहिए।।
- क्लब रूट में रासायनिक नियंत्रण सीमित प्रभावी है; इसलिए मृदा का पीएच सुधार, जल निकासी और फसल चक्र अधिक महत्वपूर्ण हैं।
- एक ही रासायनिक समूह की दवा बार-बार प्रयोग न करके अलग-अलग क्रियाविधि वाले अनुशंसित उत्पादों का क्रमिक उपयोग करना चाहिए, ताकि रोगजनक में प्रतिरोध विकसित होने की संभावना कम हो।
- किसी भी रसायन की मात्रा एवं प्रतीक्षा अवधि उत्पाद के लेबल और स्थानीय कृषि अनुशंसा के अनुसार ही रखनी चाहिए।

प्रमुख कीटों का प्रबंधन

1. कर्षण प्रबंधन

- समय पर बुवाई एवं रोपाई करनी चाहिए।
- खेत की नियमित निगरानी करनी चाहिए और कीट की प्रारंभिक अवस्था में पहचान करनी चाहिए तथा ब्रैसिका वर्ग के खरपतवारों को खेत से निकालना चाहिए।
- लगातार एक ही स्थान पर कोल फसलों की खेती न करके उचित फसल चक्र अपनाना चाहिए।
- फूलगोभी की हर 25 लाइनों के बाद ट्रैप क्रॉप (फँसाने वाली फसल) के तौर पर भारतीय सरसों उगाएँ ताकि ज़्यादातर माहू (एफिड्स) को फँसाया जा सके। सरसों की एक लाइन फूलगोभी लगाने से 15 दिन पहले और दूसरी लाइन फूलगोभी लगाने के 25 दिन बाद बोई जाती है। पहली और आखिरी लाइन सरसों की होनी चाहिए।
- फसल कटाई के बाद पौध अवशेषों को खेत से हटाकर नष्ट करना चाहिए।
- संतुलित मात्रा में उर्वरकों का प्रयोग करना चाहिए तथा अत्यधिक नाइट्रोजन से बचना चाहिए।
- आवश्यकतानुसार कीटरोधी जाल का उपयोग करना चाहिए।
- खेत की उचित सिंचाई एवं जल प्रबंधन बनाए रखना चाहिए।

2. यांत्रिक प्रबंधन

- खेत की नियमित निगरानी करके कीटों एवं उनकी सूंडियों को हाथ से एकत्र करके नष्ट करना चाहिए।
- डायमंड बैक मॉथ की छोटी सूंडियों तथा संक्रमित पत्तियों को तोड़कर नष्ट किया जा सकता है।
- एफिड से अत्यधिक संक्रमित पत्तियों एवं कोमल टहनियों को काटकर नष्ट करना चाहिए।
- कटवर्म से कटे पौधों के आसपास मिट्टी हटाकर छिपी हुई सूंडियों को निकालकर नष्ट करना चाहिए।
- पिस्सू बीटल के नियंत्रण के लिए प्रारंभिक अवस्था में कीटरोधी जाल उपयोगी है।
- पीले चिपचिपे प्रपंच एफिड की निगरानी के लिए उपयोगी हैं।
- फेरोमोन प्रपंच डायमंड बैक मॉथ की निगरानी तथा नर पतंगों की संख्या कम करने में सहायक हैं।
- प्रकाश प्रपंच कटवर्म जैसे रात्रिचर पतंगों की निगरानी में उपयोगी हैं।
- खेत एवं नर्सरी से कीटग्रस्त पौध अवशेषों को हटाकर नष्ट करना चाहिए।

3. जैविक प्रबंधन

प्रमुख कीटों के जैविक प्रबंधन में प्राकृतिक शत्रुओं तथा जैव-कीटनाशियों का संरक्षण एवं उपयोग महत्वपूर्ण है।

