



अंक - 03

वर्ष - 2023

लहरे



भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीय तटीय कृषि अनुसंधान संस्थान
एला, ओल्ड गोवा 403 402, गोवा (भारत)



अनुक्रमणिका

तकनीकी खंड		
क्र. सं.	आलेख	पृष्ठ सं.
1.	कृषि में नवाचार पेपर आधारित माइक्रोस्कोप - फोल्डस्कोप पी. मूवेन्थन एवं उत्तम सिंह	1
2.	वैज्ञानिक शूकर पालन की संभावनाएँ अमिया रंजन साहू, साजन नाइक, गोकुलदास पी.पी., एवं निबेदिता नायक	6
3.	कड़कनाथ मुर्गी पालन: लाभकारी व्यावसायिक विकल्प पी.मूवेन्थन एवं उत्तम सिंह	13
4.	तटीय क्षेत्र में लाभदायक बकरी पालन के लिए कृत्रिम प्रजनन तकनीक गोकुलदास पी.पी., वेदिका कुदलकर, सुसिता राजकुमार एवं शिरीष डी. नारनवरे	23
5.	विश्व में फैलता रोगाणुरोधी प्रतिरोध (एंटीमायक्रोबिअल रेजिस्टेंट/ए.एम.आर.) का उभरता संकट शिरीष डी. नारनवरे, प्रसस्था वेमुला, गोकुलदास पी.पी., एवं सुसिता राजकुमार	26
6.	ड्रैगन फ्रूट: भारत के लिए संभावित फल विजय सिंह काकड़े, अमृत मोरडे एवं संग्राम चव्हाण	29
7.	श्री अन्न (मिलेट्स) रागी - स्वास्थ्य के लिए पौष्टिक आहार अर्चना उदय सिंह, गौरव ठाकरान एवं राजेंद्र शर्मा	35
8.	कृषि-पारिस्थितिकी विकास के लिए लघुधारक कृषिरत महिलाओं की चुनौतियां लक्ष्मी प्रिया साहू, उपासना साहू, एवं मोनालिसा साहू	38
9.	पान की खेती : एक उन्नतशील व्यवसाय अनूप कुमार, अनिल कुमार, कर्म वीर, आशुतोष कुमार सिंह, ममता भारती, अलोक कुमार गुप्ता, एवं रवि एस. सी.	44
10.	मधुमक्खी पालन: कृषि आधारित आय बढ़ाने और अतिरिक्त आय अर्जित करने का विकल्प उथप्पा ए. आर., शिशिरा डी. एवं मनीष कुमार	48
11.	मरुस्थल का बहुपयोगी पौधा-केर पी. आर. मेघवाल एवं अकथ सिंह	53

कृषि में नवाचार पेपर आधारित माइक्रोस्कोप - फोल्डस्कोप

पी. मूवेन्थन एवं उत्तम सिंह

परिचय

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 फफूंद 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।

कृषि में जैविक एवं अजैविक पादप रोगों को सामान्यतः लाक्षणिक आधार पर प्रक्षेत्र स्तर पर पहचान कर पाना बहुत ही कठिन कार्य है, जिसे प्रयोगशाला स्तर पर सूक्ष्मदर्शी के माध्यम से सटीक पहचान एवं विश्लेषण करते हैं परन्तु फोल्डस्कोप की गति, सटीकता, कम लागत और प्रभावशीलता पहुँच के फलस्वरूप प्रक्षेत्र स्तर पर ही त्वरित गति एवं अप्रत्याशित समाधान प्राप्त कर पाना संभावित है, क्योंकि इसके सहायता से किसी सूक्ष्मजीव एवं नमूने को सूक्ष्मता से देख सकते हैं, जिसके फलस्वरूप अवलोकन किया जा सकता है एवं इसके जैविक कारकों के द्वारा विशेषकर पादप रोग से होने वाले आर्थिक हानि को कम किया जा सकता है।

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 x 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 माइक्रोस्कोप का आविष्कार एवं उसके उपलब्धता ने विज्ञान को रोजमर्रा के जीवन से बहुत करीब ला दिया है।

