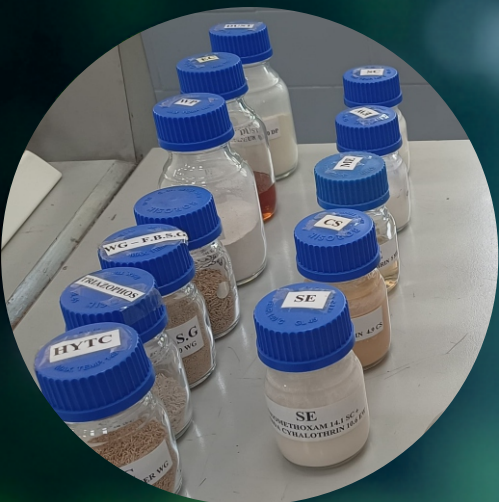


कृषि रसायन दिग्दर्शिका

संयुक्त अंक 4-5, 2025

ई -पत्रिका



आईपीएफटी

IPFT

कीटनाशक अनुसंधान में उत्कृष्टता सृजन
Creating Excellence in Pesticide Research

कीटनाशक सूत्रीकरण प्रौद्योगिकी संस्थान

रसायन एवं पेट्रो-रसायन विभाग के अंतर्गत स्वायत्त संस्थान

रसायन एवं उर्वरक मंत्रालय, भारत सरकार

सेक्टर-20, उद्योग विहार, गुरुग्राम - 122016

प्राक्कथन

कीटनाशक सूत्रीकरण प्रौद्योगिकी संस्थान (आईपीएफटी), रसायन एवं उर्वरक मंत्रालय के अधीन एक स्वायत्त संस्थान है, जो पर्यावरण-अनुकूल, सुरक्षित और लागत-प्रभावी कीटनाशक सूत्रीकरण, गुणवत्ता नियंत्रण, फाइटोटॉक्सिसिटी अध्ययन तथा फसल संरक्षण एजेंटों के अवशेष प्रबंधन पर अनुसंधान करता है। पारंपरिक रसायनों के दुष्प्रभावों को कम करने के लिए संस्थान नई पीढ़ी के जैव-वानस्पतिक सूत्रीकरण विकसित करने में अग्रणी है। अब तक विकसित 80+ प्रौद्योगिकियों में से अधिकांश को उद्योगों को हस्तांतरित किया गया है, जो कम विषैले, गैर-ज्वलनशील और अवशेष-मुक्त समाधानों के माध्यम से किसानों व पर्यावरण की सुरक्षा सुनिश्चित कर रही हैं।

भारत की अर्थव्यवस्था में कृषि की भूमिका अत्यंत महत्वपूर्ण है। देश की खाद्यान्न आपूर्ति, निर्यात और रोजगार सृजन में इसका योगदान अद्वितीय है। इसी संदर्भ में, "कृषि रसायन दिग्दर्शिका" पत्रिका का प्रकाशन कृषि रसायनों से जुड़े नवीन शोध एवं प्रौद्योगिकियों को साझा करने हेतु प्रारंभ किया गया। इस वर्ष के चतुर्थ-पंचम संयुक्तांक में नई पीढ़ी के कीटनाशक सूत्रीकरण के पर्यावरणीय लाभ, कीटनाशक मेटाबोलाइट्स के जोखिम विश्लेषण, कवकनाशी प्रतिरोध निवारण हेतु रसायन संवेदीकरण तकनीक, और वैज्ञानिक बीज उत्पादन द्वारा गेहूं उत्पादकता वृद्धि जैसे विषयों को प्रमुखता से शामिल किया गया है। साथ ही, क्लोरपाइरिफोस की प्रदूषक भूमिका पर वैज्ञानिक विमर्श, सरसों फसल में जैव कीटनाशकों की प्रभावकारिता, और अर्कसाइनसीताफल में कृत्रिम परागण द्वारा फल गुणवत्ता सुधार जैसे शोध-आधारित लेख इस अंक की विशिष्टता हैं।

आईपीएफटी की प्रयोगशालाएँ अत्याधुनिक उपकरणों से सुसज्जित हैं, जो देश में कीटनाशक अनुसंधान के क्षेत्र में मानक स्थापित करती हैं। हमें विश्वास है कि यह अंक वैज्ञानिकों, कृषि छात्रों और प्रगतिशील किसानों को नवाचारों की समझ विकसित करने तथा टिकाऊ कृषि प्रथाओं को अपनाने में सहायक होगा। आपके सुझाव एवं प्रतिक्रियाएँ इस पत्रिका को और अधिक उपयोगी बनाने में सहयोगी होंगी।

धन्यवाद।

(डॉ. मोहन कृष्ण रेड्डी मुडियम)

निदेशक

संपादक

डॉ. मोहन कृष्ण रेड्डी मुडियम, निदेशक

मार्गदर्शिन

डॉ. अमरीश अग्रवाल, विशेषज्ञ (सूत्रीकरण)

सह संपादक

डॉ. दीपक जायसवाल, विशेषज्ञ

डॉ. सुदीप मिश्रा, वैज्ञानिक

श्रीमती नुसरत, वैज्ञानिक

संकलन सहायता

श्री गिरीराज शर्मा (आईटी)

श्री राज सिंह यादव परामर्शदाता (राजभाषा)

प्रकाशक:-

कीटनाशक सूत्रीकरण प्रौद्योगिकी संस्थान

रसायन एवं पेट्रो रसायन विभाग, रसायन एवं उर्वरक मंत्रालय, भारत सरकार

सेक्टर- 20, उद्योग विहार, गुरुग्राम -122016 (हरियाणा)

दूरभाष: 0124-2455405,

ई-मेल: ipft1991@gov.in

वेबसाइट: www.ipft.gov.in

© 2025, कीटनाशक सूत्रीकरण प्रौद्योगिकी संस्थान

इस पत्रिका में प्रकाशित लेख एवं विचार लेखकों के निजी हैं। प्रकाशक का इस से सहमत होना अनिवार्य नहीं है अर्थात् इसके लिए लेखक स्वयं उत्तरदायी है।

विषय सूची

क्रम संख्या	विषय	पृष्ठ सं
1	पारंपरिक कीटनाशी सूत्रीकरणों की तुलना में नई पीढ़ी के कीटनाशक एवं उनके सूत्रीकरणों के उपयोगी लाभ	1-8
2	अलक्षित खतरे: कीटनाशक मेटाबोलाइट्स के जोखिम	9-15
3	केमोसेंसटाइजेशन: कवकनाशी प्रतरोध की समस्या को हल करके कवकनाशीयों के प्रभाव को बढ़ाना	16-27
4	वैज्ञानिक विधि द्वारा गेहूँ की खेती एवं बीज उत्पादन	28-34
5	क्लोरोपाइरीफोस – एक स्थायी काबजतनक प्रदूषक है या नहीं?	35-40
6	कीटनाशक तैयार करने के लिए बुतनयादी फामूबलों का गुणवत्ता तनयंत्रण, वेटेबल पाउडर (WP) में	41-47
7	सरसों एफफड के ववरुद्ध कुछ जैव कीटनाशकों की प्रभावकारिता और मधुमक्खियों पर उनकी विषाक्तता	48-53
8	अर्का सहान सीताफल में कृत्रिम परागण द्वारा फल सेट और गुणवत्ता सुधार	54-58
9	कीटनाशक विषाक्तता को कम करने के लिए जैविक तरीके: किसानों के लिए सतत समाधान	59-62
10	सब्जी फसलों में कीटनाशक अवशेष गततशीलता: सुरक्षा और नियामक दिष्टिकोण पर एक समीक्षा	63-68
11	कीटनाशक के रूप में पौधे के एसेंसशियल ऑयल की भूमिका	69-73
12	रासायनिक युद्ध एजेंटों के विश्लेषण में चुनौतियाँ: विज्ञान और सुरा के बीच सेतु	74-80
13	मछली पालन तालाबों में जलीय खरपतवरो को तनयंत्रण कैसे करे ?	81-88
14	प्राकृतिक खेती में फसल सुरक्षा	89-95
15	जैव उर्वरक के रूप में नील हरित शैवाल	96-101
16	जंगल जलेबी या मद्रास काँटा एक पेड़ और फायदे अनेक	102-106
17	कृषि में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस) की भूमिका	107-111
18	कृष के निरन्तरता में केंचुओं का योगदान	112-115
19	संरक्षित खेती - समय की मांग	116-119

पारंपरिक कीटनाशी सूत्रीकरणों की तुलना में नई पीढ़ी के कीटनाशक एवं उनके सूत्रीकरणों के उपयोगी लाभ

डॉ महेश कुमार सैनी, सहायक निदेशक, एन.आई.पी.एच.एम -हैदराबाद

सारांश

भारत जैसे कृषि-प्रधान देश में, पारंपरिक कीटनाशकों के उपयोग से जुड़ी पर्यावरणीय और स्वास्थ्य संबंधी समस्याओं के समाधान हेतु नई पीढ़ी के कीटनाशक सूत्रीकरण अत्यंत आवश्यक हो गए हैं। इन आधुनिक फार्मूलेशनों की मदद से न केवल कीट नियंत्रण अधिक प्रभावी ढंग से संभव हुआ है, बल्कि खुराक की मात्रा में कमी, लक्षित कीटों पर कार्यवाही, किसान स्वास्थ्य की सुरक्षा और फसल की गुणवत्ता में सुधार जैसे अनेक लाभ भी प्राप्त हुए हैं। इन नवप्रवर्तित उत्पादों ने किसानों की आय बढ़ाने और कृषि को सतत व पर्यावरणीय दृष्टि से सुरक्षित बनाने की दिशा में एक बड़ा योगदान दिया है।

प्रस्तावना

कृषि हमारे राष्ट्र की रीढ़ है, और इस तेज़ी से प्रगतिशील तकनीकी युग में, हमारी फसलों की सुरक्षा के तरीके भी तेज़ी से विकसित हो रहे हैं। हमारे किसान मेहनती और नव विचार अपनाने में सक्षम हैं। नई तकनीकों या उत्पादों को अपनाना चुनौतीपूर्ण लग सकता है, लेकिन इसके लाभ स्पष्ट हैं। सरकार, कृषि संगठन और वैज्ञानिक मिलकर यह सुनिश्चित करने के लिए कार्य कर रहे हैं कि ये उन्नत उत्पाद किसानों के लिए सुलभ, किफायती और उचित प्रशिक्षण के साथ उपलब्ध

हैं। आइए देखें कि ये नई पीढ़ी के कीटनाशक सूत्रीकरण भारत में कृषि को कैसे क्रांतिकारी रूप से बदल रहे हैं।

पारंपरिक कीटनाशकों की प्रभावशीलता और चुनौतियाँ

पिछले कुछ दशकों से, पारंपरिक कीटनाशक सूत्रीकरण जैसे कि DP, WP, GR, EC, SL, SC, आदि किसानों के लिए कीटों और रोगों से फसलों की सुरक्षा का मुख्य समाधान रहे हैं। ये आसानी से उपलब्ध, सस्ते होते हैं और अपनी प्रभावशीलता को पहले ही सिद्ध कर चुके हैं। हालांकि, इन कीटनाशक सूत्रीकरणों ने अपना उद्देश्य पूरा किया है, लेकिन इनके साथ कुछ बड़ी चुनौतियाँ भी आई हैं, जैसे—

- **अधिक खुराक मात्रा /उच्च खपत** की वजह से फसल में कीटनाशक अवशेष की समस्या उत्पन्न होती है और जिससे पर्यावरण प्रदूषित होता है और लाभकारी जीवों को भी नुकसान पहुँचता है।
- एक ही कीटनाशक का अत्यधिक और बार-बार उपयोग से **कीटों में प्रतिरोधक क्षमता** विकसित हो जाती है।
- **मानव एवं अन्य जीवों के स्वास्थ्य पर जोखिम**, क्योंकि इन उत्पादों के उपयोग के समय विषैले प्रभाव हो सकते हैं।
- कुल मिलाकर खेत की उपज और उत्पाद की गुणवत्ता में गिरावट आती है।

नई पीढ़ी के कीटनाशकों की आवश्यकता क्यों?

नई पीढ़ी के कीटनाशक सूत्रीकरण पारंपरिक कीटनाशकों की चुनौतियों का समाधान प्रदान करने के लिए तैयार किए गए हैं। ये अधिक कुशल, प्रभावी, लेकिन सुरक्षित और पर्यावरण के अनुकूल

हैं, जो कई लाभ प्रदान करते हैं। मैं यहाँ नई पीढ़ी के कीटनाशक सूत्रीकरणों के 5 प्रमुख लाभों का उल्लेख करना चाहूँगा ।

1 खुराक मात्रा में कमी: नई पीढ़ी के कीटनाशक सूत्रीकरण अत्यधिक प्रभावी होते हैं और पारंपरिक कीटनाशकों की तुलना में इनकी मात्रा काफी कम लगती है। ये गैर-अवशिष्ट (non-persistent) प्रकृति के होते हैं और कम समय में आसानी से विघटित हो जाते हैं, जिससे फसल में कीटनाशक अवशेष न्यूनतम या लगभग शून्य स्तर पर रहता है।



कपास कि एल्ली या सूँडी

उदाहरण के रूप में, कपास की फसल में एल्ली या सूँडी के नियंत्रण के लिए: एल-साईहेलोथ्रीन 4.90% कैप्सूल सस्पेंशन (CS) की आवश्यकता 300-500 ग्राम प्रति हेक्टेयर होती है, जबकि एल-साईहेलोथ्रीन 2.5% एमूलसीफ़ियबले कान्सन्ट्रेंट (EC) को 600-1000 मिलीलीटर प्रति हेक्टेयर की मात्रा दर से उपयोग करना पड़ता है।

अन्य उदाहरण तालिका में दिए गए हैं।

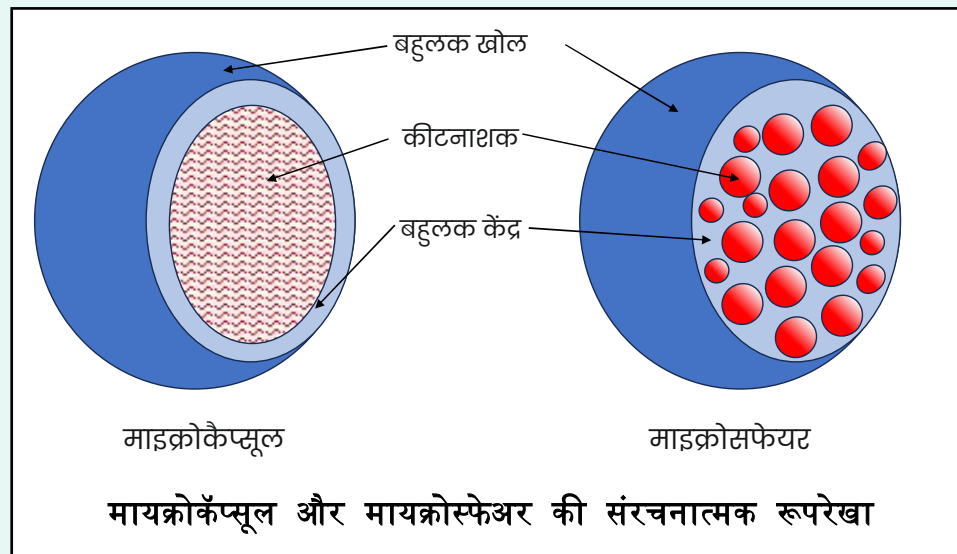
नई पीढ़ी के कीटनाशक बनाम पारंपरिक कीटनाशक: प्रयोग मात्रा की तुलना

नई पीढ़ी के कीटनाशक सूत्रीकरण	प्रयोग मात्रा (प्रति हेक्टेर)	पारंपरिक पीढ़ी कीटनाशी सूत्रीकरण	प्रयोग मात्रा (प्रति हेक्टेर)
----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------

 क्लोरएंटरानिलिपरोल 18.5 SC फॉर्मूलेशन	150 ग्राम	 थिऑडिकार्ब 75% WP	1000 ग्राम
		 प्रोफेनोफोस 50% EC	1500 - 2000 मिलिलीटर
 क्लोरएंटरानिलिपरोल 9.30 + एल-साईहेलोथ्रीन 4.60 ZC	250 ग्राम	 क्यूनालफोस 1.50% DP = 30,000 ग्रा. प्रति हेक्टेर	30,000 ग्राम

कैप्सूल सस्पेंशन सूत्रीकरण जल में घुलनशील सस्पेंशन बनाने वाला सूत्रीकरण है। इस सूत्रीकरण में, कीटनाशक या तो किसी पॉलिमर या बहुलक झिल्ली के अंदर समाहित (incorporated) होता है या सूक्ष्म कैप्सूल (microcapsule) के रूप में छिपा या ढका (encapsulated) होता है।

ये सूक्ष्म कैप्सूल धीरे-धीरे कीटनाशक को छोड़ते हैं, जिससे यह पारंपरिक फार्मूलेशन की तुलना में



लंबे समय तक कीट-नियंत्रण प्रदान करता है। इसका मतलब है कि फसल को अधिक समय तक सुरक्षा मिलती है, जिससे कीटनाशक के बार-बार छिड़काव की आवश्यकता कम हो जाती है।

2. लक्षित (टारगेट स्पेसिफिक) कार्यवाही:

नई पीढ़ी के कीटनाशक सूत्रीकरण अत्यधिक चयनात्मक (selective) और विशेष रूप से लक्षित कीटों के लिए प्रभावी होते हैं। इसके विपरीत, पारंपरिक कीटनाशक व्यापक रूप से कार्य करते हैं, जिससे मधुमक्खियों, तितलियों और केंचुओं जैसे लाभकारी जीवों को भी



लेपिडोप्टेरन लार्वा



रूटवॉर्म



वीविल

नुकसान पहुँचता है। उदाहरण के तौर पर, क्लोरांट्रानिलीप्रोल एक अत्यधिक प्रभावी कीटनाशक है, जो लेपिडोप्टेरन लार्वा, रूटवॉर्म और वीविल जैसे कीटों को नियंत्रित करता है, लेकिन यह मानव, पक्षियों और अन्य गैर-लक्षित कीटों के लिए सुरक्षित होता है। इस प्रकार, यह पर्यावरण के अनुकूल होते हुए केवल हानिकारक कीटों को खत्म करता है और जैव-विविधता को बनाए रखने में मदद करता है।

3. कीटनाशक प्रतिरोधकता (Pesticide Resistance) के विकास को कम करना:

आजकल, संयुक्त सूत्रीकरण (Combination Formulations) वाले उत्पाद बाजार में आमतौर पर उपलब्ध हैं। इनमें दो या दो से अधिक कीटनाशकों (insecticides), खरपतवार (herbicides), या कवकनाशकों (fungicides) का मिश्रण होता है। इसके अलावा, कुछ उत्पादों में कीटनाशक+खरपतवार या कीटनाशक + कवकनाशी का संयोजन भी होता है। इन संयोजन उत्पादों की प्रभावशीलता एकल कीटनाशकों (single pesticide formulations) की तुलना में अधिक होती है। चूंकि इन उत्पादों में दो या अधिक कीटनाशकों की भिन्न कार्य प्रणालियाँ (Modes of Action) होती हैं, तो इनकी मारक क्षमता अधिक होती है, इसलिए लक्षित कीटों में कीटनाशकों के प्रतिरोधक क्षमता विकसित होने की संभावना कम हो जाती है।

अक्सर, किसान बिना उचित ज्ञान या प्रशिक्षण के स्वयं ही दो अलग-अलग कीटनाशक सूत्रीकरण को आपस में मिला देते हैं, जो की सही तरीका नहीं है। ऐसा करने से भौतिक, रासायनिक या जैविक असंगतता (incompatibility) हो सकती है। गलत मिश्रित कीटनाशक सूत्रीकरणों से फसल, पर्यावरण और मानव स्वास्थ्य को नुकसान हो सकता है।



फली छेदक (पॉड बोरर)



पर्ण फाका (जससीडस)

इन समस्याओं को दूर करने के लिए, कीटनाशक कंपनियाँ नई पीढ़ी वाले पूर्व-निर्मित मिश्रित सूत्रीकरण विकसित करती हैं, जैसे – ZC (ज़वीटरइओनिक कैप्सल सस्पेंशन, CS+SC), ZW (ज़वीटरइओनिक सस्पेंशन कान्सन्ट्रेंट, CS+SC) एवं ZE (ज़वीटरइओनिक इमल्शन, CS+SE) । उदाहरण: ZC फार्मूलेशन में क्लोरांट्रानिलीप्रोल 9.3% CS + एल-साईहेलोथ्रीन 4.6% SC का संयोजन होता है। यह दालों, अनाज और सब्जियों में फली छेदक (पाँड बोरर), ईल्ली/ सूँडी (बाल वर्म) और पर्ण फुदका(जससीड्स) जैसे कीटों को नियंत्रित करने के लिए विशेष रूप से तैयार किया गया है।

इन मिश्रित फार्मूलेशनों का उपयोग सुरक्षित और प्रभावी कीट नियंत्रण सुनिश्चित करता है, जिससे किसान को बेहतर उपज मिलती है और पर्यावरण पर न्यूनतम प्रभाव पड़ता है।

