धान की फसल में सूत्रकृमि और उनका प्रबंधन

रूपक जेना, श्यामारंजन दास महापात्र, गायत्री बंदारू, रघु एस, जीवन बी, प्रभुकार्तिकेयन एस.आर,
गुरुपिरसन्ना पांडी. जी, बसना गौड़ा. जी, प्रभाकर कुमार विश्वकर्मा

सूत्रकृमि या नेमाटोड जिन्हें ईल वर्म, हुक वर्म, पिन वर्म आदि के नाम से भी जाना जाता है, यह पृथ्वी की सतह पर सर्वाधिक मात्रा में पाए जाने वाले पराश्रयी प्राणी हैं। नेमाटोड बेलनाकार, अखण्डित, पारदर्शी, स्यूडोसीलोम युक्त सूक्ष्म सर्वव्यापी जीव हैं। पादप परजीवी नेमाटोड आम तौर पर हाइड्रोफिलिक प्राणी हैं जो रेतीली दोमट मिट्टी में रहते हैं और लगभग सभी कृषि फसलों को संक्रमित करते हैं। संसार की 50% से अधिक जनसंख्या का मुख्य भोजन चावल है। चावल की फसल *(ओराइज़ा सटाइवा एल.)* को भी 35 वंशों के 210 से अधिक पादप परजीवी सुत्रकृमियां आक्रांत करती हैं। फसल से जुड़े आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण सुत्रकृमियां हैं मेलोइडोगाइन ग्रेमिनिकोला, डिटिलेंचस एंगस्टस, हैटेरोडेरा ओराइजाकोला, एफ़ेलेनचोइड्स बेसेयी और हिर्शमैनिएला ओराइज़ा। चावल के जड़गांठ सुत्रकृमियां (एम. ग्रैमिनिकोला), व्हाइट टिप नेमाटोड (ए. बेसेयी), स्टेम नेमाटोड (डी. एंगस्टस) और सिस्ट नेमाटोड (एच. ओराइजाकोला) के कारण संयुक्त उपज हानि लगभग 10.5% होने का अनुमान लगाया गया है तथा जिसका नुकसान मूल्य 779.30 मिलियन रुपये है। उपरीभूमि धान में, सुत्रकृमि संक्रमण के कारण दाना भरण आधा या बिल्कुल नहीं हो पाता है जिससे उपज में 17-30% तक हानि होती है। डी. एंगस्टस सुत्रकृमि से उफ्रा रोग होता है एवं इस रोग की गंभीर संक्रमण के कारण फसल का नुकसान 20 से 90% तक होता है। चावल की सफेद टिप रोग भारत के दक्षिणी और पूर्वी राज्यों में गंभीर रूप से होती है और उपज में लगभग 20% की हानि होती है।

1. चावल की फसल में भूमि के नीचे पाए जाने वाले प्रमुख सूत्रकृमियों से होने वाले आर्थिक नुकसान

1.1. चावल जड़-गांठ सूत्रकृमि (मेलोइडोन ग्रामीणकोला, गोल्डन और बिर्चफील्ड 1968)

क्षति के लक्षण और प्रकृति - चावल की फसल की प्रारंभिक अवस्था और नर्सरी क्यारी में पौधें व्यापक रूप से संक्रमित और आक्रांत होती हैं। चावल की फसल में एम. ग्रैमिनिकोला संक्रमण से खेत में पीले रंग के धब्बे नजर आते हैं I संक्रमित युवा जड़ों का अग्रभाग सूज जाती हैं और हुक के आकार की क्षत दिखाई पड़ती हैं I इस संक्रमण के कारण पौधे की वृद्धि रुक जाती है, वृद्धि कम होती है, बालियां भर नहीं पातीं, कलियां कम निकलती हैं, हरित हीनता, मुरझाना, उपज कम होती है तथा नई निकली पत्तियां विकृत और झुर्रीदार दिखाई देती हैं।

