

DST-SYST Foldscope Project

(Department of Science and Technology)

(विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग)

फोल्डस्कोप माइक्रोस्कोप : वैज्ञानिक पद्धति द्वारा फसल रोगों के पहचान में महत्वपूर्ण भूमिका



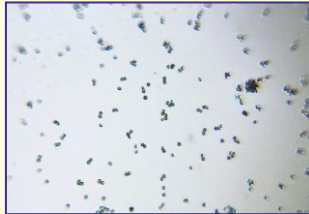
गेहूँ का लूज स्मट :

रोग लक्षण – इस बीमारी में लक्षण फूल खिलने के चरण से पहले या फूल खिलने के दौरान उत्पन्न होते हैं। संक्रमित पौधों में सामान्य बालों के स्थान पर अण्डाशयों में काले पाउडर जैसे स्मट स्पोर्स भर जाते हैं जिसके कारण बालियां भी काले प्रतीत होते हैं और एक अजीब सी 'मृत मछली' जैसी गंध भी आती है। विकासशील दानों की जगह कवक अपना स्थान ले लेता है फलस्वरूप संक्रमित बालियों में अनाज नहीं बन पाता है। भारत के साथ ही दुनिया भर के गेहूँ उत्पादक क्षेत्रों में यह एक आम रोग है। रोग की उग्र अवस्था में संक्रमित बालियों में सम्पूर्ण उपज की हानि देखी जा सकती है।

रोग जनक – गेहूँ के लूज स्मट का रोग जनक *अस्टिलागो ट्रिटिसाई* है जो कि फफूँद जनित है। यह टिलियोस्पोर या टिलियोटोस्पोर बनाता है जिसे क्लेमाइडोस्पोर्स भी कहते हैं, जो बहुत ही सूक्ष्म होते हैं। जिन्हें नग्न आंखों से नहीं देखा जा सकता है। इनका रंग गहरा – भूरा पीला होता है और इनकी बाहरी भित्ति मोटी तथा कटिली होता है, जो एकजोस्पोर कहलाता है। बीजाणु आकार में गोलाकार से सबग्लोबोज होते हैं। टिलियोस्पोर भारी संख्या में उत्पन्न होते हैं। फोल्डस्कोप माइक्रोस्कोप के माध्यम से इस रोग जनक के बीजाणु आकारिकी एवं मेजबान (होस्ट) प्रजातियों के आधार पर प्रक्षेत्र स्तर पर ही पहचान किया जा सकता है।



गेहूँ का लूज स्मट रोग



रोगजनक: *अस्टिलागो ट्रिटिसाई*

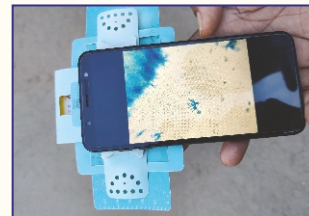
मोबाइल फोन से संबद्ध :

फोल्डस्कोप एक तरह का फील्ड माइक्रोस्कोप है। शोध कार्यों में उपयोग होने वाले पारंपरिक अनुसंधान सूक्ष्मदर्शी की तरह इसे ऑप्टिकल गुणवत्ता देने के लिए विशेष रूप से डिजाइन किया गया है। फोल्डस्कोप में लेंस स्थापित करते हैं, जिसके माध्यम से किसी रोगजनक को 140 गुना तक आवर्धित करने की क्षमता होता है। मोबाइल फोन के कैमरे में चुम्बकीय

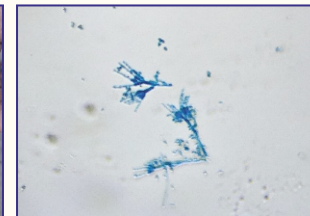
युग्मक को गोंद या टेप के माध्यम से संलग्न करके फोल्डस्कोप पर स्थापित किया जाता है। नमूने के चित्र को मोबाइल के माध्यम से जूम फंक्शन का उपयोग करके बड़ा कर सकते हैं एवं चित्र को मोबाइल में संग्रहीत भी कर सकते हैं।

दूरस्थ अंचलो तक पहुँच एवं रोग नियंत्रण में योगदान :