4. किसान स्वास्थ्य और पर्यावरणीय स्थिरता: इन आधुनिक कीटनाशक सूत्रीकरणों में से कई फार्मूले किसानों के स्वास्थ्य और सुरक्षा को ध्यान में रखते हुए तैयार किए गए हैं। इन सूत्रीकरणों में या तो कीटनाशक की विषाक्तता स्तनधारी जीवों (जैसे मनुष्य) पर कम होती है, या इनकी सूत्रीकरण में कीटनाशक की मात्रा 1% से कम होती है। इसके अतिरिक्त, ये फार्मूलेशन कम धूल, धुआं या गैस उत्पन्न करते हैं, जिससे किसानों और खेत मजदूरों के लिए स्वास्थ्य संबंधी जोखिमों में काफी कमी आती है।

इनकी अत्यधिक चयनात्मक प्रकृति (specific targeting) और कम समय में विघटन (shorter persistence) के कारण ये सूत्रीकरण पर्यावरण के लिए अधिक सुरक्षित होते हैं।

5. फसल उपज और गुणवत्ता में वृद्धि:

इन कीटनाशकों के द्वारा प्रभावी तरीके से कीटों को नियंत्रित किया जाता है, बिना फसलों या पर्यावरण को नुकसान पहुँचाए । इससे फसल की उपज में वृद्धि होती है और उत्पाद की गुणवत्ता

में सुधार आता है। यह सीधे तौर पर किसानों की आय और वैश्विक बाजारों में प्रतिस्पर्धात्मकता में वृद्धि का कारण बनता है ।

प्रशिक्षण और सही जानकारी से ही होगा सही उपयोग

नई पीढ़ी के कीटनाशक सूत्रीकरण किसानों के लिए अपनी फसल को कीटों से बचाने हेतु एक सुरक्षित, प्रभावी और लागत के हिसाब से श्रेष्ठ

विकल्प हैं। खेती-बाड़ी से जुड़े सभी लोगों को

चाहिए कि वे कृषि विज्ञान केंद्र, कृषि

विश्वविद्यालयों में मौजूद कृषि विशेषज्ञों या

वैज्ञानिकों से परामर्श लें, या सरकारी प्रशिक्षण



संस्थानों

जैसे कि नेशनल इंस्टिट्यूट ऑफ प्लांट हेल्थ मेनेज्मन्ट- हैदराबाद (NIPHM-Hyderabad), द्वारा आयोजित किसान प्रशिक्षण कार्यशालाओं में भाग लें, ताकि वे इस विषय में अधिक जानकारी और सही ज्ञान प्राप्त कर सकें।

निष्कर्ष

नई पीढ़ी के कीटनाशक सूत्रीकरण कृषि के क्षेत्र में एक क्रांतिकारी परिवर्तन लेकर आए हैं। ये न केवल पारंपरिक उत्पादों की कमियों को दूर करते हैं, बल्कि किसानों को अधिक उत्पादन, कम लागत और पर्यावरणीय सुरक्षा की दिशा में अग्रसर करते हैं। किंतु इनका सही और सुरक्षित उपयोग केवल उचित प्रशिक्षण और जानकारी से ही संभव है। अतः किसानों को चाहिए कि वे कृषि विशेषज्ञों से मार्गदर्शन लें और आधुनिक प्रशिक्षण कार्यशालाओं में भाग लें ताकि, वे इन उन्नत तकनीकों का अधिकतम लाभ प्राप्त कर सकें और भारत की कृषि को सुरक्षित और समृद्ध बना सकें।

अलक्षित खतरे: कीटनाशक मेटाबोलाइट्स के जोखिम

संध्या कौशिक

प्रोजेक्ट एसोसिएट

कीटनाशक सूत्रीकरण प्रौद्योगिकी संस्थान (आईपीएफटी)

रसायन और पेट्रोकेमिकल्स विभाग, रसायन और उर्वरक मंत्रालय के तहत स्वायत्त संस्थान

भारत सरकार

ईमेल आईडी: sandhukauhsik316@gamil.com

कीटनाशक कृषि उत्पादकता बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। हालांकि, अत्यधिक उपयोग अवशेषों को छोड़ सकता है जो फसल उत्पादन, खाद्य सुरक्षा और मानव स्वास्थ्य को नुकसान पहुंचा सकते हैं। जबकि पौधों, विशेष रूप से फसलों की क्षमता, कीटनाशकों को अवशोषित करने और तोड़ने के लिए बड़े पैमाने पर अध्ययन किया गया है, चिंताएं बनी हुई हैं। कीटनाशक मेटाबोलाइट्स की दृढ़ता पारिस्थितिक तंत्र और मानव स्वास्थ्य पर उनके संभावित दीर्घकालिक प्रभावों के बारे में चिंता पैदा करती है। मेटाबोलाइट्स जो विस्तारित अवधि के लिए मिट्टी या



पानी में रहते हैं, गैर-लक्षित जीवों को जमा और प्रभावित कर सकते हैं, पारिस्थितिक तंत्र को

बाधित कर सकते हैं, और दूषित भोजन और जल स्रोतों के माध्यम से मानव स्वास्थ्य के लिए जोखिम पैदा कर सकते हैं। कीटनाशक मेटाबोलाइट्स के गठन और दृढ़ता को समझना प्रभावी निगरानी और नियामक रणनीतियों को विकसित करने, कृषि स्थिरता सुनिश्चित करने और पर्यावरणीय जोखिमों को कम करने के लिए महत्वपूर्ण है।

कीटनाशक मेटाबोलाइट्स को दो मुख्य श्रेणियों में वर्गीकृत किया जा सकता है:

1. प्राथमिक मेटाबोलाइट्स: प्राथमिक मेटाबोलाइट्स कीटनाशक के लागू होने के तुरंत बाद शुरू होने वाली रासायनिक और भौतिक प्रक्रियाओं का परिणाम होते हैं। इन प्रक्रियाओं में हाइड्रोलिसिस (पानी के साथ प्रतिक्रिया), ऑक्सीकरण, और फोटोलिसिस (प्रकाश के साथ प्रतिक्रिया) शामिल हो सकते हैं। प्राथमिक मेटाबोलाइट्स आमतौर पर मूल कीटनाशक यौगिक की अंतर्निहित अस्थिरता के कारण बनते हैं जब इसे पर्यावरणीय कारकों जैसे सूर्य का प्रकाश, नमी और तापमान के संपर्क में लाया जाता है।

2. माध्यमिक मेटाबोलाइट्स: ये आगे के परिवर्तन हैं जो समय के साथ हो सकते हैं, अक्सर मिट्टी या पानी में माइक्रोबियल गतिविधि से प्रभावित होते हैं। द्वितीयक मेटाबोलाइट्स जैविक प्रक्रियाओं, मुख्य रूप से मिट्टी या पानी में सूक्ष्मजीव गतिविधि के परिणामस्वरूप बनते हैं। बैक्टीरिया और फंगी जैसे सूक्ष्मजीव प्राथमिक मेटाबोलाइट्स को और अधिक तोड़ने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

मेटाबोलाइट्स के अध्ययन का महत्व

- **पर्यावरणीय प्रभाव:** मेटाबोलाइट पर्यावरण में बने रह सकते हैं, संभावित रूप से पारिस्थितिक तंत्र और जैव विविधता को प्रभावित कर सकते हैं। कीटनाशक मेटाबोलाइट्स मिट्टी में माइक्रोबियल समुदायों की संरचना और कार्य को बदल सकते हैं और पीने के पानी की आपूर्ति और जलीय पारिस्थितिक तंत्र के संदूषण के लिए अग्रणी हो सकते हैं। यह मानव स्वास्थ्य और जलीय जीवों दोनों के लिए जोखिम पैदा करता है। मेटाबोलाइट्स मछली, उभयचर और अकशेरुकी जीवों के लिए विषाक्त हो सकते हैं। एक्सपोजर से संवेदनशील प्रजातियों में विकासात्मक असामान्यताएं, प्रजनन संबंधी समस्याएं और मृत्यु दर हो सकती हैं।
- **मानव स्वास्थ्य:** मेटाबोलाइट्स भोजन और पानी की आपूर्ति में प्रवेश कर सकते हैं, जिससे पुराने जोखिम और संबंधित स्वास्थ्य जोखिमों के बारे में चिंताएं हो सकती हैं, जिनमें न्यूरोटॉक्सिसिटी और अंतःस्रावी व्यवधान शामिल हैं। कुछ मेटाबोलाइट्स अपने मूल यौगिकों की तुलना में अधिक विषाक्त हो सकते हैं।

कीटनाशक मेटाबोलाइट्स के लंबे समय तक संपर्क को कैंसर, तंत्रिका संबंधी विकार और प्रतिरक्षा प्रणाली की शिथिलता सहित विभिन्न पुरानी स्वास्थ्य समस्याओं से जोड़ा गया है।

- **नियामक अनुपालन:** सुरक्षा नियमों का अनुपालन सुनिश्चित करने और खाद्य उत्पादों में अनुमेय सीमा स्थापित करने के लिए कीटनाशक मेटाबोलाइट्स की निगरानी आवश्यक है।
- **सतत अभ्यास:** मेटाबोलाइट्स पर अनुसंधान स्थायी कृषि प्रथाओं को सूचित कर सकता है, जिससे रासायनिक कीटनाशकों पर निर्भरता कम करने और सुरक्षित विकल्पों को बढ़ावा देने में मदद मिलती है।

कीटनाशक मेटाबोलाइट्स का निर्माण विभिन्न जैव रासायनिक प्रक्रियाओं के माध्यम से होता है:

1. **रासायनिक क्षरण:** कीटनाशक सूर्य के प्रकाश (फोटोडिग्रेडेशन), गर्मी या पानी (हाइड्रोलिसिस) के संपर्क में आने के कारण रासायनिक रूप से टूट सकते हैं। इन प्रक्रियाओं से मेटाबोलाइट्स का निर्माण होता है जो विषाक्तता में भिन्न हो सकते हैं।
2. **माइक्रोबियल परिवर्तन:** मिट्टी और पानी के सूक्ष्मजीव कीटनाशकों के मेटाबोलाइट्स में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। माइक्रोबियल एंजाइम कीटनाशक अणुओं को संशोधित कर सकते हैं, जिसके परिणामस्वरूप कम विषाक्त या, कुछ मामलों में, अधिक विषाक्त चयापचयों में होता है।

3. पौधों का उठाव और परिवर्तन: कुछ कीटनाशक पौधों द्वारा अवशोषित होते हैं, जहां वे चयापचय



प्रक्रियाओं से गुजर सकते हैं जो उनकी रासायनिक संरचना को बदल देते हैं। इसके परिणामस्वरूप मेटाबोलाइट्स का निर्माण हो सकता है जो पौधे के ऊतकों में बने रह सकते हैं।

नियामक प्रभाव

कीटनाशक मेटाबोलाइट्स के स्वास्थ्य प्रभावों को समझना नियामक मानकों और सुरक्षा आकलन की स्थापना के लिए महत्वपूर्ण है। यह भी शामिल है:

- **जोखिम मूल्यांकन:** कीटनाशकों की सुरक्षा का मूल्यांकन करते समय नियामक निकायों को मूल यौगिकों और उनके मेटाबोलाइट्स दोनों पर विचार करने की आवश्यकता होती है।
- **निगरानी:** सार्वजनिक स्वास्थ्य की रक्षा के लिए कीटनाशक मेटाबोलाइट्स के लिए भोजन और पानी की आपूर्ति की निरंतर निगरानी आवश्यक है।

અનુસંધાન નિષ્કર્ષ

- **महामारी विज्ञान के अध्ययन:** कई अध्ययनों में कुछ कीटनाशक मेटाबोलाइट्स और स्वास्थ्य स्थितियों, जैसे बचपन के कैंसर, पार्किंसंस रोग और प्रजनन संबंधी मुद्दों के संपर्क के बीच संबंध पाए गए हैं।

- **विष विज्ञान अध्ययन:** प्रयोगशाला अध्ययनों से पता चलता है कि कुछ मेटाबोलाइट्स सेलुलर प्रक्रियाओं में हस्तक्षेप कर सकते हैं, जिससे अंगों और प्रणालियों पर विषाक्त प्रभाव पड़ता है।

सतत अभ्यास: एकीकृत कीट प्रबंधन (आईपीएम) की खोज

एकीकृत कीट प्रबंधन (आईपीएम) कीटों के प्रबंधन के लिए एक समग्र दृष्टिकोण है जो टिकाऊ प्रथाओं पर जोर देता है, रासायनिक कीटनाशकों पर निर्भरता को कम करने के लिए कई रणनीतियों का संयोजन करता है। इस पद्धति का उद्देश्य मानव स्वास्थ्य, पर्यावरण और कृषि उत्पादकता की रक्षा करते हुए कीट आबादी को कम करना है। कुछ प्रमुख घटक आईपीएम:

1. कीट पारिस्थितिकी को समझना: पारिस्थितिकी तंत्र-आधारित दृष्टिकोण और निगरानी और मूल्यांकन
2. सांस्कृतिक नियंत्रण अभ्यास: फसल रोटेशन और मृदा प्रबंधन
3. जैविक नियंत्रण: स्वाभाविक रूप से पाए जाने वाले रोगजनकों (जैसे, बैक्टीरिया, कवक) का उपयोग करना जो विशिष्ट कीटों को लक्षित करते हैं, लाभकारी जीवों को नुकसान पहुंचाए बिना प्रभावी ढंग से संक्रमण का प्रबंधन कर सकते हैं।
4. अंतिम उपाय के रूप में रासायनिक नियंत्रण: केवल लक्षित कीटनाशकों का उपयोग किया जाता है
5. किसानों और हितधारकों को प्रशिक्षित करना

निष्कर्ष

कीटनाशक मेटाबोलाइट्स का अध्ययन मानव स्वास्थ्य और पर्यावरण के साथ उनकी जटिल बातचीत को समझने के लिए महत्वपूर्ण है। जैसे-जैसे कीटनाशकों का उपयोग विश्व स्तर पर बढ़ता जा रहा है, वैसे-वैसे उनके टूटने वाले उत्पादों और उनके प्रभावों की जांच करने का महत्व भी बढ़ जाता है। अनुसंधान को प्राथमिकता देकर और स्थायी प्रथाओं को अपनाकर, हम कीटनाशक मेटाबोलाइट्स से जुड़े जोखिमों को कम कर सकते हैं, सार्वजनिक स्वास्थ्य की रक्षा कर सकते हैं और भविष्य की पीढ़ियों के लिए पर्यावरण की रक्षा कर सकते हैं। विज्ञान, नीति और सामुदायिक जुड़ाव का एकीकरण इन लक्ष्यों को प्राप्त करने और अधिक टिकाऊ कृषि परिदृश्य को बढ़ावा देने के लिए महत्वपूर्ण होगा।

संदर्भ

- अनिरुद्ध सरकार एवं सहलेखक; *मिट्टी में कीटनाशकों की पर्यावरणीय नियति और सतत प्रबंधन: सतत कृषि पर केंद्रित एक समालोचनात्मक समीक्षा*, *सस्टेनेबिलिटी*, 2024, खंड 16(संख्या 23), लेख संख्या 10741; <https://doi.org/10.3390/su162310741>
- ओलावी पेल्कोनन एवं सहलेखक; *यूरोपीय संघ में कीटनाशकों के नियामक जोखिम मूल्यांकन में मेटाबोलाइट्स की भूमिका*, *फ्रंटियर्स इन टॉक्सिकोलॉजी*, 2023; <https://doi.org/10.3389/ftox.2023.1304885>
- आनंद, एस., एवं पाटिल, वी. (2021); *कीटनाशक मेटाबोलाइट्स: पर्यावरणीय नियति और स्वास्थ्य जोखिम*, *एनवायरनमेंटल टॉक्सिकोलॉजी एंड केमिस्ट्री*, खंड 40(संख्या 5), पृष्ठ 1390-1405

केमोसेंसिटाइजेशन: कवकनाशी प्रतिरोध की समस्या को हल करके

कवकनाशीयों के प्रभाव को बढ़ाना

कैलाशपति त्रिपाठी

आईसीएआर-राष्ट्रीय बीजीय मसाला अनुसंधान केन्द्र तबीजी, अजमेर, राजस्थान-305206, भारत

सारांश

कवकनाशी-प्रतिरोधी कवक रोगजनकों का उद्भव फसल सुरक्षा में एक महत्वपूर्ण चुनौती पैदा करता है, जिससे कवकनाशी की प्रभावकारिता कम हो जाती है और उच्च खुराक की आवश्यकता होती है, जो महंगा और पर्यावरण की दृष्टि से अस्थिर हो सकता है। केमोसेंसिटाइजेशन एक आशाजनक रणनीति है, जिसमें रोगजनक संवेदनशीलता को बढ़ाने के लिए एक गैर-या मामूली कवकनाशी पदार्थ के साथ एक वाणिज्यिक कवकनाशी का संयोजन शामिल है। यह सहक्रियात्मक अंतःक्रिया कवकनाशी की प्रभावकारिता में सुधार करती है, प्रभावी खुराक, लागत, दुष्प्रभाव और काउंटर प्रतिरोध को कम करती है। केमोसेंसिटाइजिंग एजेंट फंगल तनाव प्रतिक्रियाओं को बाधित करते हैं, सेलुलर झिल्ली को अस्थिर करते हैं, या ऑक्सीडेटिव तनाव उत्पन्न करते हैं, जिससे फंगल की मृत्यु हो जाती है। हालाँकि अनुसंधान अपने प्रारंभिक चरण में है, बेंजो एनालॉग्स, प्राकृतिक पौधे फेनोलिक्स और बैक्टीरियल मेटाबोलाइट्स सहित विभिन्न यौगिकों ने कवकनाशी प्रतिरोध पर काबू पाने की क्षमता दिखाई है। ये निष्कर्ष प्रतिरोधी फंगल रोगजनकों के प्रबंधन और कृषि रसायनों के पर्यावरणीय प्रभाव को कम करने में केमोसेंसिटाइजेशन के महत्व पर प्रकाश डालते हैं।

परिचय

केमोसेंसिटाइजेशन (रसायनसंवेदीकरण) एक ऐसी रणनीति है जो दवा या कवकनाशी की प्रभावकारिता को बढ़ाने के लिए एक पारंपरिक एंटीफंगल दवा या कवकनाशी को एक दूसरे यौगिक, जिसे केमोसेंसिटाइज़र कहा जाता है, के साथ जोड़ती है। केमोसेंसिटाइज़र वाणिज्यिक दवाओं या कवकनाशकों के प्रति फंगल रोगजनकों के प्रतिरोध को भी दूर कर सकते हैं। परिभाषा के अनुसार, ये केमोसेंसिटाइज़र सुरक्षित यौगिक हैं और, जब एक वाणिज्यिक एंटीफंगल एजेंट के साथ सह-लागू किया जाता है, तो एक सहक्रियात्मक एंटीफंगल इंटरैक्शन हो सकता है। इसलिए, यह दृष्टिकोण पारंपरिक एंटीफंगल एजेंटों की प्रभावकारिता में सुधार का एक सुरक्षित उपाय प्रदान कर सकता है, जिसके परिणामस्वरूप एंटीफंगल उपचार के लिए कम खुराक हो सकती है। केमोसेंसिटाइज़र का उपयोग वाणिज्यिक दवाओं या कवकनाशी (कैंपबेल एट अल., 2012; दज़ावाखिया एट अल., 2012) के प्रति फंगल रोगजनकों के प्रतिरोध को भी खत्म कर देता है।

उत्पत्ति और तंत्र

शब्द "केमोसेंसिटाइजेशन" का उपयोग मूल रूप से चिकित्सा समुदाय में कैंसर विरोधी दवाओं के प्रति प्रतिरोधी कैंसर कोशिकाओं के विकास का मुकाबला करने की रणनीति के रूप में किया गया था। कैंसर रोधी दवाओं के प्रति प्रतिरोध तंत्र कवकनाशी के खिलाफ कवक रोगजनकों द्वारा विकसित प्रतिरोध तंत्र के लगभग समानांतर हैं। कैंसर कोशिकाएं लक्ष्य एंजाइम जीन के उत्परिवर्तन, लक्ष्य एंजाइमों की अति-अभिव्यक्ति, इफ्लक्स पंपों को नियंत्रित करने वाले जीनों के अप-नियमन, कैंसर रोधी दवाओं को विषहरण करने वाले एंजाइमों के उत्पादन और डीएनए की मरम्मत (शबिट्स एट अल, 2003) के माध्यम से प्रतिरोध विकसित करती हैं। जब एक केमोसेंसिटाइजेशन एजेंट को कैंसर रोधी दवा के साथ लगाया जाता है, तो यह कैंसर कोशिकाओं पर दबाव डालता है या उन्हें

कमजोर कर देता है, जिससे कैंसर रोधी दवा फिर से प्रभावी हो जाती है। केमोसेंसिटाइजेशन एजेंट कैंसर रोधी दवा की खुराक को कम करने, प्रतिरोधी कैंसर कोशिकाओं पर काबू पाने और गैर-लक्षित कोशिकाओं को विषाक्तता से बचाकर नकारात्मक दुष्प्रभावों को कम करने में सहायता करते हैं।

पादप रोगविज्ञान में अनुप्रयोग

इसी तरह, केमोसेंसिटाइजिंग एजेंट पौधों के रोगजनक कवक के प्रबंधन के लिए एक उपयोगी रणनीति हो सकते हैं। केमोसेंसिटाइजिंग एजेंटों के उपयोग से व्यावसायिक कवकनाशी के प्रतिरोध को दूर करने में मदद मिल सकती है। केमोसेंसिटाइजिंग एजेंट फंगस की सुरक्षा पर जोर देकर या उसे कमजोर करके काम करते हैं, जिससे वाणिज्यिक कवकनाशी के प्रति इसकी संवेदनशीलता बढ़ जाती है (किम एट अल, 2015)। केमोसेंसिटाइजिंग एजेंट की एक मौलिक विशेषता यह है कि हालांकि यह कवकनाशी प्रभावकारिता को बढ़ाने में सहायता करता है, लेकिन यह अकेले कवकनाशी गतिविधि को कम करता है (कैंपबेल एट अल, 2012)। आज कवकनाशी की सीमित संख्या उपलब्ध होने के कारण, केमोसेंसिटाइजेशन एजेंट पादप रोग प्रबंधन रणनीतियों में भूमिका निभा सकते हैं।