पहचान/जीवनचक्र- सूत्रकृमि का आर्थिक सीमा स्तर 1J2/ग्राम मिट्टी है। दूसरे चरण के युवा सूत्रकृमि जड़ की नोक के पीछे चावल की जड़ों पर आक्रमण करते हैं और संवहनी ऊतक खाते हुए विशाल कोशिकाओं का निर्माण करते हुए अंतरकोशिकीय रूप से आगे बढ़ते हैं। कॉर्टिकल कोशिकाओं की अतिवृद्धि के परिणामस्वरूप बढ़े हुए क्षत बनते हैं। सूत्रकृमि का जीवनचक्र 25-30 डिग्री सेल्सियस पर 25-28 दिनों का होता है और वे शुष्क परिस्थितियों में मेजबान की अनुपस्थिति में कई हफ्तों तक मिट्टी में जीवित रह सकते हैं।

प्रबंधन

- टीकेएम 6, पटानी 6, एन 136, बसंत बहार, जगन्नाथ, जयंती जैसी प्रतिरोधी किस्मों की खेती से सूत्रकृमि बहुत कम होता है।
- अरंडी, लोबिया, शकरकंद, सोयाबीन, सूरजमुखी, तिल, प्याज, शलजम, जूट और भिंडी के साथ फसल चक्र से सूत्रकृमि की संख्या कम हो जाती है।
- ट्राइकोडर्मा हार्ज़ियानम और स्यूडोमोनास फ्लोरेसेंस जैसे जैव नियंत्रण कारक 20 ग्राम/वर्गमीटर प्रयोग करने पर सूत्रकृमि संख्या कम होती हैं।

Scanned with OKEN Scanner

- मिट्टी में ऑक्सामाइल, फेंसल्फोथियोन या कार्बोफ्यूरान 1 किलो /हेक्टेयर के प्रयोग करने के परिणामस्वरूप एम. ग्रेमिनिकोला का मिट्टी और जड़ संख्या दोनों पर नियंत्रण होता है।
- खेत की परिस्थितियों में, ग्रीष्मकालीन जुताई और पॉलिथीन शीट सहित नर्सरी क्यारी की मिट्टी की सौरीकरण से एम. ग्रेमिनीकोला का प्रभावी ढंग से प्रबंधन होता है।
- नीम, सरसों, महुआ, करंज तेल टिकिया जैसे जैविक संशोधनों का 1 टन/हेक्टेयर की दर से उपयोग करने से मिट्टी में सूत्रकृमि की संख्या कम हो जाती है।

चित्र 1. एम. ग्रेमिनिकोला से संक्रमित चावल के पौधे

चित्र 2. आर.आर.के.एन . से संक्रमित चावल के पौधों का पीला पड़ना

1.2: चावल की जड़ सूत्रकृमि (हिर्शमैनिएला ओराइजा, ल्यूक और गुडी, 1964)

क्षति के लक्षण और प्रकृति - जमीन के ऊपर के लक्षणों की तरह, कभी-कभी चावल के पौधों में पीलापन देखा जाता है, जिससे विकास मंद हो जाता है, बाली निकलना और फूल आना कम हो जाता है। हिर्शमैनिएला से संक्रमित जड़ें पीले-भूरे, रूखे और सड़ने लगते हैं। जड़ों को भारी क्षति होने से बौनापन, हरितहीनता और दाना का वजन कम हो जाता है। इस सूत्रकृमि के कारण उपज में 25-40% तक की हानि और पुआल की उपज में 40% तक की हानि होती है।

पहचान/जीवनचक्र- सूत्रकृमि का आर्थिक सीमा स्तर 2 जे2/ग्राम मिट्टी है। सूत्रकृमि लगभग 2 मि.मी. लंबा होता है और प्रवासी एंडोपैरैसिट्स होते हैं जो जड़ के कॉर्टेक्स क्षेत्र को संक्रमित करते हुए जड़ टिप के पीछे जड़ों में प्रवेश करते हैं और कोशिकाओं खाकर व्यापक सुरंग बनाते हैं। पहचान का लक्षण जड़ की सतह का भूरा मलिनकिरण और परिगलन है।