अरुणाचल प्रदेश, असम, मेघालय, मणिपुर, मिजोरम, नागालैण्ड, सिक्किम, त्रिपुरा, छत्तीसगढ़, झारखण्ड एवं उड़ीसा में संसाधन की बहुत कमी है, वहाँ फोल्डस्कोप की उपलब्धता से कृषि क्षेत्र में पादप रोगों एवं सूक्ष्मजीवों के निवारण में अप्रत्यासित सफलता प्राप्त किया जा सकता है एवं कृषि विज्ञान को प्रयोगशाला (लैब) से प्रक्षेत्र स्तर तक आसानी से पहुँचाया जा सकता है जिसे किसी विशेष आर्थिक राशि की सहायता के बिना भी पूरा किया जा सकता है। फोल्डस्कोप कृषि छात्रों में भी सूक्ष्मविज्ञान के प्रति दिलचस्पी बढ़ाने में प्रोत्साहित करेगा। भविष्य में फोल्डस्कोप को कृषि एवं पशुपालन के क्षेत्र में उपयोग में लाने हेतु विश्व के विभिन्न प्रयोगशाला में शोध हेतु वैज्ञानिक एवं छात्र प्रयासरत हैं एवं प्रयोग निरंतर जारी है।

फोल्डस्कोप माइक्रोस्कोप की संरचना

- वास्तव में यह एक तरह का वहनीय माइक्रोस्कोप है, जो पेपर क्लिपिंग की एक श्रृंखला से बनाया जाता है। इसे बनाने में बहुत ही सरल घटकों जैसे- कागज की शीट, लेंस, गोंद, टेप, चुम्बकीय युग्मक (कपलर) एवं एल.ई.डी. मैग्नीफायर इत्यादि से मिलाकर बनाया जाता है।
- फोल्डस्कोप माइक्रोस्कोप की एक अन्य विशेषता यह है कि इसे पुनः विभिन्न घटकों में आसानी से पृथक कर सकते हैं, इसी आधार पर ही इसका नाम फोल्डस्कोप रखा गया है।

- फोल्डस्कोप में किसी नमूने की चित्र प्राप्त करने हेतु मोबाइल फोन का उपयोग किया जाता है। मोबाइल फोन के कैमरे में चुम्बकीय युग्मक को गोंद या टेप के माध्यम से संलग्न करके फोल्डस्कोप पर स्थापित किया जा सकता है।
- फोल्डस्कोप माइक्रोस्कोप को आसानी से मोड़ा जा सकता है, यह आकार में छोटा एवं वजन में बहुत हल्का (लगभग 8-10 ग्राम) होता है, जिसके कारण आसानी से इसे पॉकेट में रखकर कहीं भी ले जाना संभव है।
- फोल्डस्कोप माइक्रोस्कोप में लेंस स्थापित किया जाता है, जिसके माध्यम से किसी रोगजनक या नमूने को 140 गुना तक आवर्धित करने की क्षमता होता है, फलस्वरूप नग्न आंखों से दिखाई न पड़ने वाले सूक्ष्म से अति सूक्ष्म पादप रोगजनकों (फफूंद एवं जीवाणु) तथा कीट-पतंगों को बहुत सुलभता से परीक्षण कर सकते हैं।



फोल्डस्कोप का अग्र दृश्य



फोल्डस्कोप का पश्च दृश्य

फोल्डस्कोप की कार्यप्रणाली

- सर्वप्रथम आवश्यक सामग्री यथा – रंजक (लेक्टोफिनाल), स्लाइड, कवर स्लीप, नीडिल, टेप, ब्रश, रूई, मार्कर पेन, चिमटी एवं एल्कोहल इत्यादि का आवश्यकता होता है।
- प्रक्षेत्र में पादप रोग संक्रमित के सूक्ष्म नमूने को स्वच्छ स्लाइड के ऊपर रंजक (लेक्टोफिनाल) की एक छोटी बूंद लेते हैं तथा इस पर चिमटी एवं नीडिल के माध्यम से नमूने की बहुत सूक्ष्म मात्रा को रख देते हैं तत्पश्चात कवर स्लीप को ऊपर में लगा दिया जाता है।
- तैयार किये हुए स्लाइड को अवलोकन के लिए फोल्डस्कोप में लगाया जाता है जिसे सुगमता पूर्वक आगे-पीछे, ऊपर-नीचे एवं केन्द्रित किया जा सकता है। फोल्डस्कोप के साथ मोबाइल फोन को स्थापित कर लेते हैं तथा इसके मदद से नमूने को देखा जाता है।
- नमूने की चित्र को मोबाइल के माध्यम से जूम फंक्शन का उपयोग करते हुए बड़ा किया जा सकता है और इसे मोबाइल में संग्रहीत भी किया जा सकता है।