प्राकृतिक रसायन संवेदीकरण एजेंट

सिनामाल्डिहाइड

सिनामाल्डिहाइड संभवतः सबसे प्रसिद्ध प्राकृतिक पादप उत्पाद है जिसका उपयोग पादप रोगजनक कवक के विरुद्ध केमोसेंसिटाइजेशन एजेंट के रूप में किया जाता है (कोपिंग और ड्यूक, 2007)। यह यौगिक दालचीनी की गंध वाला एक पीला तैलीय तरल है और इसका उपयोग खाद्य पदार्थों और पेय पदार्थों को स्वादिष्ट बनाने के लिए किया जाता है। सिनामाल्डिहाइड में लकड़ी को नष्ट करने वाले कवक (येन और चांग, 2008) के खिलाफ कवकनाशी गुण और साथ ही जीवाणुरोधी

गुण (ली एट अल., 1998; फ्रीडमैन एट अल., 2002) पाए गए हैं। इसका एटीपीएज, कोशिका भित्ति जैवसंश्लेषण और कोशिका झिल्ली अखंडता में परिवर्तन पर निरोधात्मक प्रभाव पड़ता है (उस्टा एट अल., 2003; क्यू-हो एट अल., 2000; झी एट अल., 2004)। सिनामाल्डिहाइड को एस्पेरगिलस फ्लेवस में बीजाणु के अंकुरण को कम करने के लिए दिखाया गया है (झी एट अल., 2004)। इसने मानव कवक रोगजनक कैंडिडा एसपीपी पर केमोसेंसिटाइजिंग प्रभाव भी प्रदर्शित किया है। (श्रियाज़ एट अल., 2016)।

थाइमॉल

माना जाता है कि थाइमोल, थाइमस वल्गेरिस तेल से प्राप्त एक अन्य प्राकृतिक पौधा उत्पाद है, जो एर्गोस्टेरोल सामग्री को कम करके फंगल कोशिका झिल्ली की अखंडता को बाधित करता है (पिंटो एट अल., 2006)। स्टैगोनोस्पोरा नोडोरम और फोमा ग्लोमेरेटा (दज़वाखिया एट अल., 2012) को प्रबंधित करने के प्रयास में एज़ोक्सीस्ट्रोबिन के साथ सह-लागू किए गए एक अध्ययन में थाइमोल का उपयोग केमोसेंसिटाइजेशन एजेंट के रूप में किया गया था। परिणामों से पता चला कि अकेले थाइमोल (10 पीपीएम) का उपयोग करके एस.नोडोरम वृद्धि अवरोध का प्रतिशत 1.1% था, अकेले एज़ोक्सीस्ट्रोबिन 14.8% था, लेकिन जब दोनों यौगिकों को सह-लागू किया गया, तो अवरोध 40.9% था (दज़वाखिया एट अल., 2012))।

बेंजो डेरिवेटिव और प्राकृतिक पादप उत्पाद

एक ही अध्ययन में, फोमा ग्लोमेरेटा और ए. अल्टरनेटा दोनों पर उपचार के लिए यह प्रवृत्ति देखी गई। बेंजो डेरिवेटिव और प्राकृतिक पौधों के उत्पादों को मुख्य रूप से एस्पेरगिलस (किम एट अल., 2014) के प्रबंधन के लिए केमोसेंसिटाइजेशन एजेंटों के रूप में सफलतापूर्वक उपयोग किया गया है। इस्तेमाल किया गया बेंजो एनालॉग ऑक्टाइल गैलेट था, जिसकी क्रिया का एक तरीका

हैं जो फंगल सेल दीवार की अखंडता को बाधित करता है (किम एट अल, 2014)। जब ए. फ्यूमिगेटस को रोकने के लिए ऑक्टाइल गैलेट को क्रेसॉक्सिन मिथाइल (स्ट्रोबुल्यूरीन) के साथ सह-लागू किया गया तो न्यूनतम निरोधात्मक सांद्रता (एमआईसी) 0.35 एमएम से कम होकर 0.05 एमएम हो गई थी। महत्वपूर्ण बात यह है कि अकेले लागू किए गए केमोसेंसिटाइजेशन एजेंटों के एमआईसी के परिणामस्वरूप न्यूनतम विकास अवरोध हुआ। ऑक्टाइल गैलेट में एंटीफंगल गतिविधि पाई गई है, लेकिन यह अकेले कवकनाशी बनने के लिए पर्याप्त नहीं है (किम एट अल., 2014)।

सैलिसिलैल्डिहाइड

सैलिसिलैल्डिहाइड एक अन्य बेंजो एनालॉग है जो माइटोजेन-सक्रिय प्रोटीन किनेज (एमएपीके) मार्ग (लेविन एट अल., 2005) को लक्षित करता है। एस्पेरगिलस एसपीपी के खिलाफ एंटीमाइसिन ए या क्रेसॉक्सिम-मिथाइल के साथ सह-लागू करने पर इसे एक और आशाजनक उम्मीदवार सीए के रूप में दिखाया गया है। (किम एट अल., 2011). माइटोकाण्ड्रियल श्वसन के अवरोधकों एंटीमाइसिन ए या क्रेसॉक्सिन-मिथाइल के साथ संयुक्त सैलिसिलैल्डिहाइड की केमोसेंसिटाइजिंग गतिविधि के परिणामस्वरूप ए. फ्लेवस और ए. पैरासिटिकस (किम एट अल., 2011) के फंगल विकास को पूरी तरह से रोक दिया गया।

कोजिक एसिड

अन्य अतिक्रमण करने वाले कवक के विकास को रोकने के लिए कवक द्वारा उत्पादित प्राकृतिक यौगिक भी केमोसेंसिटाइजिंग एजेंट उम्मीदवार हैं। कोजिक एसिड एस्पेरगिलस और पेनिसिलियम एसपीपी द्वारा निर्मित होता है। यह एंजाइम टायरोसिनेस को रोककर कार्य करता है, जो मेलेनिन जैवसंश्लेषण में एक महत्वपूर्ण एंजाइम है (ची एट अल, 2003)। जब कोजिक एसिड को H₂O₂

(किम एट अल., 2014) के साथ इन विट्रो में सह-लागू किया गया था, तब यौगिकों को स्वतंत्र रूप से लागू करने की तुलना में एमआईसी 1.3 से 2.4 गुना कम था। मेलेनिन बायोसिंथेसिस में शामिल पॉलीकेटाइड सिंथेज़ (पीकेएस1) को एन्कोडिंग करने वाले जेड ट्रिटिसी जीन में उत्परिवर्तन उच्च मेलानाइज्ड कॉलोनियों के साथ-साथ डीएमआई प्रतिरोध (लेंडेनमैन एट अल., 2015) से जुड़े थे। इस खोज से पता चलता है कि मेलेनिन जैवसंश्लेषण मार्ग केमोसेंसिटाइजेशन एजेंटों के लिए एक और संभावित लक्ष्य हो सकता है।

ख्यात केमोसेंसिटाइज़र

थाइमोल और बेंजाल्डिहाइड

थाइमोल (2-आइसोप्रोपाइल-5-मिथाइलफेनोल), 4-हाइड्रॉक्सीबेंजाल्डिहाइड (4-एचबीए), और 2,3-डायहाइड्रॉक्सीबेंजाल्डिहाइड (2,3-डीएचबीए) कल्पित केमोसेंसिटाइज़र हैं। उपर्युक्त बेंजाल्डिहाइड में से दो कैंडिडा, एस्परगिलस और पेनिसिलियम उपभेदों और प्रजातियों के लिए प्रभावी केमोसेंसिटाइज़र हैं (फारिया एट अल, 2011)। 2,3-डीएचबीए ने इन विट्रो में पी. एक्सपेंसम, जिसे आमतौर पर सेब का नीला साँचा कहा जाता है, के फ्लूडियोक्सोनिल प्रतिरोध को दूर करने के लिए एक केमोसेंसिटाइजिंग एजेंट के रूप में काम किया (किम एट अल., 2010बी)। माना जाता है कि थाइमोल, थाइमस वल्गारिस तेल से सिमीन का एक प्राकृतिक मोनोटेरपीन व्युत्पन्न है, जो एर्गोस्टेराॉल सामग्री को कम करके फंगल कोशिका झिल्ली की अखंडता को बाधित करता है (पिंटो एट अल, 2006)। एक अन्य अध्ययन में पादप रोगजनक कवक की फफूंदनाशकों के प्रति संवेदनशीलता को बढ़ाने के लिए 6-डेमिथाइलमेविनोलिन (6-डीएमएम) की क्षमता बताई गई है। पेट्री प्लेट और माइक्रोप्लेट बायोएसेज़ का उपयोग करते हुए, 6-डीएमएम को कॉलोनी के विकास और कवक के शंकुधारी अंकुरण को प्रभावित करने के लिए दिखाया गया था जैसे अल्टरनेरिया

सोलानी, ए अल्टरनेटा, पैरास्टागोनोस्पोरा नोडोरम, राइजोक्टोनिया सोलानी, और चार फ्यूसेरियम प्रजातियां (एफ एवेनेसियम, एफ कल्मोरम, एफ) . ऑक्सीस्पोरम, एफ. ग्रैमिनिअरम)। अध्ययन ने संवेदीकरण प्रभावों के लिए उपयुक्त 6-डीएमएम की गैर-या मामूली विषाक्त सांद्रता निर्धारित की। उदाहरण के लिए, जब 6-डीएमएम को ट्राइज़ोल- और स्ट्रोबिल्यूरिन-आधारित कवकनाशी के साथ सह-लागू किया गया तो एस.नोडोरम की वृद्धि अवरोध में काफी वृद्धि हुई। यह दृष्टिकोण बताता है कि 6-डीएमएम का उपयोग कवकनाशी खुराक को कम करने, पर्यावरणीय प्रभाव को कम करने और पौधों के रोगजनकों में कवकनाशी प्रतिरोध को प्रबंधित करने के लिए किया जा सकता है (शचरबकोवा एट अल, 2020)।

स्ट्रोबिलुरिन और फेनोलिक यौगिक

प्रयोग का उद्देश्य बर्बेरिन हेमिसल्फेट और विभिन्न फेनोलिक यौगिकों के संयोजन में स्ट्रोबिल्यूरिन के एंटीफंगल गुणों में वृद्धि का परीक्षण करना था। सैक्रोमाइसिस सेरेविसिया का एक विशिष्ट स्ट्रेन जिसमें मैंगनीज सुपरऑक्साइड डिसम्यूटेस जीन की कमी थी, बेरबेरीन और वेराट्राल्डिहाइड के प्रति अत्यधिक संवेदनशील था, जो इन यौगिकों द्वारा मैंगनीज सुपरऑक्साइड डिसम्यूटेस के संभावित लक्ष्यीकरण का संकेत देता है। इस विश्लेषण ने पुष्टि की कि यौगिक (बेरबेरीन और वेराट्राल्डिहाइड) एमएन-एसओडी को लक्षित करते हैं। निर्दिष्ट सांद्रता में बर्बेरिन या वेराट्राल्डिहाइड के साथ मिलाने पर एस्परगिलि और पेनिसिलियम एक्सपेंसम की कई प्रजातियों में स्ट्रोबिल्यूरिन गतिविधि बढ़ गई थी। यौगिकों (बेरबेरीन और वेराट्राल्डिहाइड) ने एस्परगिलस फ्यूमिगेटस में विशिष्ट उत्परिवर्तन को एमएपीके मार्ग द्वारा प्रबलित फेनिलपाइरोले कवकनाशी फ्लुडियोक्सोनिल से प्रेरित विषाक्तता से बचने से रोका। इस प्रयोग से पता चलता है कि कुछ यौगिकों, विशेष रूप से बेरबेरिन और वेराट्राल्डिहाइड के साथ स्ट्रोबिल्यूरिन के संयोजन ने विभिन्न कवक पर एंटीफंगल प्रभाव को बढ़ा दिया है।

निष्कर्ष

पारंपरिक एंटीफंगल एजेंटों की प्रभावकारिता को बढ़ाने और फंगल रोगजनकों में प्रतिरोध का प्रबंधन करने के लिए केमोसेंसिटाइजेशन एक आशाजनक रणनीति का प्रतिनिधित्व करता है। एंटीफंगल दवाओं या कवकनाशकों को केमोसेंसिटाइज़र के साथ मिलाकर, सहक्रियात्मक प्रभाव प्राप्त करना संभव है जो आवश्यक खुराक को कम करता है और प्रतिरोध तंत्र पर काबू पाता है। यह दृष्टिकोण, जो शुरू में प्रतिरोधी कैंसर कोशिकाओं का मुकाबला करने के लिए विकसित किया गया था, ने पादप रोगविज्ञान में भी क्षमता दिखाई है, विशेष रूप से पादप रोगजनक कवक के प्रबंधन में। सिनामाल्डिहाइड और थाइमोल जैसे प्राकृतिक यौगिकों ने महत्वपूर्ण केमोसेंसिटाइजिंग प्रभाव प्रदर्शित किए हैं, जिससे वे कृषि और चिकित्सा अनुप्रयोगों में मूल्यवान उपकरण बन गए हैं। ऑक्टाइल गैलेट और सैलिसिलिडिहाइड जैसे बेंजो डेरिवेटिव का उपयोग विभिन्न फंगल रोगजनकों को लक्षित करने में केमोसेंसिटाइजेशन एजेंटों की बहुमुखी प्रतिभा को उजागर करता है। इसके अतिरिक्त, कोजिक एसिड और पुटेटिव केमोसेंसिटाइज़र जैसे 4-हाइड्रॉक्सीबेंजाल्डिहाइड और 2,3-डायहाइड्रॉक्सीबेंजाल्डिहाइड जैसे यौगिक अनुसंधान और अनुप्रयोग के लिए नए रास्ते प्रदान करते हैं। बेरबेरीन और वेराट्राल्डिहाइड जैसे फेनोलिक यौगिकों के साथ स्ट्रोबिल्यूरीन के संयोजन ने एंटीफंगल गतिविधि में वृद्धि देखी है, जिससे पता चलता है कि रोगजनकों के तनाव-प्रतिक्रिया प्रणालियों को लक्षित करने से कवकनाशी के प्रति उनकी संवेदनशीलता बढ़ सकती है। यह बहुआयामी दृष्टिकोण अधिक प्रभावी और टिकाऊ एंटीफंगल उपचार विकसित करने में केमोसेंसिटाइजेशन की क्षमता को रेखांकित करता है। कृषि कवकनाशी के साथ संवेदीकरण एजेंटों का सह-अनुप्रयोग कम खुराक दरों का उपयोग करके पौधों की बीमारियों के उद्भव को रोक सकता है, जबकि उपचार की संख्या को कम कर सकता है, जिससे कवकनाशी अनुप्रयोगों को आर्थिक रूप से अधिक मजबूत बनाया जा सकता है। कृषि में केमोसेंसिटाइज़र का उपयोग करने का एक

अन्य संभावित लाभ उभरते कवकनाशी-प्रतिरोधी म्यूटेन्ट की समस्या को हल करने के लिए नए रास्ते खोलना है। अब तक, कवकनाशी के प्रतिरोध को नियंत्रित करने का सबसे आम तरीका प्रभावी होने तक खुराक बढ़ाना था। केमोसेंसिटाइजेशन एजेंट (सीए) ऐसे यौगिक होते हैं जिनमें बहुत कम या कोई एंटीफंगल गतिविधि नहीं होती है, लेकिन सह-लागू होने पर वाणिज्यिक कवकनाशी की प्रभावकारिता बढ़ सकती है। सीए से बीमारी का बेहतर प्रबंधन हो सकता है और उत्पादन लागत कम हो सकती है। कुल मिलाकर, केमोसेंसिटाइजेशन कृषि और चिकित्सा दोनों क्षेत्रों के लिए महत्वपूर्ण प्रभाव के साथ, एंटीफंगल प्रभावकारिता में सुधार और प्रतिरोध के प्रबंधन के लिए एक आशाजनक अवसर प्रदान करता है।

सन्दर्भ:

1. कैंपबेल बी., चैन के., किम जे.एच. (2012)। वाणिज्यिक एंटीफंगल एजेंटों को बढ़ाने के साधन के रूप में केमोसेंसिटाइजेशन। फ्रंटियर इन। माइक्रोबायोल. 3 (79).
2. दज़ावाखिया वी, शचरबकोवा एल, सेमिना वाई, ज़ेमचुझिना एन और कैंपबेल बी (2012) कृषि कवकनाशी के लिए पादप रोगजनक कवक का केमोसेंसिटाइजेशन। फ्रंटियर इन। माइक्रोबायो. 3:87.
3. शैबिट्स, जे.ए., हू, वाई., और मेयर, एल.डी. (2003)। एपोप्टोसिस मैनिपुलेशन¹ पर आधारित ट्यूमर केमोसेंसिटाइजेशन रणनीतियाँ। आणविक कैंसर चिकित्सा विज्ञान, 2(8), 805-813.
4. किम, जे.एच., चैन, के.एल., और मैककोनेल, एल.एल. (2015)। कीमोसेंसिटाइजेशन के माध्यम से फंगल और मायकोटॉक्सिन नियंत्रण की प्रभावकारिता को बढ़ाना। कीट प्रबंधन पर दृष्टिकोण, 26(4), 171-175.20

5. कॉपिंग, एल.जी., और ड्यूक, एस.ओ. (2007)। प्राकृतिक उत्पाद जिनका व्यावसायिक रूप से फसल सुरक्षा एजेंटों के रूप में उपयोग किया गया है। कीट प्रबंधन विज्ञान, 63(6), 524-554.
6. येन, टी.बी., और चांग, एस.टी. (2008)। लकड़ी क्षय कवक के खिलाफ यूजेनॉल के साथ संयोजन में सिनामाल्डिहाइड के सहक्रियात्मक प्रभाव। बायोरिसोर्स। तकनीक. 99, 232-236.
7. ली, एच.एस., और आहन, वाई.जे. (1998)। मानव आंतों के बैक्टीरिया पर सिनामोमम कैसिया छाल से प्राप्त सामग्री का विकास-अवरोधक प्रभाव। जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल एंड फूड केमिस्ट्री, 46(1), 8-12.
8. फ्रीडमैन, एम., हेनिका, पी.आर., और मैड्रेल, आर.ई. (2002)। कैम्पिलोबैक्टर जेजुनी, एस्चेरिचिया कोली, लिस्टेरिया मोनोसाइटोजेन्स और साल्मोनेला एंटरिका के खिलाफ पौधों के आवश्यक तेलों और उनके कुछ पृथक घटकों की जीवाणुनाशक गतिविधियाँ। जर्नल ऑफ फूड प्रोटेक्शन, 65(10), 1545-1560
9. उस्ता, जे., क्रेदियेह, एस., बार्नबे, पी., बौ-मोघलाबे, वाई., और नक्काश-चमैसे, एच. (2003)। विभिन्न प्रकार के एटीपीसेज़ पर दालचीनी और लौंग के अर्क और उनके मुख्य घटकों के प्रभाव पर तुलनात्मक अध्ययन। मानव एवं प्रायोगिक विष विज्ञान, 22(7), 355-362।
10. क्यू-हो, बी.ए.एन.जी., डोंग-वोन, एल.ई.ई., ही-मून, पी.ए.आर.के., और यंग-हा, आर.एच.ई.ई. (2000)। ट्रांस-सिनामाल्डिहाइड द्वारा एंजाइमों को संश्लेषित करने वाली कवक कोशिका भित्ति का अवरोध। जैव विज्ञान, जैव प्रौद्योगिकी, और जैव रसायन, 64(5), 1061-1063.
11. झी, एक्स.एम., फेंग, जे.आर., और जू, वाई. (2004)। एस्पेरगिलस फ्लेवस पर सिनामाल्डिहाइड और सिट्रल के एंटीफंगल प्रभाव का अध्ययन। खाद्य विज्ञान, 9(3).