प्रबंधन

- नर्सरी क्यारी में कार्बोफ्यूरान 0.3 ग्राम/वर्गमीटर की दर से उपचार करें और इसके बाद संक्रमित क्षेत्रों में रोपाई के 40 दिन बाद कार्बोफ्यूरान 1 कि.ग्रा./वर्गमीटर का खेत में प्रयोग करें।
- गर्मियों के दौरान 15 दिनों के लिए पॉलिथीन शीट (25-50 um) सहित नर्सरी क्यारी की मिट्टी का सौरीकरण करें।
- सूत्रकृमि की संख्या को कम करने के लिए सोयाबीन, शकरकंद, मक्का, जूट, आलू, तिल या उड़द जैसी गैर-मेज़बान फसलों के साथ चक्रीकरण करें।
- अच्छी तरह से सड़ी हुई गोबर 5 से 10 टन/हेक्टेयर की दर से या नीम, सरसों, महुआ, करंज की टिकिया 1 टन/हेक्टेयर की दर से उपयोग करने से मिट्टी में सूत्रकृमि की संख्या कम हो जाती है।

चित्र 3: हिर्शमैनिएला से संक्रमित चावल के पौधे

चित्र 4: चावल की जड़ सूत्रकृमि से संक्रमित

Scanned with OKEN Scanner

2. भूमि के ऊपर की सूत्रकृमि

2.1: पत्तेदार या सफेद-टिप सूत्रकृमि (एफ़ेलेनचोइड्स बेसेई, क्रिस्टी 1942)

लक्षण और क्षति की प्रकृति - लक्षणों में पत्ती के शीर्ष पर उभरी हुई सफेद या चाबुक जैसा दिखना शामिल है, जिससे पत्तियां झुर्रीदार या विकृत हो जाती हैं, पत्तियों का असामान्य हरापन और फूलों के विकृत भाग हो जाते हैं। अधिक मात्रा में खाने से दाने मुरझा जाते हैं, दाने फट जाते हैं, भूसीदार हो जाते हैं या सिकुड़ जाते हैं। चावल की पैदावार लगभग 50% कम हो जाती है।

पहचान/जीवनचक्र- एपेलेनचोइड्स एक्टोपैरासिटिक सूत्रकृमि धान पौधे के जमीन के ऊपर के भागों को खाते हैं। धान की खेती के मौसम के अंत में कई सूत्रकृमि बीज के छिलके के नीचे निष्क्रिय की स्थिति में होते हैं और आठ महीने से तीन साल तक शांत अवस्था में रह सकते हैं। एनहाइड्रोबायोसिस में बीजों में रहते हुए और पुनर्जलीकरण द्वारा सक्रिय होकर, सूत्रकृमि अंकुरित धान के बीजों के कोमल प्रिमोर्डियम को खाना शुरू कर देते हैं। फिर वे छोटी बालियों में प्रवेश करते हैं और पौधे के प्रजनन अंगों को खाते हैं, जिससे बालियों में भूसीदार दाने बनते हैं।

प्रबंधन

- सूत्रकृमि मुक्त बीजों का उपयोग करके और सूत्रकृमि मुक्त खेतों में रोपण करके ए. बेसेयी संक्रमण से बचा जा सकता है।
- सफेद नोक वाली सूत्रकृमि से सुरक्षा के लिए टेटेप, रोक्सोरो, ब्लूबोनेट, नीरा 43 जैसी प्रतिरोधी किस्मों की खेती की जा सकती है।
- आक्रांत बीजों को रात भर भिगोकर और फिर 52-53 डिग्री सेल्सियस पर 10 मिनट के लिए गर्म पानी से उपचारित करके सफेद टिप सूत्रकृमि को नियंत्रित किया जा सकता है।
- बेनोमाइल और थियाबेंडाजोल 3 ग्राम/किग्रा बीज की दर से बीज का रासायनिक उपचार प्रभावी ढंग से सूत्रकृमि की संख्या को कम करता है।
- खड़े पानी में धान बोने से सूत्रकृमि संक्रमण का प्रतिशत कम हो जाता है।

चित्र 5: सफेद नोक वाले लक्षण प्रदर्शित करने वाले पौधे

चित्र 6. ए. बेसेयी से प्रभावित धान के पौधे

2.2: चावल का तना या उफ्रा सूत्रकृमि (डाइटलेनचस एंगस्टस, बटलर, 1913, फ़िलिपजेव 1936)