शोधकर्ताओं के अनुसार यह बहुत सस्ती एवं साथ ही पोर्टेबल तकनीक है जिसे दूरस्थ इलाकों एवं गांवों तक आसानी से पहुँचाया जा सकता है, जिसका लाभ स्थानीय लोगों को प्रत्यक्ष प्राप्त हो सकता है। उत्पादन की मात्रा और गुणवत्ता कई कारकों पर निर्भर करता है। कवक (फफूँद) रोगों के कारण होने वाले फसल नुकसान भी उनमें से एक है। बीमारियों के रोकथाम के लिए रोगों एवं रोगजनकों के पहचान के साथ-साथ रोगजनकों को पृथक करना भी अत्यन्त महत्वपूर्ण होता है। फोल्डस्कोप माइक्रोस्कोप के ग्रामीण क्षेत्रों तक पहुँच के फलस्वरूप आगे यह फसलों के रोग नियंत्रण में महत्वपूर्ण योगदान स्थापित करेगा।



मोबाइल फोन आधारित फोल्डस्कोप के माध्यम से पादप रोगजनकों का पहचान



संग्रहित रोगजनक चित्र – पेनिसिलियम डिजिटलम

प्रस्तुतकर्ता :

पी. मूवेन्थन, मनोज कुमार साहू, योगिता, उत्तम सिंह, रेवेन्द्र कुमार साहू एवं एच.के. सिंह।

प्रकाशक :

डॉ. पी. के. घोष

निदेशक एवं कुलपति

भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय जैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान

बरौंडा, रायपुर, छत्तीसगढ़- 493225

फोन – 0771-2277333

वेबसाईट – <https://nibsm.icar.gov.in/>

परिचय :

फोल्डस्कोप माइक्रोस्कोप का आविष्कार स्टैनफोर्ड स्कूल ऑफ मेडिसिन में बायोइंजीनियरिंग के सहायक प्रोफेसर डॉ. मनु प्रकाश एवं टीम के द्वारा वर्ष 2014 में किया गया था। वास्तव में यह एक तरह का ऑप्टिकल माइक्रोस्कोप है। यह वजन में बहुत हल्का लगभग 8 ग्राम का होता है, और यह एक किट में आता है, जिसमें लेंस होते हैं, जो 140× आवर्धन प्रदान करते हैं। यह एक किफायती माइक्रोस्कोप है जो क्षेत्र की परिस्थितियों में काम करने के लिए बहुमुखी और पर्याप्त है। यह उपकरण (फोल्डस्कोप) बहुत ही सस्ते होने के कारण इसे आमजन बहुत आसानी से खरीद सकते हैं एवं स्थायी स्वामित्व प्राप्त कर सकते हैं एवं अपने उपयोग के अनुसार प्रयोग कर सकते हैं।



फोल्डस्कोप का अग्र भाग



फोल्डस्कोप का पश्च भाग

भारत एक कृषि प्रधान देश है, जहाँ लगभग 70 प्रतिशत आबादी का मुख्य आजीविका कृषि है। भारत में मुख्यतः खाद्यान्न, दलहन, तिलहन, सब्जी एवं फलों का खेती बहुतायत में किया जाता है, परन्तु इसमें लगने वाले जीवाणु एवं फफूँद जनित रोगों के कारण कृषको एवं उत्पादकों को भारी नुकसान उठाना पड़ता है, क्योंकि इसके रोगजनकों की पहचान सटीकता से नहीं हो पाता है। भारतीय शोधकर्ताओं के द्वारा इस पर निरंतर शोध जारी है एवं अध्ययन में फोल्डस्कोप नामक इस बेहद सस्ते माइक्रोस्कोप को बहुत ही कारगर पाया गया है एवं निरंतर शोध जारी है। शोधकर्ताओं का दावा है कि इसके माध्यम से प्रक्षेत्र स्तर पर ही फसलों में लगने वाले बहुत से रोगों की पहचान आसानी से किया जा सकता है एवं साथ ही रोग नियंत्रण के त्वरित एवं सरलता से समाधान भी प्राप्त किया जा सकता है।

रोगजनकों के पहचान में मददगार :

फसलों के रोगजनकों में मुख्य कारक फफूँद एवं जीवाणु है।

फफूँद जनित रोगों के द्वारा कृषकों एवं उत्पादकों को सर्वाधिक नुकसान होता है एवं साथ ही फोल्डस्कोप के माध्यम से जीवाणु के तुलना में फफूँद का पहचान शीघ्र एवं आसानी से प्राप्त होता है। इसके लिए संक्रमित रोग जनित पौधों के नमूने का स्लाइड तैयार करके फोल्डस्कोप माइक्रोस्कोप में परीक्षण किया जाता है। फफूँद जनित रोगों में विशेषकर लीफ ब्लाइट, लीफ स्पॉट, भभूतिया रोग, डाऊनी मिन्ड्यू एवं पर्णाय रोगों के परीक्षण एवं पहचान आसानी से किया जा सकता है। फोल्डस्कोप माइक्रोस्कोप के माध्यम से फसलों के महत्वपूर्ण रोगों के रोगजनकों को उसकी आकारीय संरचना के आधार पर वैज्ञानिक पद्धति से पहचान किया गया है जिनका विवरण निम्नवत् है :-