12. श्रियाज़, एस., वानी, डब्ल्यू.ए., बेहबेहानी, जे.एम., राजा, वी., इरशाद, एम., कर्चंड, एम. और हुन, एल.टी. (2016)। सिनामाल्डिहाइड और इसके डेरिवेटिव, एंटीफंगल एजेंटों का एक नया वर्ग। फिटोटेरेपिया, 112, 116-131.
13. पिंटो, ई., पिना-वाज़, सी., सालगुएइरो, एल., गोंकाल्वेस, एम.जे., कोस्टा-डी-ओलिवेरा, एस., कैवलेइरो, सी. और मार्टिनेज-डी-ओलिवेरा, जे. (2006)। कैंडिडा, एस्पेरगिलस और डर्माटोफाइट प्रजातियों पर थाइमस पुलेगियोइड्स के आवश्यक तेल की एंटीफंगल गतिविधि। जर्नल ऑफ़ मेडिकल माइक्रोबायोलॉजी, 55(10), 1367-1373.
14. शचरबकोवा, एल.; कार्तशोव, एम.; स्टैटस्युक, एन.; पसेचनिक, टी.; दज़वाखिया, वी. 6-डेमिथाइलमेविनोलिन के प्रति कुछ पादप रोगजनक कवक की संवेदनशीलता का आकलन, एक प्राकृतिक प्राकृतिक संवेदीकरण जो पादप रोगजनकों के कवकनाशी प्रतिरोध पर काबू पाने में मदद करने में सक्षम है। एंटीबायोटिक्स 2020, 9, 842.
15. किम, जे.एच., महोनी, एन., चान, के.एल., कैपबेल, बी.सी., हाफ़, आर.पी., और स्टैंकर, एल.एच. (2014)। एफ़्लाटाॉक्सिजेनिक फंगल रोगजनकों के नियंत्रण के लिए क्रेसॉक्सिम मिथाइल की एंटीमाइकोटिक गतिविधि को बढ़ाने के लिए बेंजो एनालॉग्स का उपयोग। भोजन और कृषि में एफ़्लाटाॉक्सिन के वैश्विक स्वास्थ्य मुद्दे: चुनौतियाँ और अवसर, 96
16. किम, जे.एच., कैपबेल, बी.सी., महोनी, एन., चान, के.एल., और मोलिनेक्स, आर.जे. (2011)। सेलिसिलैल्डिहाइड, एक अस्थिर प्राकृतिक यौगिक जो सेलुलर एंटीऑक्सीडेशन प्रणाली को लक्षित करता है, का उपयोग करके एंटीमाइसिन ए और स्ट्रोबिल्यूरिन के लिए एफ़्लाटाॉक्सिजेनिक कवक का केमोसेंसिटाइजेशन। माइकोपैथोलोजिया, 171(4), 291-298

17. लेंडेनमैन, एम.एच., क्रॉल, डी., और मैकडॉनल्ड्स, बी.ए. (2015)। कवकनाशी संवेदनशीलता की क्यूटीएल मैपिंग से रोगजनक ज़िमोसेप्टोरिया ट्रिटिसी में मेलेनाइजेशन के साथ नए जीन और प्लियोट्रॉपी का पता चलता है। फंगल जेनेटिक्स एंड बायोलॉजी, 80, 53-67.
18. फारिया, एन.सी.जी., किम, जे.एच., गॉकाल्वेस, एल.ए.पी., मार्टिस, एम., डी., एल., चान, के.एल., और कैंपबेल, बी.सी. (2011)। कैंडिडा और क्रिप्टोकोकस के यीस्ट उपभेदों के खिलाफ प्राकृतिक फिनोलिक्स का उपयोग करके एंटीफंगल दवाओं की बढ़ी हुई गतिविधि। लेट. आवेदन. माइक्रोबायोल. 52, 506-513.
19. किम, जे.एच., कैंपबेल, बी.सी., महोनी, एन., चान, के.एल., मोलीनेक्स, आर.जे., और जिओ, सी.-एल. (2010बी)। पेनिसिलियम एक्सपेंसम में फ्लूडियोक्सोनिल-प्रतिरोध को दूर करने के लिए केमोसेंसिटाइजेशन का उपयोग। लेट. आवेदन. माइक्रोबायोल. 51, 177-183.
20. ची, एच. वाई., और ली, ई. एच. (2003)। मानव रोगजनक कवक के विरुद्ध कोजिक एसिड की कवकस्थैतिक गतिविधि और क्रिप्टोकोकस नियोफॉर्मन्स में मेलेनिन-उत्पादन का निषेध। माइक्रोबायोलॉजी, 31(4), 248-250

वैज्ञानिक विधि द्वारा गेहूँ की खेती एवं बीज उत्पादन

अनिल कुमार¹, अनिता², कोमल शेखावत¹, स्वर्णलता कुमावत¹

¹विद्यावाचस्पति, अनुवांशिकी एवं पादप प्रजनन विभाग, कृषि महा विद्यालय, स्वामी केशवानन्द

राजस्थान कृषि विश्व विद्यालय, बीकानेर, राजस्थान- 334006.

²विद्यावाचस्पति शोधार्थी, अनुवांशिकी एवं पादप प्रजनन विभाग, श्री कर्ण नरेंद्र कृषि

महाविधालय, श्री कर्ण नरेंद्र कृषि विश्व विद्यालय, जोबनेर, जयपुर, राजस्थान- 303329.

Gmail- anilkumarthakan@gmail.com

भारत के फसली क्षेत्र के 13 प्रतिशत भाग पर गेहूँ उगाया जाता है। चावल के बाद, गेहूँ भारत का सबसे महत्वपूर्ण खाद्यान्न है और लाखों भारतीयों का मुख्य भोजन है, खासकर देश के उत्तरी और उत्तर-पश्चिमी हिस्सों में। यह प्रोटीन, विटामिन और कार्बोहाइड्रेट से भरपूर है और संतुलित भोजन प्रदान करता है। रूस, अमेरिका और चीन के बाद भारत दुनिया में गेहूँ का चौथा सबसे बड़ा उत्पादक है और दुनिया के कुल गेहूँ उत्पादन का 8.7% हिस्सा है।



गेहूँ रबी ऋतु में उगाई जाने वाली प्रमुख खाद्यान फसल है। गेहूँ उत्पादन की दृष्टि से राजस्थान का देश में उत्तर प्रदेश, पंजाब, हरियाणा व मध्य प्रदेश के बाद पाँचवा स्थान है यहां अधिकांश क्षेत्रों में गेहूँ की खेती की जाती है। क्षेत्रफल की दृष्टि से राजस्थान में श्रीगंगानगर, हनुमानगढ़, अलवर, बूंदी, भरतपुर, जयपुर, बारों, कोटा, चित्तौड़गढ़, भीलवाड़ा व सीकर प्रमुख गेहूँ उत्पादक जिले हैं। गेहूँ का उच्च गुणवत्तायुक्त बीज व अधिक उत्पादन प्राप्त करने के लिए निम्नलिखित बातों का ध्यान रखें :-

कृषि पारिस्थितिकी स्थितियां : साधारणतया गेहूँ की खेती, नलकूप व नहरी सिंचित क्षेत्रों में की जाती है। लवणीय-क्षारीय जल व भूमि में भी कुछ विशेष किस्में उगायी जाती है। वर्षा ऋतु में जलमग्न क्षेत्रों (खड़ीन, सेवज, पेटा कास्त) का पानी सूखने के बाद संरक्षित नमी पर भी कुछ विशेष किस्में उगायी जाती है।

खेत का चुनाव : बीज उत्पादन के लिए उस खेत का चुनाव करें जिसमें पिछले वर्ष गेहूँ की फसल ना ली गयी हो। साधारणतया गेहूँ की खेती सभी प्रकार की भूमियों पर की जा सकती है लेकिन अच्छे जल निकास वाली कार्बनिक पदार्थयुक्त बलुई दोमट से दोमट व मटियार भूमियाँ इसकी खेती के लिए उत्तम है।

खेत की तैयारी : खरीफ फसल काटने के बाद खेत की जुताई कर पलेवा करें। इसके बाद हैरो व कल्टीवेटर से जुताई कर भूमि को भुरभुरा व खरपतवार रहित बनाकर बुवाई के लिए तैयार करें।

बुवाई का समय : गेहूँ की बुवाई का उपयुक्त समय नवम्बर का दूसरा सप्ताह है हालांकि नवम्बर के अंत तक भी गेहूँ की बुवाई की जा सकती है।

बीज दर व बुवाई : सामान्य परिस्थितियों में 100 किलो बीज प्रति हैक्टर व कतार से कतार की दूरी 22.50 सेमी रखें। लवण प्रभावित क्षेत्रों में या देरी से बुवाई करने पर 125 किलो बीज प्रति हैक्टर डालें। बीज की बुवाई 5 सेमी से अधिक गहराई पर न करें ।

बीज उपचार : बीज को 2 ग्राम कार्बेण्डेजिम (50 डब्ल्यू पी) प्रति किलो बीज की दर से उपचारित कर बुवाई करें। दीमक की रोकथाम के लिये प्रति 100 किलो बीज को 400 मिली क्लोरपायरीफॉस 20 ई.सी. से अच्छी तरह उपचारित करें | अजेटोबेक्टर व पीएसबी कल्चर से उपचार करके बुवाई करने पर पौधों की बढ़वार अच्छी होती है। बीज को पहले फफूंदनाशी उसके बाद कीटनाशी और अन्त में अजेटोबेक्टर व पीएसबी कल्चर से उपचारित करें।

खाद व उर्वरक : तीन वर्ष में एक बार 10-15 टन प्रति हैक्टर की दर से सड़ी गोबर की खाद खेत में डालनी चाहिए। सिंचित क्षेत्रों में प्रति हैक्टर 90-120 किलो नत्रजन, 30-40 किलो फास्फोरस व 30-40 किलो पोटेश का प्रयोग करें। नत्रजन की आधी मात्रा तथा फास्फोरस व पोटेश की पूरी मात्रा बुवाई के समय ऊर कर देवे । नत्रजन की शेष आधी मात्रा दो बार में पहली व दूसरी सिंचाई पर छिड़ककर देवें। जिंक की कमी वाले क्षेत्रों में 25 किलो जिंक सल्फेट या 10 किलो चिलेटेड जिंक भी डालें। असिंचित क्षेत्रों में सभी उर्वरकों की आधी मात्रा बुवाई के समय ऊर कर देवे।

कमजोर भूमियों से अच्छी उपज प्राप्त करने के लिए खड़ी फसल में पुष्पावस्था से दाना बनने की अवस्था पर 1 प्रतिशत घुलनशील एन.पी. के. (19:19:19) का छिड़काव भी करें। खड़ी फसल में बुवाई के करीब 40 दिन बाद 0.5 प्रतिशत जिंक सल्फेट + 2 प्रतिशत यूरिया के घोल का छिड़काव व पुष्पावस्था पर 500 पी.पी.एम. थायोयूरिया का छिड़काव भी लाभकारी पाया गया है ।

निराई-गुड़ाई व खरपतवार नियंत्रण: खरपतवार नियंत्रण, नमी संरक्षण व भूमि में वायु संचार हेतु बुवाई के करीब 25 दिन बाद कुदाली से निराई-गुड़ाई करें। रसायन विधि द्वारा चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों के नियंत्रण के लिए बुवाई के 30-35 दिन बाद 2-4, डी एस्टर साल्ट 500 ग्राम या 2-4, डी अमाइन साल्ट 750 ग्राम सक्रिय तत्व 500-700 लीटर पानी में मिलाकर छिड़काव करें।

सिंचाई: गेहूं को भारी भूमियों में 4-6 व हल्की भूमियों में 6-8 सिंचाईयों की आवश्यकता होती है। गेहूं में शीर्ष जड़ बनते समय, गांठ बनते समय, दाना बनते समय व दाना पकते समय सिंचाई देना अनिवार्य है। मध्यम भूमियों में फव्वारा विधि से 7 सिंचाईयाँ बुवाई के 20, 40, 60, 75, 90, 105 व 115 दिन बाद 4 घंटे फव्वारा चलाकर दें।

पाले से बचाव : पाला पड़ने की संभावना दिखाई देते ही फसल पर 0.1 प्रतिशत गंधक के तेजाब का छिड़काव करें व आवश्यकतानुसार 10 दिन के अंतराल पर छिड़काव दोहरावें। फसल की सिंचाई करें व रात्रि के समय खेत के चारों तरफ घास- फूस जलाकर धुआ करें ।

रोगिंग : आनुवांशिक व भौतिक शुद्धता बनाए रखने हेतु रोगिंग एक सतत व आवश्यक प्रक्रिया है जिसके तहत पुष्पन व परिपक्वन अवस्था पर खेत से अवांछित पौधों को उनके रंग, बनावट व आकार के आधार पर खेत से उखाड़कर बाहर फेंक दें साथ ही खरपतवार व बीमार पौधों को भी उखाड़ कर नष्ट कर दें ।

पौध संरक्षण : गेहूं की खड़ी फसल में रोग व कीट नियंत्रण हेतु निम्न उपाय अपनावें:

- दीमक का प्रकोप दिखाई देने पर 4 लीटर क्लोरोपायरीफॉस 20 ई.सी. प्रति हैक्टर सिंचाई के पानी के साथ दें। जैविक विधि द्वारा दीमक की रोकथाम हेतु 5 किलो बावेरिया या मेटाराइजियम फफूंद को 100 किलो नमी युक्त सड़ी देशी खाद में मिलाकर 72 घण्टे रखें व बुवाई से पहले भूमि में अच्छी तरह मिलावें ।

- झुलसा एवं पत्ती धब्बा रोग से बचाने के लिए जनवरी के प्रथम सप्ताह में 15 दिन के अन्तराल पर 2 किलो प्रति हैक्टर की दर से मेंकोजेब का पानी में घोल बनाकर छिड़काव करें।
- रोली रोग नियंत्रण का सर्वोत्तम उपाय रोली रोग रोधी किस्मों का प्रयोग करना है। जहां देशी किस्मों का प्रयोग किया गया है वहाँ सुरक्षात्मक उपाय के रूप में गंधक का चूर्ण 25 किलो/हैक्टर की दर से भुरकाव करें या मेंकोजेब 2 किलो/हैक्टर की दर से पानी में घोल बनाकर छिड़कें।
- अनावृत कंडवा एवं पत्ती कंडवा के लक्षण दिखाई देते ही रोगग्रस्त पौधों को जड़ से उखाड़कर जला दें ताकि रोग का फैलाव न हो। इस बीमारी की रोकथाम के लिए बीज को मई-जून में सौर उपचार करें या कार्बोक्सिन (विटावेक्स) 2 ग्राम प्रति किलो बीज की दर से उपचारित कर बुवाई करें ।
- मोल्याग्रस्त क्षेत्रों में मोल्यारोधी किस्म राज-मोल्या रोधक-1 उगायें। रोग की रोकथाम हेतु गर्मियों में गहरी जुताई कर खेत खुला छोड़ें । मोल्या प्रभावित क्षेत्रों में बुवाई से पहले 45 किलो कार्बोफ्यूथ्रान 3 प्रतिशत कण प्रति हैक्टर की दर से 10 किलो यूरिया के साथ मिलाकर भूमि में उरकर डालें।

उपज : गेहूं की समय पर बोयी गयी व अच्छी तरह प्रबंधित फसल से करीब 40-50

क्विंटल/हैक्टर बीज और करीब इतना ही भूसा प्राप्त होता है ।

भंडारण : गेहूं को अच्छी तरह साफ-सफाई कर सुखाएं व भंडारगृह में भंडारण करें। भंडारण के समय दानों में नमी की मात्रा 12 प्रतिशत से अधिक नहीं होनी चाहिए। भंडारण पूर्व भंडारगृह के फर्श व दीवारों को मैलाथियाँन 50 ई सी या डेकामेथ्रीन या डीडीवीपी के घोल का

छिड़काव कर अच्छी तरह उपचारित करें।

गेहूँ की उन्नत किस्में : भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद व कृषि विश्वविद्यालयों के गेहूँ सुधार कार्यक्रम के तहत देश की विभिन्न कृषि पारिस्थितिकी स्थितियों के लिए कई किस्में विकसित की गयी हैं । राजस्थान के लिए उपयुक्त कुछ प्रमुख किस्मों का विवरण निम्न तालिका में दिया गया है लेकिन अच्छी पैदावार प्राप्त करने के लिए खण्डवार कृषि पारिस्थितिकीय स्थितियों के लिए संस्तुत किस्मों का ही प्रयोग करें ।

गेहूँ की उन्नत किस्में

क्र.सं.	कृषि पारिस्थितिकीय स्थिति	उन्नत किस्में
1.	समय पर बुवाई हेतु	एच.डी.-3086, एच.डी.-2967, डी.बी.डब्ल्यू.-187, डी.बी.डब्ल्यू.-222, डी.बी.डब्ल्यू.-303, राज-4037, राज-4079, राज-4120, डब्ल्यू. एच-1105
2.	देरी से बुवाई हेतु	राज-4238, राज.-4083, राज.-3777, पी.बी. डब्ल्यू-550
3.	लवणीय-क्षारीय जल एवं मृदा हेतु	के.आर.एल.-213, के.आर.एल.-210, के.आर.एल.-1-4, के.आर.एल.-19, खारचिया-65
4.	संरक्षित नमी हेतु	सुजाता, डीबी. डब्ल्यू-296
5.	काठिया गेहूँ किस्में	राज-6560, डी.बी. डब्ल्यू-47, डी.बी. डब्ल्यू-48
6.	अन्य प्रचलित पुरानी किस्में	राज.-1482, राज.-3077, राज.-3765, लोक-1
7.	नई अधिसूचित किस्में	डी.बी.डब्ल्यू.-327, डी.बी.डब्ल्यू.-332, डब्ल्यू.एच.-1270

निष्कर्ष

यह अध्ययन वैज्ञानिक विधि से गेहूँ की खेती और बीज उत्पादन की महत्ता को दर्शाता है। गेहूँ भारत की प्रमुख खाद्य फसलों में से एक है, जो देश की खाद्य सुरक्षा में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। उन्नत तकनीकों और उचित कृषि प्रबंधन अपनाने से इसकी उत्पादकता में वृद्धि संभव है। इस अध्ययन के आधार पर यह निष्कर्ष निकाला गया कि उच्च गुणवत्ता वाले बीज, संतुलित उर्वरक प्रबंधन, उचित सिंचाई तकनीक और प्रभावी कीट एवं रोग नियंत्रण उपाय अपनाकर गेहूँ की पैदावार को बढ़ाया जा सकता है। सिंचित एवं असिंचित दोनों परिस्थितियों में उच्च उपज देने वाली उन्नत किस्मों का चयन और अनुकूल कृषि तकनीकों का उपयोग कृषि उत्पादन में स्थिरता बनाए रखने के लिए आवश्यक है। भविष्य में, जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करने और उत्पादन में वृद्धि के लिए सूखा सहिष्णु और अधिक उपज देने वाली किस्मों के विकास पर अधिक ध्यान देने की आवश्यकता है।

संदर्भ

- भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (ICAR) (2022). गेहूँ उत्पादन और उन्नत किस्मों पर रिपोर्ट। कृषि विज्ञान केंद्र, नई दिल्ली।
- राजस्थान कृषि विश्वविद्यालय (2021). राजस्थान में गेहूँ उत्पादन की स्थिति और संभावनाएँ। *राजस्थान कृषि पत्रिका*, 18(2), 45-52।
- शर्मा, एन. और वर्मा, पी. (2020). गेहूँ उत्पादन में उन्नत तकनीकों का प्रभाव। *भारतीय कृषि अनुसंधान पत्रिका*, 32(4), 120-132।
- खाद्य एवं कृषि संगठन (FAO) (2023). वैश्विक गेहूँ उत्पादन और जलवायु परिवर्तन। रोम, इटली।

क्लोरपाइरीफोस - एक स्थायी कार्बनिक प्रदूषक है या नहीं?