- लेडीबर्ड बीटल तथा ग्रीन लेसविंग — एफिड के नियंत्रण में महत्वपूर्ण है।
- कोटेसिया प्लूटेले तथा डायडेग्मा सेमिक्लॉसम — डायमंड बैक मॉथ की सूंडियों का परजीवी।
- एफिड्स (माहू) के नियंत्रण के लिए, पौधों की वानस्पतिक अवस्था में 0.5 मिली प्रति लीटर पानी की दर से अज़ाडिरेक्टिन 5% (नीम अर्क) का छिड़काव करें।
- पौधों की बढ़वार की अवस्था (वेजिटेटिव स्टेज) में 5 मिली प्रति लीटर पानी की दर से अज़ाडिरेक्टिन 0.5% डब्ल्यू.एस.पी. (नीम के तेल पर आधारित) का छिड़काव करें।
- बैसिलस थुरिन्जिएन्सिस — विशेष रूप से छोटी सूंडियों के नियंत्रण में उपयोगी।
- पंख वाले एफिड्स को पकड़ने के लिए पीले चिपचिपे ट्रैप लगाएं।
- डायमंड बैक मोथ के नियंत्रण के लिए, वानस्पतिक अवस्था में रोपाई के 10 दिन बाद बेसिलस थुरिंजिएंसिस 5 डब्ल्यू.पी. का 3 ग्राम प्रति लीटर पानी की दर से या ब्यूवेरिया बेसियाना 1.15% डब्ल्यू.पी. का 1 ग्राम/लीटर पानी की दर से छिड़काव करें।
- बीटी. आधारित ऑर्गेनिक कीटनाशक डेल्फिन WG @100 मिली या सुमीसिडिन 20 ई.सी. (फेनवलेरेट) @100 मिली को 80-100 लीटर पानी में मिलाकर स्प्रे करें। ज़रूरत पड़ने पर 10 दिन बाद दोबारा स्प्रे करें।
- रासायनिक कीटनाशियों के अनावश्यक प्रयोग से बचना चाहिए, ताकि प्राकृतिक शत्रुओं का संरक्षण हो सके।
- फूल आने की अवस्था में मधुमक्खियों एवं अन्य परागणकारी कीटों की सुरक्षा का विशेष ध्यान रखना चाहिए।

4. रासायनिक प्रबंधन

- माहू (एफिड्स) के नियंत्रण के लिए 5 ग्राम/किग्रा की दर से इमिडाक्लोप्रिड 70 डब्ल्यू.एस. से बीज उपचार करें, तथा पौधों की बढ़वार की अवस्था में 0.5 मिली प्रति लीटर पानी की दर से फेनवलेरेट 20% ई.सी. या 1.2 मिली प्रति लीटर पानी की दर से सायनट्रानिलिप्रोल 10.26% ओ.डी. का छिड़काव करें।
- डायमंड बैक मॉथ के नियंत्रण के लिए 0.5 मिली/लीटर पानी में फेनवलेरेट 20% ई.सी. या स्पिनोसैड 2.50% एस.सी. @ 1.2-1.4 मिली/लीटर या इमेमेक्टिन बेंजोएट 5% + ल्यूफेनुरोन 40% डब्ल्यू.जी. @ 0.12 ग्राम/लीटर का छिड़काव करें।
- तंबाकू की इल्ली के नियंत्रण के लिए 0.12 ग्राम प्रति लीटर पानी की दर से एमामेक्टिन बेंजोएट 5% + लुफेनुरोन 40% डब्ल्यू.जी. का छिड़काव करें।
- तना छेदक कीट के नियंत्रण के लिए क्विनालफॉस 25% ई.सी. @2 मिली प्रति लीटर पानी में मिलाकर छिड़काव करें।
- कीटनाशियों की मात्रा हमेशा उत्पाद के वर्तमान लेबल तथा स्थानीय कृषि विश्वविद्यालय/कृषि विभाग की अनुशंसा के अनुसार रखनी चाहिए।
- एक ही क्रियाविधि वाले कीटनाशी का बार-बार प्रयोग नहीं करना चाहिए।

समेकित नाशीजीव प्रबंधन

कोल फसलों के प्रमुख रोगों एवं कीटों के प्रभावी नियंत्रण के लिए नियमित निगरानी, आर्थिक क्षति स्तर के आधार पर निर्णय, उचित फसल चक्र, खरपतवार नियंत्रण, खेत की स्वच्छता, संतुलित पोषण, ट्रैप फसल, पीले चिपचिपे एवं फेरोमोन प्रपंच, यांत्रिक रूप से कीटों का नाश, प्राकृतिक शत्रुओं का संरक्षण, जैव-कीटनाशियों का प्रयोग तथा आवश्यकता पड़ने पर अनुशंसित रासायनिक कीटनाशियों एवं फफूंदनाशियों का विवेकपूर्ण उपयोग करना चाहिए।

गोभीवर्गीय फसलों में डिजिटल मध्यम से नाशीजीव प्रबंधन

2026

मीनाक्षी मलिक, निरंजन सिंह, श्रवण मनभर हलधर, पी. एन. मीना, डी. राघवेंद्र, अर्जुन सिंह सैनी, रणबीर सिंह, पवन कुमार, मोहम्मद हनीफ शाह एवं उमेश कुमार

भा.कृ.अनु.प.-राष्ट्रीय समेकित नाशीजीव प्रबंधन अनुसन्धान संस्थान, नई दिल्ली -110068

एवं

उद्यान विभाग, हरियाणा सरकार-1341116