फोल्डस्कोप माइक्रोस्कोप का महत्व

- यह आकार में बहुत छोटा एवं वजन में हल्का होता है। यह पारंपरिक सूक्ष्मदर्शी के समान प्रदर्शन करता है।
- यह बहुत टिकाऊ है क्योंकि बहुत ऊंचाई से गिरने के बावजूद भी नहीं टूटता है।
- इसका प्रयोग मुख्यतः प्रक्षेत्र स्तर पर प्राथमिक निदान के लिए किया जाता है।
- फोल्डस्कोप का प्रयोग पादप रोगजनक के कारक एवं सूक्ष्मकीटों का अवलोकन करने में किया जा सकता है।
- इसके माध्यम से जैवफफूंदनाशक की जीव्य द्रव्यता को पता लगाया जा सकता है।
- पशुपालन के अंतर्गत जानवरों में लगने वाले सूक्ष्मजीवों का पता लगाने में भी प्रयोग किया जा सकता है।
- इसके प्रयोग से रोग निवारण में लगने वाले आर्थिक हानि को कम किया जा सकता है।
- फोल्डस्कोप माइक्रोस्कोप में बिजली की आवश्यकता नहीं

होता है, इसे सूर्य की प्रकाश या एल.ई.डी. मैग्नीफायर के माध्यम से देख सकते हैं। अतः इसका प्रयोग उन क्षेत्रों में भी किया जा सकता है जहाँ आज पर्यन्त तक बिजली की उपलब्धता नहीं है।

- इसको बनाने की लागत लगभग 100 रुपये से भी कम है।

- ग्रामीण कृषि अधिकारी, कृषि छात्र, कृषि वैज्ञानिक एवं प्रगतिशील कृषकों के लिए पादप रोग निदान साधन के रूप में महत्वपूर्ण भूमिका निभाने में मदद किया जा सकता है एवं साथ ही पादप रोग संबंधी प्रशिक्षण कार्य भी सुगमता पूर्वक किया जा सकता है।



पत्तागोभी का अल्टरनेरिया लीफ ब्लाइट



रोगजनक - अल्टरनेरिया स्पीशीज



चावल का भूरा धब्बा रोग



रोगजनक - हेल्मिन्थोस्पोरियम ओरेजा

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 पर्णिय रोगों के परीक्षण एवं पहचान आसानी से किया जा सकता है।

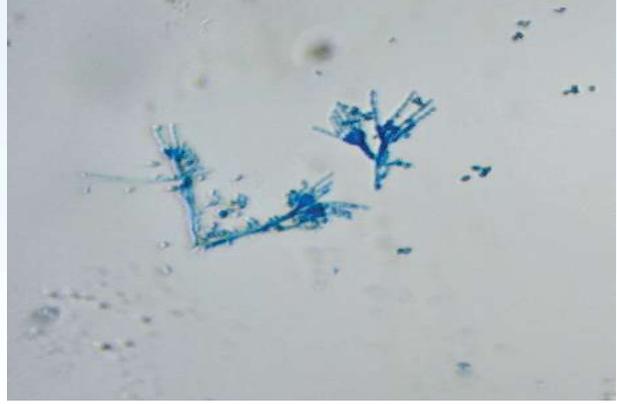
मोबाइल फोन से संबद्ध

फोल्डस्कोप एक तरह का फील्ड माइक्रोस्कोप है। शोध कार्यो 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



मेबाइल फोन आधारित फोल्डस्कोप के माध्यम से पादप रोगजनकों का पहचान

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।



संग्रहित रोगजनक चित्र – पेनिसिलियम डिजिटेटम

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 गांवो 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 (फफुँद) 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।



कृषक द्वारा फोल्डस्कोप के माध्यम से पादप रोग नमूने का अवलोकन



फोल्डस्कोप एवं मोबाईल फोन की सहायता से पादप रोग नमूने का पहचान

लहरें

2023

अधिक जानकारी के लिए हमारा मोबाइल ऐप डाउनलोड करें
फोल्डस्कोप जानकारी एवं डाउनलोड लक <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.icarnibsmfoldscope.app>