डॉ. समसुल आलम

विशेषज्ञ विश्लेषणात्मक

कीटनाशक सूत्रीकरण प्रौद्योगिकी संस्थान, गुरुग्राम, हरियाणा

क्लोरपाइरीफोस (CPS), या क्लोरपाइरीफोस एथिल, एक ऑर्गनोफॉस्फेट कीटनाशक है जिसका उपयोग कृषि और इमारतों में कीटों से निपटने के लिए किया जाता है। 1966 में डॉव केमिकल द्वारा पेटेंट कराया गया (यू.एस. पेटेंट 3,244,586), 1 अप्रैल, 2016 से यू.के. में और 2020 तक पूरे यूरोपीय संघ में इसके उपयोग पर प्रतिबंध लगा दिया गया था [1], क्लोरपाइरीफोस और क्लोरपाइरीफोस-मिथाइल पर यूरोपीय संघ-व्यापी प्रतिबंध", 2020 पर लगा दिया गया था [2]। यूरोपीय संघ ने स्टॉकहोम कन्वेंशन [3] के तहत इसे एक के रूप में वर्गीकृत करने की भी मांग की।

क्लोरपाइरीफॉस को भारत में कीटनाशक अधिनियम के तहत 1977 से पंजीकृत किया गया है, जिसके सात फॉर्मूलेशन को मंजूरी दी गई है। 2016-17 तक, यह सबसे व्यापक रूप से इस्तेमाल किया जाने वाला कीटनाशक है, जिसमें कुल कीटनाशक खपत का 9.4% हिस्सा शामिल है। भारत में, क्लोरपाइरीफॉस 2013-14 में 9540 टन फॉर्मूलेशन के साथ दूसरा सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला कृषि कीटनाशक था [4]। केंद्रीय कीटनाशक बोर्ड और पंजीकरण समिति (CIB&RC) चावल, सेम और कपास सहित विभिन्न फसलों के लिए इसके उपयोग की सिफारिश करती है। CIB&RC ने पंजीकरण से पहले सुरक्षा, विष विज्ञान और रसायन विज्ञान के आंकड़ों की समीक्षा की, जिसमें पुष्टि की गई कि उपयोग किए जाने पर कोई स्वास्थ्य या पर्यावरणीय

जोखिम नहीं है। अध्ययनों से पता चलता है कि क्लोरपाइरीफोस पौधों, मिट्टी, हवा और पानी में जल्दी से विघटित होकर गैर विषैले मेटाबोलाइट्स में बदल जाता है, जिससे पारिस्थितिकी तंत्र में कोई स्थायी खतरा नहीं होता है।

समशीतोष्ण क्षेत्रों [5] से क्लोरपाइरीफोस अपव्यय डेटा उष्णकटिबंधीय स्थितियों पर लागू नहीं होते हैं, जहाँ कीटनाशकों की आम तौर पर कम अर्ध-आयु होती है [6,7]। उष्णकटिबंधीय जलवायु और चावल की मिट्टी में क्लोरपाइरीफोस के व्यवहार के बारे में सीमित जानकारी मौजूद है [8,9,10,11]। इन परिस्थितियों में इसके भाग्य को समझना कृषि और पर्यावरण के लिए महत्वपूर्ण है। एक अध्ययन से पता चला है कि पाँच अलग-अलग उष्णकटिबंधीय चावल की मिट्टी में 10 मिलीग्राम/किग्रा की दर से लगाए गए क्लोरपाइरीफोस का अर्ध-आयु 27.07 से 3.82 दिन था [12]। क्लोरपाइरीफोस पानी में खराब घुलनशील है ($<2\text{mg/L}$) और कार्बनिक पदार्थों से बंधता है। यह मुख्य रूप से मिट्टी में जैविक रूप से विघटित होता है, जबकि जल में हाइड्रोलिसिस और फोटोलिसिस महत्वपूर्ण हैं। वाष्पीकरण कृषि में इसके नुकसान में योगदान देता है, वातन के तहत तेज़ दरों के साथ। गैर-वातित जल में, क्लोरपाइरीफोस का आधा जीवन 86-99 मिनट है, लेकिन वातन से विआयनीकृत और खारे पानी में इसे 70-90% तक कम किया जा सकता है [13]। थॉमस और मानसिंह (2002) ने विभिन्न प्रकार के जल में 1mg/L CPF के लिए 3.2 घंटे से 16.8 दिनों का आधा जीवन बताया [14]। पश्चिम बंगाल की गंगा जलोढ़ मिट्टी में क्लोरपाइरीफोस दृढ़ता ने प्रथम-क्रम गतिशीलता प्रदर्शित की, जिसका आधा जीवन 20 से 37 दिनों तक था। 25°C पर हाइड्रोलिसिस ने पीएच 4, 7 और 9 बफ़र्स के लिए क्रमशः 341.7 घंटे, 301.4 घंटे और 258.5 घंटे का आधा जीवन दिखाया [15]। पानी में फोटोलिसिस से गर्मी में 4.22 दिन और सर्दियों में 9.67 दिन का आधा जीवन पता चला [16]। pH 4 पर, सूर्य के प्रकाश के तहत कुल फोटोलिसिस का आधा जीवन 8.46 दिन और 9.73 दिन था [17]।

साहित्य, रिपोर्टों से संकेत मिलता है कि स्टॉकहोम सम्मेलन के आधे-जीवन मानदंड के अनुसार क्लोरपाइरीफोस पानी, मिट्टी, तलछट या हवा में स्थायी नहीं है। इसके मेटाबोलाइट्स, 3,5,6-ट्राइक्लोरो-2-पाइरिडिनॉल और क्लोरपाइरीफोस-ऑक्सन, विषाक्तता की दृष्टि से महत्वपूर्ण नहीं हैं। विषाक्तता संबंधी मूल्यांकन क्लोरपाइरीफोस को मध्यम रूप से विषाक्त, गैर-जीनोटॉक्सिक, गैर-कार्सिनोजेनिक और गैर-प्रजनन विषाक्त के रूप में वर्गीकृत करते हैं, जो स्टॉकहोम कन्वेंशन मानदंड के अनुसार मानव स्वास्थ्य और पर्यावरण के लिए न्यूनतम जोखिम दर्शाता है। कुल मिलाकर, क्लोरपाइरीफोस गैर-स्थायी, गैर-जैव संचयी है, स्वास्थ्य और पर्यावरण को नुकसान पहुँचाने की संभावना नहीं है, और कोई ट्रॉफिक आवर्धन नहीं दिखाता है, जो स्टॉकहोम कन्वेंशन [18] के तहत पीओपी वर्गीकरण की गारंटी नहीं देता है। भारत सरकार ने बार-बार क्लोरपाइरीफोस की सुरक्षा और प्रभावकारिता की समीक्षा की है। समितियों ने 1977 में इसके पंजीकरण के बाद से कोई महत्वपूर्ण मानव या पर्यावरणीय सुरक्षा समस्या नहीं होने का उल्लेख करते हुए इसके निरंतर उपयोग की सिफारिश की है।

क्लोरपाइरीफोस टास्क फोर्स का तर्क है कि स्टॉकहोम कन्वेंशन के अनुलग्नक-ए में क्लोरपाइरीफोस को पीओपी के रूप में शामिल करने की यूरोपीय संघ की सिफारिश पक्षपातपूर्ण है, जो समशीतोष्ण देशों से असंगत डेटा पर आधारित है।

निष्कर्ष:

क्लोरपाइरीफोस एक स्थायी कार्बनिक प्रदूषक (POP) नहीं है। यह उष्णकटिबंधीय परिस्थितियों में तेजी से विघटित होता है (अर्ध-आयु 3.82-37 दिन), गैर-जैवसंचयी है और इसके मेटाबोलाइट्स विषैले नहीं हैं। स्टॉकहोम कन्वेंशन के मानदंडों के अनुसार, यह पर्यावरण में दीर्घकालिक दृढ़ता,

जैवआवर्धन या गंभीर स्वास्थ्य जोखिम नहीं दर्शाता। भारत सहित कई देशों ने इसे सुरक्षित मानते हुए इसके उपयोग को जारी रखा है, जबकि यूरोपीय संघ ने सावधानीवश प्रतिबंध लगाया।

संदर्भ:

[1]. ब्रिटेन में अप्रैल से क्लोरपाइरीफोस की बिक्री और उपयोग पर प्रतिबंध लगाएगा, ग्रेन्यूज़.30 मार्च 2016। 1 अप्रैल 2022 को पुनःप्राप्त।

[2]. क्लोरपाइरीफोस और क्लोरपाइरीफोस-मिथाइल पर यूरोपीय संघ-व्यापी प्रतिबंध। यूरोफिन्स साइटिफिक। अगस्त 2020। 16 जून 2022 को मूल से संग्रहीत। 31 मार्च 2022 को पुनःप्राप्त।

[3]. मेशकट, नाज़नीन (26 जुलाई 2021) । "एनजीओ ने हेल्थ कनाडा से क्लोरपाइरीफोस पर प्रतिबंध लगाने में तेज़ी लाने का आह्वान किया"। द ग्लोब एंड मेल। 1 अप्रैल 2022 को पुनःप्राप्त।

[4]. रसायन और उर्वरक मंत्रालय, भारत सरकार, (2014) रसायन और पेट्रोकेमिकल सांख्यिकी एक नज़र में: 2014. रसायन और उर्वरक मंत्रालय, भारत सरकार, नई दिल्ली। <http://chemicals.nic.in/MLCPCSTAT14.pdf>.

[5]. कोलिग, एम.पी., किचन, बी.ई., (1990), प्रकाशित पर्यावरण से जुड़ी समस्याएं। भाग्य डेटा। एनवायरन.टॉक्सिकोल.केम.28, 95-103।

[6]. लैब्स, वी., अमेलुंग, डब्ल्यू., पिंटो, ए., जेक, डब्ल्यू., 2002. ब्राजील की उष्णकटिबंधीय मिट्टी में कीटनाशकों का भाग्य क्षेत्र की स्थितियों में जे.एनवायरन.क्वाल.31, 256-268.

[7]. मेनन, पी., गोपाल, एम., प्रसाद, राजेंद्र, (2004). दो मिट्टी में क्लोरपाइरीफोस का अपव्यय। अर्ध-शुष्क भारत के वातावरण। जे.एनवायरन. साइंस. हेल्थ बी, 39, 517-531.

[8]. आर्बेली, जेड., फ्यूएंट्स, सी.एल., (2007), कीटनाशकों का त्वरित जैव-अपघटन: घटना का अवलोकन, इसका आधार और संभावित समाधान, तथा उष्णकटिबंधीय आयाम पर चर्चा। फसल प्रोट.26, 1733-1746।

[9]. चाई, एल.-के., वोंग, एम.-एच., ब्रून हैनसेन, एच.सी., (2013), क्लोरपाइरीफोस का अपघटन। आर्द्र उष्णकटिबंधीय मिट्टी। जे.एनवायरन.मैनेज.125, 28-32।

[10]. लिआंग, बी., यांग, सी., गोंग, एम., झाओ, वाई., झांग, जे., झू, सी., जियांग, जे., ली, एस., (2011)। चाओहु झील से धान की मिट्टी में ट्रायज़ोफॉस, क्लोरपाइरीफॉस और उनके मुख्य हाइड्रोलाइटिक मेटाबोलाइट्स का सोखना और गिरावट। चीन। जे.एनवायरन.मैनेज.92, 2229-2234।

[11]. झांग शियाओ, शेन यान, यू जियांग-यांग, लियू जियान-जिन, (2012), धान के खेत की परिस्थितियों में चावल, मिट्टी और पानी में क्लोरपाइरीफोस का अपव्यय और अवशेष विश्लेषण, इकोटॉक्सिकोलॉजी और पर्यावरण सुरक्षा, खंड 78, 276-280।

[12]. दास, एस., और अध्या, टी. के. (2015), उष्णकटिबंधीय चावल मिट्टी में क्लोरपाइरीफोस का क्षरण। जर्नल ऑफ एनवायरनमेंटल मैनेजमेंट, 152, 36-42

[13]. पिंटो एम.आई., सालगाडो आर., बारबरा ए. कॉटरेल, विलियम जे कूपर, ह्यूग डी. बरोज़, वेले सी., सोंटेग जी., नोरोन्हा जे.पी., (2015), तटीय जल में क्लोरपाइरीफोस के फोटोडिग्रेडेशन और वाष्पीकरण कीनेटिक्स पर घुले हुए कार्बनिक पदार्थों का प्रभाव। जर्नल ऑफ फोटोकैमिस्ट्री एंड फोटोबायोलॉजी ए: केमिस्ट्री;310, 189-196।

[14]. थॉमस सी, मानसिंह ए., (2002), ग्लास एक्वेरियम में नल, नदी और खारे पानी से क्लोरपाइरीफोस का अपव्यय, एनवायरन.टेक्नोलोजी.23,1219-1227।

[15]. चंदोरकर एस.के. (2019), पीएच 4, 7 और 9 के बफर समाधान में क्लोरपाइरीफोस का हाइड्रोलिसिस भौतिक रासायनिक गुण। घर्दा केमिकल्स लिमिटेड की अप्रकाशित रिपोर्टसी. सी.एफ.ओ.184.

[16]. सोनवणे के.के. (2006), पानी और प्राकृतिक सूर्य प्रकाश में प्रत्यक्ष फोटोलिसिस। घर्दा केमिकल्स लिमिटेड अप्रकाशित रिपोर्ट सी. सी.एफ.ओ.066।

[17]. टैटू नागेश्वर राव; एन.कृष्णराव; के.परमेश्वर; एस.एन.वी.एस. मूर्ति; करी अप्पाराव (2016), प्रत्यक्ष सूर्य प्रकाश के तहत पानी में क्लोरपाइरीफोस का फोटोलिसिस - एलसी-एमएस-एमएस इलेक्ट्रो स्प्रे टैंडेम मास स्पेक्ट्रोमेट्री द्वारा फोटो-ट्रांसफॉर्मेशन उत्पादों की पहचान। एस.सी.ए.सी.ए.डी.जे.बायोसि., 4(5):432-443।

[18]. एससी अनुलग्नक डी (2009); स्टॉकहोम कन्वेंशन ऑन पर्सिस्टेंट ऑर्गेनिक पॉल्यूटेंट्स (पीओपी), 2009 में संशोधित, अनुलग्नक डी; http://chm.pops.int/Portals/0/sc10/files/a/stockholm_convention_text_e.pdf

कीटनाशक तैयार करने के लिए बुनियादी फार्मूलों का गुणवत्ता नियंत्रण,
वेटेबल पाउडर (WP) में

डॉ सुदीप मिश्रा

कीटनाशक सूत्रीकरण प्रौद्योगिकी संस्थान, गुरुग्राम, हरियाणा

चित्रण



कीटनाशक फार्मूलों का विश्लेषण विनिर्देशों से जुड़ा हुआ है । हाल के वर्षों में विश्लेषणात्मक जानकारी, नियामक आवश्यकताएं, उपयोगकर्ता सुरक्षा, पर्यावरण सुरक्षा, उत्पाद मूल्यांकन

की अधिक मांग उठी हैं । कीटनाशक सूत्रीकरण डिजाइन के लिए भौतिक, रासायनिक, स्थिरता, जैविक सुरक्षा, एक्सपोजर आदि की विश्लेषणात्मक जानकारी होना आवश्यक है ।

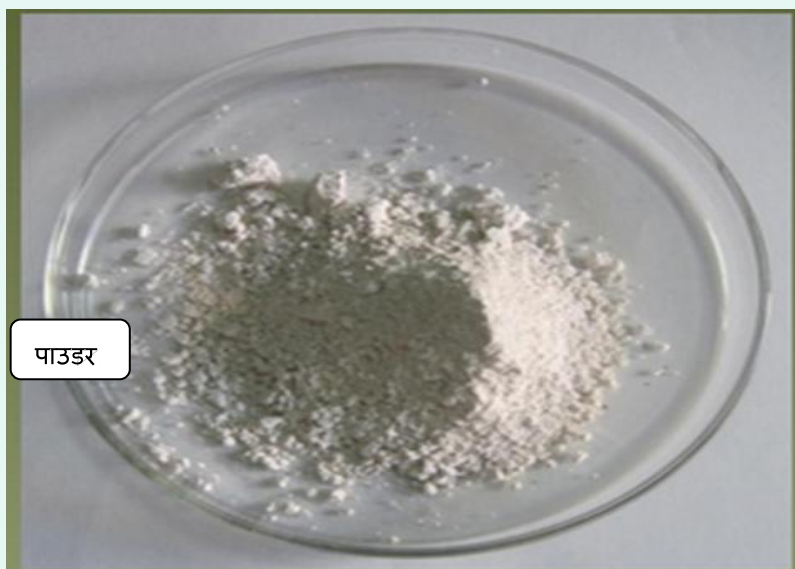
कीटनाशक फार्मूलों के गुणवत्ता नियंत्रण के लिए कुछ मापदण्ड:

- ❖ भौतिक रासायनिक; रंग, गंध, गलनांक, क्वथनांक, चिपचिपापन, घुलनशीलता (पानी, सॉल्वेंट्स), पीएच, वाष्प दबाव, हाइड्रोलिसिस (एसिड, क्षारीय), गर्मी।
- ❖ स्थिरता: फोटोस्थिरता स्थिरता।
- ❖ जैविक- लक्षित जीव, लक्षित फसलें, प्रभावी एकाग्रता और खुराक, फाइटोटॉक्सिसिटी, कार्बाइ के तरीके के बारे में जानकारी।
- ❖ सुरक्षा-जलन तीव्र विषाक्तता, मछली विषाक्तता, त्वचा और आंख, संभावित चयापचयों की विषाक्तता।
- ❖ एक्सपोजर- तरीके, उपकरण, कमजोर पड़ने का कारक, कमजोर पड़ने तरीके, टैंक-मिश्रण अनुकूलनशीलता।

कीटनाशक तैयार करने के लिए बुनियादी फॉर्मूला

1. पानी आधारित जैसे एससी, ईडब्ल्यू आदि।	2. ठोस सूत्रीकरण जैसे डब्लूपी, ग्रेन्युल्स आदि।	3. तरल फॉर्मूलेशन जैसे ईसी आदि।
--	--	------------------------------------

वेटेबल पाउडर (डब्ल्यूपी) के लिए टेस्ट पैरामीटर्स



- 1.विवरण
2. छानना
3. सस्पेंसिबिलिटी
4. वेटेबिलिटी
5. अम्लता / क्षारीयता
6. एआई आवश्यकता है

1.विवरण - सामग्री एक समान पाउडर के रूप में होनी चाहिए, पानी में आसानी से गीली हो और स्प्रे के लिए उपयुक्त निलंबन प्रदान करे।

2 छानना - (75 माइक्रोन छलनी से गुजरने वाली सामग्री) न्यूनतम 99%

3 सस्पेंसिबिलिटी - बदलता रहता है

4 वेटेबिलिटी -अधिकतम 120 सेकंड

5. अम्लता / क्षारीयता - बदलता रहता है

6. एआई सामग्री

9 तक: (+ 10 और -5)%

9 से ऊपर और -50 से नीचे: $\pm 5\%$

50 और ऊपर: (+5 और -3)%

1. विवरण

सामग्री एक समरूप पाउडर के रूप में, जो पानी के साथ मिश्रित होने पर आसानी से गीली हो जाती है, स्प्रे के रूप में उपयोग करने के लिए उपयुक्त निलंबन प्रदान करती है।

महत्व और प्रयोजन

- डब्ल्यूपी सूत्रीकरण को पानी से पतला करने के बाद स्प्रे के रूप में उपयोग किया जाता है।
- गैर सजातीय पाउडर अनुचित खुराक की ओर जाता है।
- यदि उत्पाद पानी के साथ मिलाने पर आसानी से गीला नहीं होता है, तब स्प्रे में कठिनाई होगी।

2. छानना

- 10.0 ग्राम सामग्री को चौड़े मुंह की बोतल में लें और 100 मिली नल का पानी डालें।
- इसे 30 सेकंड के लिए खड़े रहने दें और फिर 30 सेकंड के लिए एक कांच की छड़ @ <4 rev/sec के साथ हिलाएं।
- घोल को तुरंत 75 μ IS छलनी में स्थानांतरित करें।
- 4-5 ली/मिनट की दर से नल के पानी से 10 मिनट के लिए सामग्री को छलनी पर धोएं।
- छलनी पर रखे अवशेषों को 55 $^{\circ}$ C से अधिक नहीं के तापमान पर एक ओवन में निरंतर द्रव्यमान के लिए सूखे क्रूसिबल में स्थानांतरित करें, ठंडा करें और फिर तौलें। सूखे अवशेषों का द्रव्यमान ज्ञात कीजिए।

महत्व और प्रयोजन

- डब्ल्यूपी सूत्रीकरण स्प्रे अनुप्रयोग के लिए इसकी उपयुक्तता निर्धारित करने के लिए गीले छलनी परीक्षण के अधीन हैं।

- डब्ल्यूपी फार्मूलों के लिए कण आकार बहुत मायने रखता है।
- कण आकार कम, सतह क्षेत्र बड़ा।

3. सस्पेंसिबिलिटी

परीक्षण प्रक्रिया

- 100 मि.ली. बीकर में 5 ग्राम सामग्री ठीक-ठीक तोलें।
- इसमें 30 ± 1 °C पर मानक हार्ड पानी के 30 मिलीलीटर डालें।
- एक समान घोल बनाएं और इसे 30 ± 1 °C पर 15 मिनट तक रखें रहने दें
- घोल को 250 मिली अंशांकित सिलिंडर में स्थानांतरित करें, अवशेषों को कम मात्रा में हार्ड पानी से धोएं और धुलाई को सिलिंडर में स्थानांतरित करें।
- 30 ± 1 °C पर हार्ड पानी के साथ सिलेंडर को 250 मिलीलीटर के निशान तक भरें
- सिलेंडर को स्टॉपर से बंद करें और एक मिनट के भीतर 30 पूर्ण चक्रों के माध्यम से इसे तेजी से उल्टा करें। 30 मिनट के लिए सिलेंडर को आराम से रखें रहने दें।
- अवधि के अंत में, ग्लास ट्यूब के नोजल को सिलेंडर में निहित सतह पर तैरने वाले तरल में डुबोएं और वैक्यूम पंप का उपयोग करके 10-15 सेकंड के भीतर निलंबन के नौ हिस्से (~ 225 मिलीलीटर) को वापस ले और निलंबन रद्द करें।
- विशिष्ट कीटनाशक दिशानिर्देश के अनुसार सक्रिय संघटक सामग्री के निर्धारण के लिए तलछट सहित निलंबन के दसवें हिस्से को सुखाते हैं ।

सस्पेंसिबिलिटी,

$$\text{द्रव्यमान का प्रतिशत} = 1000 (M - m)/9M$$

M = ली गई सामग्री में मौजूद कीटनाशक का ग्राम में द्रव्यमान

m = शेष तलछट सहित निलंबन में पाए जाने वाले कीटनाशक का ग्राम में द्रव्यमान

महत्व और प्रयोजन

- उपयुक्त और एकसमान खुराक के लिए और छिड़काव में आसानी के लिए स्थिर सस्पेंशन की आवश्यकता होती है।
- परीक्षण में उत्तीर्ण नहीं होने वाले उत्पादों के प्रयोग की मात्रा कम हो जाती है जिसके परिणामस्वरूप कम प्रभावोत्पादकता होती है।

4. वेटेबल पाउडर (WP)

परीक्षण प्रक्रिया

- सामग्री का सही-सही 2 ग्राम वजन करें
- मानक कठोर जल के 100 मि.ली. वाले बीकर में इसे समान रूप से और शीघ्रता से डालें। स्टॉपवॉच को एक साथ चालू करें।
- उस समय को नोट करें जब पूरी सामग्री पूरी तरह से पानी में डूब जाए।

महत्व और प्रयोजन

- डब्ल्यूपी सूत्रीकरण पानी के साथ मिश्रित होने पर आसानी से गीला हो जाना चाहिए।
- खराब गीलापन अनुप्रयोग समस्याओं को जन्म देता है।