क्षति के लक्षण और प्रकृति - मुड़े हुए किनारों के साथ पत्तियों का पीलापन होना और धब्बे पड़ना, आंतरिक गांठों का काला पड़ना, बाँझ छोटी बालियां के साथ झुर्रीदार बालियाँ और कभी-कभी एक ही पत्ती के आवरण में 3-4 बालियाँ भी देखी जा सकती हैं, जिससे सूजन हो सकती है (जहाँ बाली पत्ती के आवरण के भीतर घिरा रहता है) और उफ्रा रोग होता है (बाली निकलता है लेकिन बाली की नोक के पास कुछ दाने पैदा करता है)। फसलों के बीच, डी. एंगस्टस पौधों के डंठल, खुंटियों और जंगली धान में सक्रिय रहता है। सूत्रकृमि सूखी अवस्था में 7-15 महीने तक मिट्टी में जीवित रह सकते हैं।

पहचान/जीवन चक्र - डी. एंगस्टस एक एक्टोपारासाइट है, जो युवा, पत्तेदार ऊतकों को खा जाता है। फसल की वृद्धि चरण के दौरान संक्रमण शुरू होता है जब सूत्रकृमि लुढ़की हुई पत्ती के आवरण में घिरे नए बने ऊतकों को खाने के लिए ऊपर की ओर पलायन करता है। वे वृद्धि हो रहे बालियों के प्राइमोर्डिया को जमा करते हैं और खाते हैं तथा कटाई के समय मुख्य रूप से प्रत्येक बाली पर निचले स्पाइकलेट के सूखे गुच्छों के भीतर एक शांत अवस्था में कुंडलित होते हैं।

Scanned with OKEN Scanner

प्रबंधन

- खेत में किसी भी प्रकार के खरपतवार और ठूंठ को हटा दें और जला दें जो गैर-मौसम में संक्रामक सूत्रकृमि के मेजबान हैं।
- उफ्रा रोग से प्रभावित खेत से काटे गए धान को अगले मौसम के लिए बीज के रूप में उपयोग न करें।
- देर से रोपण और कम अवधि वाली चावल की किस्मों का उपयोग प्राथमिक संक्रमण चरण से बचने में मदद करता है।
- रेयाडा, बाज़ैल 65, पद्मपाणि और दीघा जैसी प्रतिरोधी किस्मों का उपयोग डी. एंगस्टस के विरुद्ध किया जा सकता है।

चित्र 7: चावल में उफ्रा सूत्रकृमि का संक्रमण चित्र

चित्र 8: सूत्रकृमि के लिए नीम का मिश्रण

चित्र 9: बैसिलस एसपीपी की शुद्ध संस्कृति।

चित्र 10: ट्राइकोडर्मा की संस्कृतिपीपी

क्या करें

1. सूत्रकृमि से संक्रमित खेत में हमेशा चावल की प्रतिरोधी किस्मों का उपयोग करें।
2. मृदा सौरीकरण के लिए संक्रमित मिट्टी को उलट-पलट कर देना चाहिए।
3. प्रबंधन के लिए रसायनों का प्रयोग उचित सुरक्षा के साथ सुबह और शाम के समय किया जाना चाहिए।

क्या न करें

1. संक्रमित खेतों से दूषित पौधे या मिट्टी नालें।
2. खेत में ठूंठ जमा न होने दें क्योंकि इसमें हानिकारक सूत्रकृमि हो सकते हैं।

Technical Bulletin No-247
July-2025

© All Rights Reserved, ICAR-Central Rice Research Institute, Cuttack
An ISO 9001: 2008 Certified Institute

Phone: +91-671-2367757; PABX: +91-671-2367768-783; Fax: +91-671-2367663;
Email: director.nrri@icar.gov.in | directorcrricuttack@gmail.com

Typesetting: ICAR-Central Rice Research Institute, Cuttack-753006, Odisha
Published by: The Director, ICAR-National Rice Research Institute, Cuttack (Odisha) 753006
Printed at: Printtech Offset (P) Ltd., Bhubaneswar

@RiceICAR @RiceICAR @RiceICAR

Scanned with OKEN Scanner