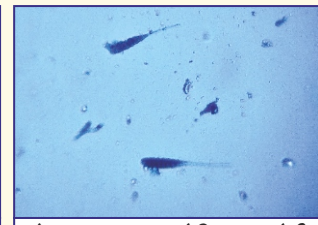
कुसुम का अल्टरनेरिया ब्लाइट :

रोग लक्षण – सर्वप्रथम रोग के लक्षण हाइपोकोटाइल और बीजपत्रों पर 1-2 मि.मी. व्यास के गहरे परिगलित धब्बे (घाव) बनते हैं। परिपक्व अवस्था में संक्रमित पौधों में पत्तियों पर 1-2 मि.मी. के छोटे भूरे-गहरे भूरे रंग के लक्ष्य बोर्ड (टारगेट बोर्ड) सदृश धब्बे दिखाई देते हैं। इनके लक्षण तने पर भी दिखाई देते हैं और तने में भी भूरे धब्बे बनते हैं। पत्तियों पर बने छोटे धब्बे अनुकूल वातावरण में विकसित होकर बड़े धब्बे का रूप ले लेते हैं और इस अवस्था में धब्बे पर लक्ष्य बोर्ड रूपी संरचना स्पष्ट रूप से देखा जा सकता है। रोग के उग्र अवस्था में संक्रमित पौधा झुलस जाते हैं जिसके फलस्वरूप आर्थिक फसल उपज का भारी नुकसान होता है।

रोग जनक – यह एक फफूँद जनित रोग है जिसका रोग जनक *अल्टरनेरिया कारथेमी* है। सामान्यतः संरचना और आकार में इसके बीजाणु (कोनिडीया) अकेले बनते हैं एवं कभी-कभी छोटी चैन (जंजीर) में भी बनते हैं। कोनिडीया आमतौर पर क्लब के आकार के होते हैं और अत्यधिक सेप्टेट (खंडन) होते हैं। लंबवत और क्षैतिज दोनों दिशाओं में विभाजित रहते हैं। लंबवत सेप्टा (1-3) के तुलना में क्षैतिज सेप्टा (7-9) अधिक बनते हैं। कोनिडीया आकार में मोटे तौर पर गोलाकार से लंबा होता है साथ ही इसमें लम्बी चोंच (बिक) समान संरचना बनता है।



कुसुम का अल्टरनेरिया ब्लाइट रोग



रोगजनक: अल्टरनेरिया कारथेमी

खरबूजे का पाउडरी मिल्ड्यू :

रोग लक्षण— यह खरबूजे का बहुत ही सामान्य और खास रोगों में से एक है। यह खीरा, लौकी एवं अन्य कट्टू वर्गीय फसलों पर भी संक्रमण करता है। संक्रमण के प्रथम लक्षण में पौधों के निचले पत्तियों के ऊपरी सतह पर भूरे-सफेद पाउडर नुमा फफूँद का विकास स्पष्ट रूप से दिखाई देते हैं एवं धीरे-धीरे वृद्धि करते हुए चकते का रूप धारण कर लेते हैं। पत्तियों के साथ ही साथ डंठल एवं मुख्य तने पर भी इस तरह के लक्षण दिखाई देते हैं। संक्रमित पौधों कि पत्तियां पीले भूरे होने लगते हैं एवं इसके परिणामस्वरूप पत्तियां शीघ्र ही सूखने लगते हैं। शुष्क मौसम में पाउडर फफूँदी के कारण संक्रमित पत्तियां समय से पहले झड़ने लगते हैं और गंभीर स्थिति में फल भी समय से पूर्व पकने लगते हैं। गर्म, शुष्क मौसम वाला वातावरण इस फफूँदी रोग के विकास एवं वृद्धि के लिए अनुकूल होता है।

रोग जनक – यह फफूँद जनित रोग है जिसका रोग कारक *इरीसिफी चिचोरेसीएरम* है। इसके कोनिडियोफोर संरचना में लम्बे, सीधे, सेप्टेट एवं पारदर्शी सदृश होते हैं। कोनिडियोफोर के शीर्ष से कोनिडिया जुड़े होते हैं जो अकेले एवं कभी-कभी चैन नुमा संरचना में होत हैं इसके कोनिडिया आकार में अण्डाकार से बेलनाकार होते हैं जो कि पारदर्शी एवं एककोशिकीय होते हैं।



खरबूजे का पाउडरी मिल्ड्यू रोग



रोगजनक: इरीसिफी चिचोरेसीएरम