5. अम्लता / क्षारीयता

- सूखे फ्लास्क में सामग्री का 10 ग्राम ठीक से तौलें।
- 25 एमएल एसीटोन डालकर मिलाएं।
- मौजूद सक्रिय संघटक के घोल को प्रभावित करने के लिए फ्लास्क को धीरे से गर्म करें।
- 75 एमएल पानी डालें और इसे एक घंटे के लिए रखें रहने दें।

- सतह पर तैरने वाले जलीय अर्क को फ़िल्टर करें और 50mL छान लें।
- संकेतक के रूप में मिथाइल रेड या ब्रोमोक्रेसोल बैंगनी का उपयोग करके मानक सोडियम हाइड्रोक्साइड/हाइड्रोक्लोरिक एसिड सलूशन के साथ तुरंत टाइट्रेट करें।
- 25mL एसीटोन और 75mL पानी से बने 50mL के एलिकोट का ब्लैंक टाइट्रेट करें।

महत्व और प्रयोजन

- सूत्रीकरण की अम्लता / क्षारीयता निर्णायक कारक है।
- सक्रिय संघटक की स्थिरता।
- असामान्यता के परिणामस्वरूप फाइटोटॉक्सिसिटी हो सकती है।

6. सक्रिय संघटक परीक्षण

बीआईएस के अनुसार एआई विश्लेषण के लिए उपयोग की जाने वाली सबसे आम तकनीकें हैं:

- गैस क्रोमैटोग्राफी
- हाई प्रेशर लिक्विड क्रोमैटोग्राफी
- स्पेक्ट्रोफोटोमेट्रिक विश्लेषण
- अनुमापनीय विश्लेषण

7. संदर्भ

- आइसो 6940/1982 कीटनाशकों और उनके फॉर्मूलेशन के लिए परीक्षण के तरीके

सरसों एफिड के विरुद्ध कुछ जैव कीटनाशकों की प्रभावकारिता और

मधुमक्खियों पर उनकी विषाक्तता

अभिनन्दन यादव^{1*} दीपक खेर² एवं ज्योति³

ईमेल: abhi.nduat@gmail.com

संजीव अग्रवाल ग्लोबल एजुकेशनल यूनिवर्सिटी

भोपाल, मध्य प्रदेश

Jyotisharma11794@gmail.com

रेपसीड (*Brassica campestris* L.) भारत में बड़े पैमाने पर उगाई जाने वाली सबसे महत्वपूर्ण तिलहन फसलों में से एक है। यह 725.00 लाख टन के वार्षिक उत्पादन और 1972 किलोग्राम/हेक्टेयर की उत्पादकता के साथ 367.73 लाख हेक्टेयर क्षेत्र को कवर करने वाली तिलहन फसलों में प्रमुख स्थान रखता है। चीन और कनाडा के बाद भारत दुनिया का तीसरा सबसे बड़ा रेपसीड-सरसों उत्पादक है, जो दुनिया के कुल उत्पादन में 16.00% का योगदान देता है। 2018-19 में भारत का रेपसीड-सरसों बीज उत्पादन 86.93 लाख मीट्रिक टन होने का अनुमान लगाया गया था जो कि 2017-18 के दौरान उत्पादित 83.22 लाख मीट्रिक टन से थोड़ा अधिक था। देश के शीर्ष सरसों उत्पादक राज्य क्रमशः राजस्थान (47.26%), हरियाणा (11.73%), मध्य प्रदेश (10.82%), उत्तर प्रदेश (9.73%), और पश्चिम बंगाल (6.69%) हैं। 2016 (डीईएस, 2017-18) के दौरान असम से 2.80 लाख हेक्टेयर क्षेत्र को कवर करते हुए लगभग 596 किलोग्राम/हेक्टेयर की वार्षिक उपज के साथ 1.67 लाख टन का वार्षिक उत्पादन दर्ज किया गया था।

रेपसीड फसल का महत्व मुख्य रूप से उन बीजों के उत्पादन में निहित है जिनसे तेल निकाला जाता है और इसमें प्रसंस्कृत उत्पादों का एक आशाजनक बाजार शामिल होता है। 2000 में सोयाबीन और पाम तेल के बाद रेपसीड दुनिया में वनस्पति तेल का तीसरा प्रमुख स्रोत था। इसका तेल अपने तीखेपन के लिए जाना जाता है, जो एलिल आइसोथियोसाइनेट की उपस्थिति के कारण होता है, जो क्षणिक रिसेप्टर संभावित एंकाइरिन 1 (TRPA1) चैनल का एक उत्प्रेरक है। खाद्य तेलों में, रेपसीड और सरसों का तेल भारत में सबसे व्यापक रूप से स्वीकृत तेलों में से एक माना जाता है, जिसका उपयोग न केवल पाक कला में, बल्कि शुभ अवसरों के दौरान और घर पर बने सौंदर्य प्रसाधनों को तैयार करने में भी किया जाता है। इसमें रोगाणुरोधी और औषधीय गुण भी हैं और इसका उपयोग गठिया और गठिया के इलाज के लिए किया जाता है। जब कई खाना पकाने के तेल जैसे वनस्पति तेल, रेपसीड और सरसों और सूरजमुखी के बीज के तेल की वसा सामग्री की तुलना की गई, तो पाया गया कि रेपसीड और सरसों के तेल ने हृदय रोगों की तीव्रता को 70% तक कम कर दिया है रेपसीड का उपयोग जैव-उर्वरक के रूप में भी किया जा सकता है, जैसे कि केक, मिट्टी के गतिशील गुणों को बढ़ाकर पोषक तत्वों की कमी से निपटने के लिए, और कृषि क्षेत्र में रोगजनक मंदक के रूप में।

रेपसीड स्वाभाविक रूप से एक ऑटोगैमस प्रजाति है, लेकिन बार-बार आउट-क्रॉसिंग होता है जो पर्यावरणीय परिस्थितियों और परागण करने वाले कीड़ों की यादृच्छिक भिन्नता के आधार पर 5 से 30 प्रतिशत तक भिन्न होता है। बीजों की उच्च और निरंतर पैदावार प्राप्त करने में परागण महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। कीड़ों की परागण दक्षता का पुष्प जीव विज्ञान से गहरा संबंध है। रेपसीड के फूल पर मुख्य रूप से परागण करने वाले कीट विशेष रूप से मधु मक्खियाँ अमृत और पराग के लिए आती हैं। यह ज्ञात है कि मधुमक्खियाँ और ब्रैसिका पौधे सह-विकसित हुए हैं और विशिष्ट पुष्प विशेषताओं के कारण, रेपसीड (*Brassica campestris* L.) पौधे जीवित रहने के

लिए मधुमक्खियों पर अत्यधिक निर्भर हैं। कम से कम एक तिहाई फसलें कीटों और अन्य जानवरों द्वारा परागित होती हैं। इनमें शहद की मक्खियाँ, *Apis cerana Fabricius* (Hymenoptera: *Apidae*) कुल परागण करने वाले कीड़ों का 80% हिस्सा है। मधुमक्खियाँ अनेक पौधों और जंगली फूलों के पर-परागण में प्रमुख भूमिका निभाती हैं और उनकी परागण सेवाएँ कृषि उत्पादन के लिए पर्याप्त आर्थिक लाभ देती हैं। एक मधुमक्खी प्रति उड़ान उड़ान में लगभग 100 फूलों का दौरा करती है, जिसकी अधिकतम गति 30 किमी प्रति घंटा तक होती है। यदि 20,000 मधुमक्खियाँ एक दिन में कई बार छत्ते से बाहर निकलती हैं, तो हर दिन 20 मिलियन या उससे अधिक फूल परागित होते हैं। मधुमक्खियों में संचार की तीव्र भावना होती है जिसका उपयोग वे भोजन के समृद्ध स्रोत मिलने पर करती हैं। वे इस जानकारी को नृत्य पैटर्न (गोल और वैगल नृत्य) के माध्यम से अपने साथी मधुमक्खियों के साथ साझा करते हैं जो परागण में शामिल सफल भर्ती का पहला कदम है।

तोरिया के पौधे पर भी कीटों का आक्रमण होने का खतरा रहता है। कई कीट ब्रैसिका फसलों पर हमला करने के लिए जाने जाते हैं; हालाँकि, कुछ को उपज में गंभीर नुकसान पहुंचाने के लिए जाना जाता है। कीटों में, मस्टर्ड एफिड ("*Lipaphis erysimi*"), डायमंडबैक मोथ (*Plutella xylostella* L.) तंबाकू कैटरपिलर (*Spodoptera litura* F.) और पत्तागोभी बटरफ्लाई (*Pieris brassicae* L.) ब्रैसिका के विश्वव्यापी कीट हैं जो फूल आने की अवस्था में होते हैं। सरसों एफिड, (*Lipaphis erysimi*) को असम के कई जिलों में रेपसीड और सरसों के सबसे खतरनाक कीटों में से एक माना जाता है। यह फसल पर फूल आने तथा फलियाँ बनने के समय आक्रमण करता है। यह प्रत्यक्ष रूप से पोषक तत्वों को समाप्त करके या अप्रत्यक्ष रूप से वायरस के संचरण सहित कुछ तंत्रों द्वारा बड़ी क्षति पहुंचाने में भी सक्षम है जो उपज को काफी कम कर देता है। एफिड्स अपने प्रजनन के पार्थेनोजेनेटिक तरीके और छोटी पीढ़ियों के कारण अपनी आबादी बहुत तेजी से

बढ़ा सकते हैं, जो उन्हें कम समय में कीट की स्थिति तक पहुंचने में सक्षम बनाता है। अधिकतम उपज प्राप्त करने के लिए फूल आने के समय इन कीटों का प्रबंधन करना बहुत महत्वपूर्ण है। इसलिए, इस समस्या से निपटने के लिए, एफिड्स का प्रबंधन मुख्य रूप से रासायनिक तरीकों का उपयोग करके किया गया था। हालाँकि, हाल के दिनों में, सिंथेटिक रासायनिक कीटनाशकों के अंधाधुंध उपयोग ने पूरे ग्रह में कई सामाजिक-आर्थिक समस्याएं पैदा की हैं, उनमें से एक लक्ष्य कीटों में प्रतिरोध का विकास है। सिंथेटिक कीटनाशकों के कारण होने वाली समस्याएँ केवल लक्षित कीटों तक ही सीमित नहीं हैं, बल्कि पर्यावरण और मधुमक्खियों जैसे गैर-लक्ष्य जीवों पर भी खतरनाक प्रभाव डालती हैं ।

इसने वैकल्पिक कीट नियंत्रण रणनीति के रूप में प्राकृतिक जैविक उत्पादों के उपयोग को प्रोत्साहित किया है, मुख्य रूप से विकासशील देशों में। जैविक नियंत्रण कीटों के प्रबंधन के लिए एक वैकल्पिक तरीका है जिसमें शिकारियों, परजीवियों और रोगजनकों का व्यापक उपयोग शामिल है। रोगजनकों में, एंटोमोपैथोजेनिक कवक ने लक्षित कीटों को कुशल तरीके से मारने की अपनी क्षमता के कारण एक बड़ा स्थान हासिल किया है क्योंकि एंटोमोपैथोजेनिक कवक के बीजाणु सीधे कीट छल्ली से जुड़कर संक्रमण के स्रोत के रूप में कार्य करते हैं। इस प्रकार, एंटोमोपैथोजेनिक कवक के उपयोग को एकीकृत कीट प्रबंधन कार्यक्रम के भीतर एक नई विधि के रूप में शामिल किया गया है और इसे व्यापक स्पेक्ट्रम रासायनिक कीटनाशकों के विकल्प के रूप में लागू किया जा सकता है। इन कवक के विभिन्न उत्पादों का दुनिया के कई देशों में व्यवसायीकरण किया जाता है और होमोप्टेरान कीटों के खिलाफ प्रभावी ढंग से उपयोग किया जाता है। इसके अलावा, पर्यावरण के भीतर जैव कीटनाशकों की स्थायित्व दर कम होती है, इसलिए इन्हें वर्तमान में उपयोग किए जाने वाले कई सिंथेटिक कीटनाशकों की तुलना में पर्यावरण और विष विज्ञान की दृष्टि से अधिक सुरक्षित माना जाता है। प्राकृतिक उत्पादों के कम घातक प्रभावों के अलावा, जैसे कि वानस्पतिक कीटनाशक,

जैसे कि अजाडिराक्टा इंडिका से तैयार नीम का तेल, जिसमें एक प्रमुख घटक के रूप में अजाडिराक्टिन होता है, एक एंटीफीडेंट, एंटीइन्डिसिस एजेंट के रूप में कार्य करता है और कई आर्थ्रोपोड कीटों के खिलाफ ओविपोजिशन को रोकता है। नीम के पौधे की इन विशेषताओं ने शोधकर्ताओं को इसे कीटों के प्रबंधन के लिए एक आकर्षक जैव कीटनाशक के रूप में उपयोग करने में सक्षम बनाया है। हालाँकि, मधु मक्खी (*Apis mellifera*) पर इन यौगिकों के नकारात्मक प्रभावों की, जो कि खेती योग्य पारिस्थितिकी तंत्र के लिए सबसे महत्वपूर्ण परागणकर्ता हैं, खराब जांच की गई। हालांकि श्रमिक लार्वा की एसिटाइलकोलिनेस्टरेज़ (एसीएचई) गतिविधि पर तीव्र विषाक्तता और बी बैसियाना और स्पिनोसैड के कई अनुप्रयोगों के संभावित दुष्प्रभावों के आकलन पर अध्ययन किए गए लेकिन मधुमक्खियों पर जैव कीटनाशकों की बहुत कम जानकारी है। साथ ही जैव कीटनाशकों के संपर्क में आने के बाद मेजबान के एंजाइमेटिक पहलुओं पर भी उपलब्ध हैं। आवश्यकता के आधार पर, हाल ही में जैव कीटनाशकों जैसे जैविक या गैर-रासायनिक कीटनाशकों को विकसित करने पर ध्यान दिया गया है जो गैर-लक्षित जीवों जैसे प्राकृतिक शत्रुओं और परागणकों जैसे मधु मक्खियों के लिए अधिक सुरक्षित हो सकते हैं। जब फसलों के कीटों के नियंत्रण के लिए इनका उपयोग किया जाता है, तो ये लाभकारी कीट कृषि में जैव कीटनाशकों के नए उत्पादों के संपर्क में आ जाते हैं। इसलिए, कीटों और मधु मक्खियों जैसे लाभकारी कीटों पर उनके दुष्प्रभावों के संबंध में नए जैव कीटनाशक उत्पादों का मूल्यांकन अत्यंत महत्वपूर्ण हो गया है।

निष्कर्ष:

पर्यावरण के भीतर जैव कीटनाशकों की स्थायित्व दर कम होती है, इसलिए इन्हें वर्तमान में उपयोग किए जाने वाले कई सिंथेटिक कीटनाशकों की तुलना में पर्यावरण और विष विज्ञान की दृष्टि से अधिक सुरक्षित माना जाता है। इस समस्या से निपटने के लिए, एफिड्स का प्रबंधन

मुख्य रूप से रासायनिक तरीकों का उपयोग करके किया गया था। हालाँकि, हाल के दिनों में, सिंथेटिक रासायनिक कीटनाशकों के अंधाधुंध उपयोग ने पूरे ग्रह में कई सामाजिक-आर्थिक समस्याएं पैदा की हैं, उनमें से एक लक्ष्य कीटों में प्रतिरोध का विकास है। सिंथेटिक कीटनाशकों के कारण होने वाली समस्याएँ केवल लक्षित कीटों तक ही सीमित नहीं हैं, बल्कि पर्यावरण और मधुमक्खियों जैसे गैर-लक्ष्य जीवों पर भी खतरनाक प्रभाव डालती हैं ।

संदर्भ:

1. अकमल, एम.; शोएब, एफ.; मलिक, एम.एन. और गुल, एच.टी. (2013), प्रयोगशाला स्थितियों के तहत विभिन्न एफिड प्रजातियों के खिलाफ ब्यूवेरिया बैसियाना (इयूटेरोमाइकोटिना: हाइपोमाइसेट्स) की प्रभावकारिता। पाक. जे. जूल., 45(1): 71-78. गुमनाम। (2018), अर्थशास्त्र एवं सांख्यिकी निदेशालय, कृषि एवं सहकारिता विभाग। पीपी. 125-126.
2. फ़िराके, डी.एम.;थूबरू, डी.पी. और बेहेरे, जी.टी. (2017), क्रूसिफेरस पारिस्थितिकी तंत्र में गोभी तितलियों के महत्वपूर्ण परजीवियों पर इको-टॉक्सिकोलॉजिकल जोखिम और कीटनाशकों का प्रभाव। केमोस्फीयर.16(8): 372-383.
3. गेहान, एम.आई.के.; ईद, के.एस.ए. और रसूल, एम.ए.ए. (2013)। शहद मधुमक्खी, एपिस मेलिफेरा जे. प्लांट प्रोट के नर्स और फील्ड श्रमिकों पर ब्यूवेरिया बैसियाना और स्पिनोसैड के विषाक्त और जैव रासायनिक प्रभाव। जे. प्लांट प्रो. अंत पथ.4(4): 397 - 420,
4. गिल, आर.जे.; बाल्डॉक, के.सी.आर.; ब्राउन, एम.जे.एफ.; एट अल., (2016)। पारिस्थितिकी तंत्र सेवा की सुरक्षा: जंगली कीट परागणकों के खतरों को समझने और कम करने के दृष्टिकोण। एडवांस. इकोल. रेस.54: 135-206.

अर्का सहान सीताफल में कृत्रिम परागण द्वारा फल सेट और गुणवत्ता सुधार

तेंदुल चौहान, शंकरलाल कुमावत और राहुल कुमार

उद्यानिकी और वानिकी कॉलेज, झालावाड़, (कृषि विश्वविद्यालय, कोटा), 326023 राजस्थान.

संवादी लेखक का ईमेल पता: tendulchouhan@gmail.com

परिचय

अर्का सहान सीताफल, आइलैंड जेम (एटेमोया) और मैमथ (सीताफल) के संकरण से विकसित एक उच्च गुणवत्ता वाला फल है। यह अपने विशेष गुणों के लिए प्रसिद्ध है, जिसमें कम बीज, उच्च मिठास और धीमी पकने की विशेषताएँ शामिल हैं। अर्का सहान सीताफल के 100 ग्राम फल के वजन में केवल 9 बीज होते हैं, जबकि इसका मीठापन 32°B से अधिक होता है और इसमें 22.8% कुल शर्करा होती है। यह फल 5-6 दिनों में धीरे-धीरे पकता है, जिससे इसे बाजार में लंबे समय तक ताजा बनाए रखा जा सकता है।

पोषण मूल्य

अर्का सहान सीताफल का गूदा सफेद, मुलायम और रसीला होता है, जिसमें हल्की सुखद सुगंध होती है। पोषण की दृष्टि से, 100 ग्राम गूदे में 2.49 ग्राम कच्चा प्रोटीन, 42.29 मिलीग्राम फास्फोरस और 225 मिलीग्राम कैल्शियम होता है, जबकि सामान्य सीताफल में ये मान क्रमशः 1.33 ग्राम, 17.05 मिलीग्राम और 159 मिलीग्राम होते हैं। यह अंतर इसे पोषण के दृष्टिकोण से भी एक बेहतर विकल्प बनाता है।

परागण और उत्पादन

अर्का सहान सीताफल में बहुत सारे स्व-परागण योग्य फूल होते हैं। अन्य अन्नोनों की तरह, इसका केवल एक छोटा प्रतिशत (लगभग 1-2%) ही फल में बदलता है क्योंकि नर और मादा संरचनाएँ विभिन्न समय पर परिपक्व होती हैं और कीटों तथा हवा द्वारा परागण भी बहुत कम होता है। इसलिए, केवल प्राकृतिक परागण पर निर्भर रहने से उत्पादन की संभावना पूरी तरह से साकार नहीं हो सकती है।



हाथ से परागण

हाथ से परागण एक प्रभावी तरीका है जो न केवल बड़े और समान आकार के फलों का

उत्पादन सुनिश्चित करता है

बल्कि उत्पादकता को भी बढ़ाता है। सुबह 6:00 से 9:30 बजे के बीच हाथ से परागण करने पर बेहतर परिणाम प्राप्त होते हैं। अर्का सहान की बजाय सीताफल (सरीफा) के पराग का उपयोग करने पर उत्कृष्ट परिणाम मिलते हैं।

हाथ से परागण की विधि

1. पराग एकत्र करना:

सीताफल के फूलों का पराग एक प्लास्टिक कप में एकत्र करें, जो पहले दिन खुले फूलों से लिया गया हो

2. परागण प्रक्रिया:

कप को अपनी शर्ट की जेब में रखें और एक साफ सूखा पेंटब्रश को कप में डुबोएं। पराग-लेपित ब्रश का उपयोग करके, अर्का सहान के फूलों के कलंक (stigma) पर समान रूप से पराग लगाएं।



हाथ से परागण



फल सेट

परिणाम और लाभ

जिला झालावाड़ में किए गए अध्ययन के अनुसार, 25 जुलाई को परागण किया गया और इसका परिणाम 5 सितंबर को देखा गया। इस अध्ययन का उद्देश्य फल सेट प्रतिशत को जानना था। हाथ से परागण किए गए फूलों में से 80% फल उत्पादन तक पहुंचते हैं और इनका वजन आम तौर पर 90% अधिक (450-500 ग्राम) होता है, साथ ही इनका आकार भी लगभग समान होता है। चूंकि अर्का सहान के फूल बड़े होते हैं, इसलिए हाथ से परागण करना अपेक्षाकृत आसान और तेज होता है। एक घंटे में 150-200 फूलों का परागण किया जा सकता है।

छह साल से अधिक पुराने एक अर्का सहान पेड़ पर 40-45 किलोग्राम फल उत्पादन होता है। इस प्रकार, प्रति हेक्टेयर 25 टन की अपेक्षित उपज प्राप्त करने के लिए प्रति पेड़ लगभग 150 फूलों का हाथ से परागण किया जाना चाहिए। कृत्रिम परागण से प्राप्त फल बाजार में प्रीमियम मूल्य प्राप्त कर सकते हैं, जिससे यह प्रक्रिया वाणिज्यिक दृष्टि से अत्यधिक लाभकारी बन जाती है।

निष्कर्ष

अर्का सहान सीताफल में हाथ से परागण एक सरल और तेज तकनीक है जो न केवल अच्छे फल सेट को सुनिश्चित करती है, बल्कि बड़े आकार, आकर्षक और समान आकार के फलों का उत्पादन भी करती है, बिना खाद्य गुणों की हानि के। इस प्रकार, कृत्रिम परागण द्वारा फलों की उपज को काफी बढ़ाया जा सकता है और बाजार में प्रीमियम मूल्य प्राप्त किया जा सकता है। इस प्रक्रिया को अपनाकर किसान अपनी आय में वृद्धि कर सकते हैं और बेहतर फल उत्पादन सुनिश्चित कर सकते हैं।

संदर्भ

1. जॉर्ज ए. पी., निसेन आर. जे. (2002)। *सूखे की स्थिति का शरीफा (एनोना प्रजाति) संकरण 'अफ्रीकन प्राइड' पौधों में फल स्थापना, उपज और गुणवत्ता पर प्रभाव।* बागवानी विज्ञान एवं जैव प्रौद्योगिकी पत्रिका, **77(4): 418-427।**
2. हंसराज मीणा (2020)। *शरीफा (एनोना स्क्वेमोसा एल.) किस्म 'अर्का साहन' में सहायक परागण के फलन एवं गुणवत्ता पर प्रभाव।* एम.एससी. शोध प्रबंध, कृषि विश्वविद्यालय, कोटा।

3. जालिकोप एस.एच., कुमार आर. (2007)। 'अर्का साहन' (ए. चेरीमोला × ए. स्क्वैमोसा) × ए. स्क्वैमोसा की हस्तचालित परागण में संबद्ध एनोना प्रजातियों के पराग का छद्म-जेनिक प्रभाव। बागवानी विज्ञान पत्रिका, **42(7): 1534-1538**।
4. कुमार आर., होडा एम.एन., सिंह डी.के. (1977)। शरीफा (एनोना स्क्वैमोसा लिन.) की पुष्प जीवविज्ञान पर अध्ययन। इंडियन हॉर्टिकल्चर, **34(3): 252-256**।
5. पटेल एन.एम., पटेल एम.एम. (2013)। शरीफा किस्म 'सिंधन' में सांस्कृतिक एवं रासायनिक उपचारों का फल स्थापना एवं फल उपज पर प्रभाव। एशियन जर्नल ऑफ हॉर्टिकल्चर, **5(2): 498-502**।

कीटनाशक विषाक्तता को कम करने के लिए जैविक तरीके: किसानों के लिए

सतत समाधान

अभिषेक श्रीवास्तव

इकोटॉक्सिकोलॉजी प्रयोगशाला, जैव विज्ञान विभाग, कीटनाशक सूत्रीकरण प्रौद्योगिकी संस्थान,

गुरुग्राम - 122016, हरियाणा, भारत, ईमेल: abhisri178@gmail.com

कीटनाशक विषाक्तता और पर्यावरणीय स्थिरता का एक महत्वपूर्ण संबंध है। रासायनिक कीटनाशकों के हानिकारक प्रभावों के प्रति बढ़ती जागरूकता के साथ, वैज्ञानिक अब प्राकृतिक और जैविक तरीकों की ओर अग्रसर हो रहे हैं। ये तरीके न केवल कीटनाशक विषाक्तता को कम करते हैं, बल्कि मिट्टी की सेहत और जैव विविधता को भी सुधारते हैं। यहां कुछ प्रमुख जैविक तरीकों पर चर्चा की गई है:

1. बायोरेमेडिएशन

बायोरेमेडिएशन एक प्राकृतिक प्रक्रिया है जिसमें सूक्ष्मजीवों का उपयोग प्रदूषित मिट्टी और जल को साफ करने के लिए किया जाता है।

सूक्ष्मजीवों का उपयोग: स्यूडोमोनास: यह एक अत्यधिक विविधता वाला बैक्टीरिया है जो कई प्रकार के विषाक्त पदार्थों को अवशोषित करने में सक्षम है, जैसे कीटनाशक और हाइड्रोकार्बन। Trichoderma यह एक फफूंदी है जो मिट्टी में कीटनाशक अवशेषों को खत्म करने में मदद करती है और पौधों की रोग प्रतिरोधक क्षमता बढ़ाती है।

फाइटोरेमेडिएशन: यह एक प्रक्रिया है जिसमें ऐसे पौधों का चयन किया जाता है जो प्रदूषित मिट्टी से कीटनाशक तत्वों को अवशोषित कर सकते हैं। उदाहरण के लिए: सूरजमुखी (हेलियनथस एनुअस) और वेटेवर (क्राइसोपोगोन जिज़ानियोइड्स) जैसे पौधे कीटनाशक तत्वों को सोखने और उन्हें निष्क्रिय करने में मदद करते हैं।

2. कंपोस्टिंग और वर्मी कंपोस्टिंग

कंपोस्टिंग एक जैविक अपशिष्ट प्रबंधन प्रक्रिया है जिसमें जैविक पदार्थों को प्राकृतिक रूप से सड़ने दिया जाता है। **कंपोस्टिंग:** इसमें सूक्ष्मजीवों, कीड़ों और कठकों का उपयोग किया जाता है, जो अपशिष्ट को खाद में परिवर्तित करते हैं। यह प्रक्रिया मिट्टी की गुणवत्ता को बढ़ाती है और उसमें पोषक तत्वों की भरपूरता को बनाए रखती है। **वर्मी कंपोस्टिंग:** इसमें पृथ्वी के कीड़े का उपयोग किया जाता है, जो जैविक पदार्थों के अपघटन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। यह प्रक्रिया कीटनाशक अवशेषों को कम करने में मदद करती है और मिट्टी की संरचना में सुधार करती है।

3. बायोचार

बायोचार एक कार्बन-समृद्ध पदार्थ है जो जैविक सामग्री को जलाकर बनाया जाता है। निर्माण प्रक्रिया, जैविक सामग्री (जैसे, कृषि अपशिष्ट) को उच्च तापमान पर ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में जलाया जाता है। यह मिट्टी में स्थायी रूप से कार्बन को संचित करने में मदद करता है। लाभ: बायोचार मिट्टी में कीटनाशक अवशेषों को अवशोषित करता है और उन्हें निष्क्रिय करता है। यह मिट्टी की जल धारण क्षमता को बढ़ाने और सूक्ष्मजीवों की विविधता को बढ़ाने में मदद करता है।

4. जैविक कीटनाशक

जैविक कीटनाशक प्राकृतिक स्रोतों से प्राप्त होते हैं, जो पारिस्थितिकी के लिए सुरक्षित होते हैं। प्राकृतिक स्रोत: नीम का तेल (एजाडिरेक्टा इंडिका) और पार्थेनियम (पार्थेनियम हिस्टेरोफ़ोरस) जैसे विकल्प कीटों के स्थायी प्रभावी तरीके से नियंत्रित करने में सहायक होते हैं। क्रिया विधि: नीम का तेल कीटों की वृद्धि को रोकता है और उन्हें खाद्य स्रोतों से दूर रखता है। पार्थेनियम के अर्क कीटों के प्रजनन और विकास को बाधित करते हैं, जिससे उनकी जनसंख्या में कमी आती है।

5. फसल चक्रण और साथी पौधों की बुआई

फसल चक्रण एक प्राचीन कृषि प्रथा है जिसमें विभिन्न फसलों को एक ही क्षेत्र में समय समय पर उगाया जाता है। फसल चक्रण: यह कीटों और बीमारियों के जीवन चक्र को बाधित करता है, जिससे कीटों की जनसंख्या पर नियंत्रण पाया जा सकता है। यह मिट्टी की उर्वरता को भी बनाए रखता है। जिससे फसलों की उत्पादन क्षमता बढ़ती है। साथी पौधों की बुआई यह हानिकारक कीटों को दूर करने में मदद करती है। जैसे, गेंदा (टैगेटेस) और तुलसी (ओसीमम बैस्थिकम) जैसे पौधे रासायनिक हस्तक्षेप को कम करने में सहायक होते हैं।

6. एकीकृत कीट प्रबंधन

एकीकृत कीट प्रबंधन एक समग्र दृष्टिकोण है जो जैविक, रासायनिक, भौतिक और सांस्कृतिक उपकरणों का संयोजन करता है। लाभकारी कीटों का उपयोग एकीकृत कीट प्रबंधन में प्राकृतिक शत्रुओं का उपयोग किया जाता है। जैसे कि परजीवी और शिकारियों, जो कीटों की जनसंख्या को नियंत्रित करने में मदद करते हैं। फेरोमोन ट्रैप्स: ये ट्रैप्स कीटों को आकर्षित करते हैं और उनकी संख्या को नियंत्रित करने में मदद करते हैं। एकीकृत कीट प्रबंधन दृष्टिकोण की प्रभावशीलता को बढ़ाने के लिए नियमित निगरानी और डेटा संग्रहण का उपयोग किया जाता है

7. जैविक मल्लिचंग

जैविक मल्लिचंग एक प्रभावी तकनीक है जो मिट्टी की संरचना में सुधार करती है और सूक्ष्मजीवों की गतिविधि को बढ़ाती है। यह खरपतवारों को नियंत्रित करने में मदद करती है और मिट्टी की नमी बनाए रखती है। जैविक मल्लिचंग मिट्टी के तापमान को स्थिर रखने में भी मदद करता है, जिससे पौधों की वृद्धि को बढ़ावा मिलता है।

8. माइक्रोराइज़ा

माइकोराइज़ा एक सहजीवी फंगस है जो पौधों की जड़ों के साथ संबंध बनाते हैं। क्रिया विधि: ये फंगस पौधों की जड़ों के संपर्क में आते हैं और पौधों को मिट्टी से आवश्यक पोषक तत्व अवशोषित करने में मदद करते हैं। इसके अलावा, माइकोराइज़ा हानिकारक रसायनों को अवशोषित करने में भी सहायता करते हैं, जिससे मिट्टी की गुणवत्ता में सुधार होता है।

निष्कर्ष

जैविक तरीके कीटनाशक विषाक्तता को कम करने और पर्यावरणीय स्वास्थ्य को बढ़ाने के लिए प्रभावी उपाय प्रदान करते हैं। सूक्ष्मजीव, कंपोस्टिंग, बायोचार, जैविक कीटनाशक और IPM जैसी तकनीकें न केवल कृषि उत्पादकता को बढ़ाती हैं, बल्कि पारिस्थितिकी के प्रति जिम्मेदार भी बनाती हैं। इसलिए, इस दिशा में बढ़ते कदम के साथ, जैविक दृष्टिकोण आधुनिक कृषि का एक आवश्यक हिस्सा बनते जा रहे हैं। जो स्थायी और स्वस्थ खाद्य प्रणालियों की ओर एक मार्ग प्रशस्त करते हैं।

संदर्भ

- लश्चक, वी.वी., मतवेश्यान, टी.एम., हसाक, वी.वी., स्टोरी, जे.एम. और स्टोरी, के.बी., 2018। कीटनाशक विषाक्तता: एक यांत्रिक दृष्टिकोण। एक्सकैली जर्नल, 17, पृष्ठ 1101।
- बेनब्रुक, सी., केगली, एस. और बेकर, बी., 2021. जैविक खेती कीटनाशकों पर निर्भरता कम करती है और आहार संबंधी जोखिमों को कम करके सार्वजनिक स्वास्थ्य को बढ़ावा देती है। कृषि विज्ञान, 11(7), पृ.1266.
- चौधरी, वी., कुमार, एम., चौहान, सी., सिरौही, यू., श्रीवास्तव, ए.एल. और रानी, एल., 2024. वैकल्पिक दृष्टिकोण के माध्यम से पर्यावरण से कीटनाशकों के शमन के लिए रणनीतियाँ: हाल के विकास और भविष्य की संभावनाओं की समीक्षा। पर्यावरण प्रबंधन जर्नल, 354, पृष्ठ 120326।

सब्जी फसलों में कीटनाशक अवशेष गतिशीलता: सुरक्षा और नियामक दृष्टिकोण पर एक समीक्षा

डॉ. सुरेश चौधरी*, अभिषेक श्रीवास्तव, डॉ. दीपक कुमार जायसवाल
जैव विज्ञान विभाग, कीटनाशक सूत्रीकरण प्रौद्योगिकी संस्थान, गुरुग्राम - 122016, हरियाणा

*संवाददाता लेखक

डॉ. सुरेश चौधरी

ईमेल: sureshjunjadiya498@gmail.com

परिचय:-

सब्जियां मानव पोषण का एक अनिवार्य घटक हैं, जो विटामिन, खनिज और आहार फाइबर प्रदान करते हैं। हालांकि, आधुनिक कृषि प्रथाएं अक्सर फसल उत्पादकता बढ़ाने और कीटों और बीमारियों को नियंत्रित करने के लिए कीटनाशकों पर निर्भर करती हैं। जबकि कीटनाशक खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, उनके अत्यधिक और अनुचित उपयोग से सब्जियों में अवशेष संचय होता है, जिससे मानव स्वास्थ्य और पर्यावरण के लिए महत्वपूर्ण जोखिम होते हैं।

भारत के खाद्य सुरक्षा और मानक प्राधिकरण और केंद्रीय कीटनाशकों के बोर्ड और पंजीकरण समिति जैसे अधिकारियों द्वारा कड़े नियमों के बावजूद, कीटनाशक अवशेष दृढ़ता, खाद्य सुरक्षा और नियामक प्रवर्तन के बारे में चिंताएं बनी रहती हैं। यह लेख सब्जियों में कीटनाशक अवशेषों की गतिशीलता, उनकी सुरक्षा निहितार्थ और भारत में नियामक चुनौतियों की पड़ताल करता है।

सब्जियों में कीटनाशक अवशेष संचय:-

सब्जियों में कीटनाशक अवशेष मुख्य रूप से परिणाम:

- ✓ **प्रत्यक्ष आवेदन** - खेती के दौरान कीटनाशकों का छिड़काव।
- ✓ **मिट्टी और जल संदूषण** - दूषित मिट्टी या सिंचाई के पानी से उठना।
- ✓ **पोस्ट-कटाई हैंडलिंग-पैकेजिंग** के दौरान अनुचित भंडारण, परिवहन, या संदूषण।

कीटनाशक अवशेषों के स्तर को प्रभावित करने वाले कारक:-

कीटनाशक की प्रकृति का उपयोग किया जाता है - कुछ कीटनाशक धीमी गिरावट की दर (जैसे, ऑर्गेनोक्लोरीन) के कारण फसलों में लंबे समय तक बने रहते हैं।

- ✓ **फसल प्रकार** - पत्तेदार सब्जियां (जैसे, पालक, लेट्यूस) जड़ या फलने वाली सब्जियों की तुलना में उच्च अवशेषों को बनाए रखते हैं।
- ✓ **पर्यावरणीय स्थिति** - तापमान, आर्द्रता और मिट्टी के गुण कीटनाशक के टूटने और तेज को प्रभावित करते हैं।
- ✓ **अनुप्रयोग अभ्यास-अति प्रयोग**, गलत खुराक, और पूर्व-कटाई अंतराल के साथ गैर-अनुपालन अवशेषों को बढ़ाते हैं।
- ✓ **धुलाई और प्रसंस्करण** - कुछ अवशेषों को धोने, छीलने या खाना पकाने के माध्यम से कम किया जा सकता है, लेकिन अन्य पौधे के ऊतकों के भीतर प्रणालीगत रहते हैं।

कीटनाशक अवशेषों के मानव स्वास्थ्य जोखिम:-

कीटनाशक-दूषित सब्जियों की लंबी अवधि की खपत हो सकती है:

- ✓ **न्यूरोलॉजिकल डिसऑर्डर** - ऑर्गेनोफॉस्फेट और कार्बामेट्स तंत्रिका तंत्र के कार्यों के साथ हस्तक्षेप करते हैं।

- ✓ **अंतःसावी विघटन** - कीटनाशकों जैसे नेओनिकोटिनोइड्स और पाइरेथ्रोइड्स हार्मोनल बैलेंस को प्रभावित करते हैं।
- ✓ **कार्सिनोजेनेसिटी** - ऑर्गनोक्लोरिन कीटनाशकों के लिए लगातार संपर्क में वृद्धि से कैंसर के जोखिमों में वृद्धि होती है।
- ✓ **प्रजनन और विकासात्मक मुद्दे** - कुछ कीटनाशक भ्रूण के विकास, प्रजनन क्षमता और बच्चे के विकास को प्रभावित करते हैं।

वैज्ञानिक अध्ययनों से पता चला है कि यहां तक कि कम खुराक, कीटनाशक अवशेषों के लिए पुरानी जोखिम में संचयी स्वास्थ्य प्रभाव हो सकते हैं, विशेष रूप से बच्चों, गर्भवती महिलाओं और बुजुर्गों में।

प्रमुख नियम और निगरानी निकाय:-

- ✓ **कीटनाशक अधिनियम, 1968** - कीटनाशक निर्माण, बिक्री और उपयोग को नियंत्रित करता है।
- ✓ **द फूड सेफ्टी एंड स्टैंडर्ड्स एक्ट, 2006** - भोजन में कीटनाशकों के लिए अधिकतम अवशेष सीमाएं (MRL) सेट करता है।
- ✓ **(केंद्रीय कीटनाशक बोर्ड और पंजीकरण समिति)** - कृषि उपयोग के लिए कीटनाशकों को मंजूरी और पंजीकृत करता है।
- ✓ **कीटनाशकों के नियम, 1971** - सुरक्षित कीटनाशक हैंडलिंग और उपयोग दिशानिर्देशों को निर्दिष्ट करता है।
- ✓ **भारतीय मानक ब्यूरो (बीआईएस)** - एगोकेमिकल्स के लिए सुरक्षा और गुणवत्ता मानकों को प्रदान करता है।

नियामक प्रवर्तन में चुनौतियाँ:-

सख्त नियमों के बावजूद, कीटनाशक अवशेषों की सीमाओं का कार्यान्वयन और प्रवर्तन चुनौतियों का सामना करना पड़ता है:

- ✓ अवशेषों की निगरानी की कमी बुनियादी ढांचा - भारत भर में सीमित परीक्षण प्रयोगशालाएं।
- ✓ ग्रामीण बाजारों में कमजोर अनुपालन - किसान अक्सर जागरूकता की कमी के कारण अप्रकाशित या प्रतिबंधित कीटनाशकों का उपयोग करते हैं।
- ✓ अवैध कीटनाशक व्यापार - तस्करी और नकली कीटनाशक अवशेष संदूषण में योगदान करते हैं।
- ✓ विलंबित प्रतिबंध कार्यान्वयन - विश्व स्तर पर प्रतिबंधित होने के बावजूद कुछ खतरनाक कीटनाशक प्रचलन में रहते हैं।

सब्जियों में कीटनाशक अवशेषों को कम करने के लिए रणनीतियाँ:-

सब्जियों, किसानों, नीति निर्माताओं और उपभोक्ताओं में कीटनाशक संदूषण को कम करने के लिए सुरक्षित विकल्पों को अपनाने के लिए एक साथ काम करना चाहिए।

किसानों के लिए:-

- ✓ एकीकृत कीट प्रबंधन (आईपीएम) - कीटनाशक निर्भरता को कम करने के लिए जैविक नियंत्रण, फसल रोटेशन और प्रतिरोधी किस्मों को बढ़ावा देना।
- ✓ विवेकपूर्ण कीटनाशक का उपयोग- अनुशंसित खुराक, अनुप्रयोग विधियों और पूर्व-कटाई अंतराल के बाद।
- ✓ बायोपीस्टिकाइड्स का उपयोग- नीम-आधारित, माइक्रोबियल और फेरोमोन-आधारित कीट नियंत्रण समाधानों को प्रोत्साहित करना।

नीति निर्माताओं के लिए:-

- ✓ अवशेषों की निगरानी को मजबूत करना- वास्तविक समय परीक्षण और प्रयोगशाला नेटवर्क का विस्तार करना।
- ✓ अत्यधिक खतरनाक कीटनाशकों पर प्रतिबंध लगाना- विषाक्त और लगातार कीटनाशकों पर तेजी से ट्रेकिंग प्रतिबंध।
- ✓ किसान प्रशिक्षण और जागरूकता - सुरक्षित कीटनाशक उपयोग और अवशेष प्रबंधन पर कार्यक्रम आयोजित करना।

उपभोक्ताओं के लिए:-

- ✓ सब्जियों को धोना और छीलना - सतह कीटनाशक अवशेषों को कम करता है।
- ✓ उच्च तापमान पर खाना पकाने - कुछ कीटनाशक अवशेषों को नीचा दिखाने में मदद करता है।
- ✓ जैविक और अवशेषों से मुक्त उपज खरीदना- प्रमाणित जैविक खेतों और अवशेषों से मुक्त सब्जी ब्रांडों का समर्थन करना।

निष्कर्ष:-

सब्जियों में कीटनाशक अवशेष संदूषण एक गंभीर सार्वजनिक स्वास्थ्य मुद्दा है जो तत्काल ध्यान देने की मांग करता है। जबकि नियम मौजूद हैं, उनका कार्यान्वयन कमजोर रहता है, जिससे खाद्य श्रृंखला में असुरक्षित कीटनाशक स्तर होता है। सख्त प्रवर्तन, किसान शिक्षा और उपभोक्ता जागरूकता सुरक्षित और टिकाऊ सब्जी उत्पादन सुनिश्चित करने के लिए आवश्यक हैं।

एकीकृत कीट प्रबंधन को अपनाने, बायोपीस्टिकॉइड्स को बढ़ावा देने और नियामक ढांचे को मजबूत करने से भारत कृषि उत्पादकता और खाद्य सुरक्षा के बीच संतुलन प्राप्त कर सकता

है। केवल सहयोगी प्रयासों के माध्यम से हम भविष्य की पीढ़ियों के लिए स्वस्थ, अवशेष मुक्त सब्जियां सुनिश्चित कर सकते हैं।

संदर्भ:-

1. खाद्य और कृषि संगठन (एफएओ), (2021) "भोजन में कीटनाशक अवशेष - संयुक्त एफएओ की रिपोर्ट/कीटनाशक अवशेषों (जेएमपीआर) " एफएओ, रोम।
2. खाद्य सुरक्षा और मानक प्राधिकरण ऑफ इंडिया (2023) "खाद्य उत्पादों में कीटनाशक अवशेषों पर नियामक दिशानिर्देश।"
3. केंद्रीय कीटनाशक बोर्ड और पंजीकरण समिति (CIBRC), (2022) "भारत में अनुमोदित और प्रतिबंधित कीटनाशकों की सूची।" कृषि मंत्रालय
4. सिंह, एस।, शर्मा, आर.के., अग्रवाल, एम।, मार्शल, एफ.एम. (2020) "भारत से सब्जियों में कीटनाशक अवशेषों का स्वास्थ्य जोखिम मूल्यांकन।" इकोटॉक्सिकोलॉजी और पर्यावरण सुरक्षा, 200, 110732।
5. कुमारी, बी (2019) "सब्जियों में कीटनाशक अवशेषों में कमी पर घरेलू प्रसंस्करण का प्रभाव।" फूड साइंस एंड टेक्नोलॉजी जर्नल, 56 (7), 3287-3295।
6. भारद्वाज, यू।, शर्मा, जे.पी. (2021) "सब्जियों में कीटनाशक अवशेष संदूषण: रुझानों और सुरक्षा चिंताओं का अवलोकन।" कृषि समीक्षा, 42 (1), 56-68।
7. गुप्ता, पी.के. (2018) "कीटनाशक जोखिम और मानव स्वास्थ्य: जोखिम मूल्यांकन विधियों की समीक्षा।" भारतीय कृषि विज्ञान जर्नल, 88 (12), 1917-1924।
8. यूरोपीय खाद्य सुरक्षा प्राधिकरण (2023) "भोजन में कीटनाशक अवशेषों पर वार्षिक रिपोर्ट।"
9. विश्व स्वास्थ्य संगठन (डब्ल्यूएचओ), (2022) "भोजन में कीटनाशक अवशेषों का सार्वजनिक स्वास्थ्य प्रभाव।"

कीटनाशक के रूप में पौधे के एसेंशियल ऑयल की भूमिका

सुनीता रॉय

सार

जैव कीटनाशकों के रूप में उपयोग के लिए पौधों के एसेंशियल ऑयल का उपयोग पिछले 20 वर्षों में भारी मात्रा में बढ़ गया है। किसानों और उनके आस-पास के पर्यावरण के बीच रासायनिक कीटनाशक सुरक्षा से होने वाले खतरों पर बढ़ती चिंता कीट नियंत्रण पर विचार करने के रूप में सामने आई है। पौधों के एसेंशियल ऑयल अधिक टिकाऊ रासायनिक कीटनाशकों की जगह ले सकते हैं। एसेंशियल ऑयल और उनके घटक कीटों को नियंत्रित करने के लिए न्यूरोटॉक्सिक क्रिया को दर्शाते हैं। उनमें स्तनधारी विषाक्तता कम और व्यापक स्पेक्ट्रम गतिविधि होती है। वे तेजी से बायोडिग्रेडेबल उत्पादों में विघटित हो जाते हैं। वे उच्च स्तर की कीट विषाक्तता दिखाते हैं और गैर-लक्षित जीवों के प्रति विषाक्तता को कम करते हैं। उदाहरण के लिए थाइमोल (अजवायन का तेल), कीड़ों के लिए सबसे विषैले यौगिकों में से एक पाया गया है। कम स्तनधारी विषाक्तता, व्यापक स्पेक्ट्रम गतिविधि और खाद्य पदार्थों में तेजी से टूटने के कारण यह सबसे उपयुक्त कीट नियंत्रण एजेंटों में से एक है।

परिचय

पौधों की उत्पत्ति के कीटनाशकों का उपयोग बड़े पैमाने पर कृषि कीटों पर और सार्वजनिक स्वास्थ्य के कीड़ों के खिलाफ बहुत सीमित सीमा तक किया गया है। उपयोगकर्ताओं और उनके आस-पास के वातावरण के बीच रासायनिक कीटनाशक सुरक्षा से होने वाले खतरों पर बढ़ती चिंता कीट नियंत्रण पर विचार करने के रूप में सामने आई है। कीट नियंत्रण के लिए पौधों के कई आकर्षक विशेषताएं हैं, क्योंकि वे आम तौर पर अधिक बायोडिग्रेडेबल, कम खतरनाक और विविध जैविक गतिविधि के रसायनों का समृद्ध भंडार हैं। अधिकांश फसल उत्पाद प्रणालियों के पूरक के रूप में

प्लांट एसेंशियल ऑयल अधिक लगातार रासायनिक कीटनाशकों की जगह ले सकता है। कई पौधों के एसेंशियल ऑयल कीड़ों के खिलाफ व्यापक गतिविधि दिखाते हैं। इन तेलों का उपयोग संग्रहित उत्पादों की सुरक्षा हेतु भी किया गया है। कुछ एसेंशियल ऑयल जैसे सिट्रोनेला तेल में मच्छरों और अन्य रक्त-भक्षी ऑर्थोपोड्स के खिलाफ सक्रियता पाई गई है।

हाल की जांच से संकेत मिल है कि ये तेल कीड़ों में ऑक्टोपामिनर्जिक तंत्रिका तंत्र में हस्तक्षेप करते हैं। विषविज्ञान परीक्षणों में, और "कम जोखिम" वाले कीटनाशकों के मानदंडों को पूरा करते हैं। पौधों के एसेंशियल ऑयल या उनके घटकों पर आधारित कीटनाशकों ने संग्रहित उत्पाद कीटों, घरेलू कीटों, रक्त-पोषक कीटों और कुछ नरम शरीर वाले कृषि कीटों के साथ-साथ फसल से पहले और बाद की बीमारियों के लिए जिम्मेदार कुछ पौधों के रोगजनक कवक के खिलाफ भी प्रभावकारिता का प्रदर्शन किया है। इन्हें फ्यूमिजेंट, दानेदार फॉर्मूलेशन या सीधे स्प्रे के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है, जिसमें घातक विषाक्तता से लेकर कीड़ों में विकर्षक और ओविपोजिशन निवारण तक के प्रभाव भी होते हैं। खेती की स्थिति में प्रभावकारिता बढ़ाने के लिए टेरपेनोइड्स की धीमी रिहाई प्रदान करने के लिए नैनोफॉर्म्यूलेशन और माइक्रोएन्कैप्सुलेशन तकनीक को तैनात किया जा रहा है। कम स्तनधारी विषाक्तता, व्यापक स्पेक्ट्रम गतिविधि और खाद्य पदार्थों में तेजी से टूटने के कारण यह सबसे उपयुक्त कीट नियंत्रण एजेंटों में से एक है।

एसेंशियल ऑयल : स्रोत और रसायन

पौधों के एसेंशियल ऑयल को सीमित संख्या के टेक्सा में स्थलीय पौधों के पत्ते या अन्य पौधों के हिस्सों के स्टीम डीस्टिलेशन के माध्यम से प्राप्त किया जाता है। ज्ञात पादप परिवारों में, जिनसे एसेंशियल ऑयल अक्सर प्राप्त होते हैं, लैमियासी, मायर्टसी, रूटासी, अपियासी परिवार महत्वपूर्ण हैं। अधिकांश एसेंशियल ऑयल मोनो और सेस्क्यूटरपीन का जटिल मिश्रण होते हैं। कीड़ों और अन्य कीटों के खिलाफ जैव सक्रियता वाले सबसे प्रसिद्ध एसेंशियल ऑयल में लौंग का

तेल, पुदीना का तेल, लेमनग्रास का तेल, दालचीनी का तेल, रोज़मेरी का तेल और अजवायन का तेल आम हैं उदाहरण के लिए थाइमोल, कीटों के लिए सबसे विषैले यौगिकों में से एक है। कुछ अन्य यौगिकों में यूजेनॉल, मेन्थोन, सिट्रोनेलल, डी-लिमोनेन, सिनामाल्डिहाइड, पुलेगोन शामिल हैं।

एसेंशियल ऑयल : कार्वाई की विधि

कई एसेंशियल ऑयल में मौजूद मोनोटेरपीन को कीटों में एसिटाइलकोलिनेस्टरेज़ (AchE) के कमजोर अवरोधक के रूप में दिखाया गया है। कीटों में एसेंशियल ऑयल और उनके घटक कीटों को नियंत्रित करने के लिए न्यूरोटॉक्सिक क्रिया को दर्शाते हैं। कई कम स्तनधारी विषाक्तता, व्यापक स्पेक्ट्रम गतिविधि और खाद्य पदार्थों में तेजी से टूटने के कारण यह सबसे उपयुक्त कीट नियंत्रण एजेंटों में से एक है। घटक ऑक्टोपामाइन रिसेप्टर्स को अवरुद्ध करके कीटों को नियंत्रित करते हैं। दरअसल, कम स्तनधारी विषाक्तता, व्यापक स्पेक्ट्रम गतिविधि और खाद्य पदार्थों में तेजी से टूटने के कारण यह सबसे उपयुक्त कीट नियंत्रण एजेंटों में से एक है।

टेरपेनोइड्स और इसके बायोजेनेटिक रूप से संबंधित फिनोल के लिए कई अलग-अलग कथित रिसेप्टर्स की पहचान की गई है। ऐसे रिसेप्टर्स में ऑक्टोपामाइन, गामा एमिनोब्यूट्रिक एसिड (जीएबीए) - गेटेड क्लोराइड चैनल, निकोटिनिक एसिटाइलकोलाइन और एसिटाइलकोलिनेस्टरेज़ शामिल हैं। लेकिन एसेंशियल ऑयल के बीच छोटे आकार और रासायनिक संरचनाओं की विस्तृत श्रृंखला के कारण टेरपेनोइड से पता चलता है कि कार्वाई के कई साइट और तंत्र एक साथ प्रभावित हो सकते हैं। एसेंशियल ऑयल और उनके घटकों की अस्थिर प्रकृति उन्हें बंद स्थानों में प्रभावी कीटनाशक बनाती है। कीटों पर व्यवहार संबंधी प्रभाव बागवानी फसलों पर फसल सुरक्षा में भी भूमिका निभा सकते हैं; जब पौधों पर छिड़काव किया जाता है, तो एसेंशियल ऑयल में संपर्क कीटनाशक के रूप में न्यूनतम अवशेष होते हैं।

एसेंशियल ऑयल : फ़ायदा

मानव द्वारा स्वाद और सुगंध के रूप में कीटों का उपयोग करने का लंबा इतिहास उन्हें अधिक परिचित बनाता है। इस प्रकार कीटनाशकों के रूप में उनकी सार्वजनिक स्वीकार्यता बढ़ती है। उनकी कम दृढ़ता कृषि श्रमिकों की सुरक्षा को बढ़ाती है और भोजन पर बहुत कम और कोई अवशेष नहीं छोड़ता है।

निष्कर्ष एवं भविष्य की सम्भावनाएँ

आवश्यक तेल कीटों पर अच्छा नियंत्रण दिखाते हैं और गैर-लक्षित जीवों के प्रति विषाक्तता को कम करते हैं। पौधों के एसेंशियल ऑयल पर आधारित कीटनाशकों का उपयोग बड़ी मात्रा में कीड़ों को नियंत्रित करने के लिए विभिन्न तरीकों से किया जा सकता है।

सन्दर्भ

1. मूर्रे बी इस्मान, क्रिस्टीना एम मैकियाल, पौधों के एसेंशियल ऑयल पर आधारित कीटनाशक: से व्यावसायीकरण के लिए पारंपरिक अभ्यास, अध्याय-2, प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले जैवसक्रिय यौगिक। 2006।
2. मूर्रे बी इस्मान, पौधों पर आधारित जैव कीटनाशक आवश्यक तेल: एक संक्षिप्त सिंहावलोकन, जेड नेचरफोर्सर्च। 2020; 75(7-8)सी: 179-182 ।
3. टाक जे-एच, इस्मान एमबी, प्रवेश-वृद्धि तालमेल का आधार है पत्तागोभी में कीटनाशकों के रूप में पौधे के आवश्यक तेल टेरपेनोइड्स का उपयोग लूपर, ट्राइकोप्लुसिया नी। विज्ञान प्रतिनिधि 2017;7:42432।
4. इस्मान एमबी, तक जे-एच, आवश्यक रूप से एसिटाइलकोलिनेस्टरेज़ का निषेध तेल और मोनोटेरेपेनोइड्स: कार्रवाई का एक प्रासंगिक तरीका कीटनाशक आवश्यक तेल? बायोपेस्टिक इंटर 2017;13:71-8।

5. राजेंद्रन एस, श्रीरंजिनी वी. संग्रहित उत्पाद के लिए धूम्रक के रूप में संयंत्र उत्पाद कीट नियंत्रण. जे संग्रहित उत्पाद रेस 2008;44:126-35।
6. एनान ई., एसेंशियल ऑयल_की कीटनाशक गतिविधि: ऑक्टोपामिनर्जिक क्रिया स्थल। कॉम्प बायोकेम फिजियोल सी 2001, 130:325-337।
7. फ्रैंडिन एमएस, डे जेएफ। मच्छरों के काटने पर कीट विकर्षक की तुलनात्मक प्रभावकारिता। एनईजे मेड, 2002, 347:13-18।

रासायनिक युद्ध एजेंटों के विश्लेषण में चुनौतियाँ: विज्ञान और सुरक्षा के बीच सेतु

शुभम यादव, मुकेश के. सिंह, प्राची ठुकराल, प्रियंका यादव, एम.वी. जगदीश और

एम.आर.वी.एस. मूर्ति

कीटनाशक सूत्रीकरण प्रौद्योगिकी संस्थान, गुरुग्राम-122016.

रासायनिक युद्ध एजेंट (CWAs) को लंबे समय से युद्ध के लिए विकसित सबसे घातक और विनाशकारी पदार्थों में से कुछ के रूप में पहचाना जाता है। ये जहरीले रसायन, जैसे तंत्रिका एजेंट (जैसे, सरीन और वीएक्स), ब्लिस्टर एजेंट (जैसे- सल्फर मस्टर्ड) और चोकिंग एजेंट (जैसे- क्लोरीन और फॉस्जीन), न केवल मानव जीवन और स्वास्थ्य के लिए एक सीधा खतरा पैदा करते हैं, बल्कि विश्लेषकों और वैज्ञानिकों के लिए एक चुनौतीपूर्ण वातावरण भी बनाते हैं जो उनके गुणों का पता लगाने और समझने का काम करते हैं। सीडब्ल्यूए का विश्लेषण एक जटिल, उच्च-दांव प्रक्रिया है जिसमें सुरक्षा, सार्वजनिक स्वास्थ्य और पर्यावरण सुरक्षा के लिए महत्वपूर्ण निहितार्थ हैं। यह लेख तकनीकी कठिनाइयों, सुरक्षा चिंताओं और सीडब्ल्यूए खतरों की विकसित प्रकृति पर ध्यान केंद्रित करते हुए सीडब्ल्यूए का विश्लेषण करने में प्राथमिक चुनौतियों का पता लगाता है।

1. जांच और पहचान में तकनीकी जटिलता

सीडब्ल्यूए विश्लेषण में सबसे महत्वपूर्ण चुनौतियों में से एक इन एजेंटों का सटीक और तेजी से पता लगाना और पहचान करना है। सीडब्ल्यूए विभिन्न रूपों में मौजूद होते हैं - तरल पदार्थ, गैस या ठोस - और विभिन्न वातावरणों में तेजी से फैल सकते हैं। परिणामस्वरूप, प्रयोगशालाओं को

इन यौगिकों की सटीक पहचान करने के लिए परिष्कृत उपकरण और उन्नत पद्धतियों की आवश्यकता होती है।

प्रमुख चुनौतियाँ :

(i) **निम्न-स्तरीय जांच:** सीडब्ल्यूए अक्सर पर्यावरण या जैविक नमूनों में ट्रेस स्तर पर मौजूद होते हैं, जिससे संवेदनशील उपकरणों के बिना पता लगाना मुश्किल हो जाता है। गैस क्रोमैटोग्राफी-मास स्पेक्ट्रोमेट्री (GC-MS) या लिक्विड क्रोमैटोग्राफी-मास स्पेक्ट्रोमेट्री (LC-MS) जैसे विश्लेषणात्मक उपकरणों का आमतौर पर उपयोग किया जाता है, लेकिन उन्हें महत्वपूर्ण विशेषज्ञता और सटीक कैलिब्रेशन की आवश्यकता होती है।

(ii) **कॉम्प्लेक्स मैट्रिसेस से व्यवधान:** मिट्टी, पानी और हवा जैसे पर्यावरण के नमूनों में कई अन्य रसायन हो सकते हैं जो सीडब्ल्यूए का पता लगाने में बाधा डालते हैं। इन जटिल मैट्रिक्स से लक्ष्य विश्लेषण को अलग करना चुनौतीपूर्ण है और इससे गलत सकारात्मकता या चूक का पता चल सकता है। बायोमेडिकल नमूनों के मामले में, एक विशिष्ट बायोमार्कर की पहचान करना, वह भी बहुत कम सांद्रता पर महत्वपूर्ण है।

(iii) **संदर्भ मानकों की आवश्यकता:** किसी भी अज्ञात नमूने का विश्लेषण जिसमें किसी भी जहरीले रसायन के संपर्क में आने वाले बायोमेडिकल नमूने शामिल हैं, आमतौर पर इसकी स्पष्ट पहचान के लिए संदर्भ मानक की आवश्यकता होती है। यहां तक कि नमूना तैयार करने या किसी रसायन को अलग करने से संबंधित चुनौती के मामले में, लक्षित ट्रेस विश्लेषण सहित पहचान के लिए या मानकीकृत पहचान और रिपोर्टिंग मानदंडों को पूरा करने के लिए संदर्भ मानक का उपयोग अनिवार्य हो सकता है।

(iv) **साइट पर त्वरित विश्लेषण की आवश्यकता:** आपातकालीन स्थितियों में, जैसे संदिग्ध सीडब्ल्यू हमलों में, तत्काल विश्लेषण महत्वपूर्ण है। जबकि प्रयोगशाला-आधारित विश्लेषण उच्चतम सटीकता प्रदान करता है, क्षेत्र का पता लगाने के लिए पोर्टेबल डिवाइस (उदाहरण के लिए, आयन गतिशीलता स्पेक्ट्रोमीटर) का तेजी से उपयोग किया जा रहा है। हालाँकि, ये उपकरण अक्सर गतिशीलता के लिए संवेदनशीलता और विशिष्टता का त्याग कर देते हैं, जो परिणामों की विश्वसनीयता से समझौता कर सकता है।

(v) **उभरते सीडब्ल्यू और एनालॉग्स:** जैसे-जैसे नए सीडब्ल्यू विकसित होते हैं या ज्ञात एजेंटों के वेरिएंट संश्लेषित होते हैं, वे मौजूदा विश्लेषणात्मक विधियों के लिए चुनौतियाँ पेश करते हैं, जिन्हें नए एजेंटों के लिए कैलिब्रेट नहीं किया जा सकता है। विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान और वास्तविक समय का पता लगाने वाली तकनीकों में निरंतर प्रगति सीडब्ल्यू के विकास के साथ तालमेल रखने के लिए आवश्यक है।

2. विश्लेषकों और प्रतिक्रियाकर्ताओं के लिए सुरक्षा जोखिम

सीडब्ल्यू के साथ काम करने से वैज्ञानिकों, विश्लेषकों और आपातकालीन प्रतिक्रियाकर्ताओं को महत्वपूर्ण सुरक्षा जोखिमों का सामना करना पड़ता है। वीएक्स जैसे तंत्रिका एजेंटों के संपर्क में आना घातक हो सकता है, जिससे सीडब्ल्यू का सुरक्षित संचालन, परिवहन और निपटान किसी भी विश्लेषणात्मक ऑपरेशन का महत्वपूर्ण पहलू बन जाता है।

सुरक्षा चुनौतियाँ:

(i) **कड़े प्रयोगशाला प्रोटोकॉल:** सीडब्ल्यू को संभालने वाली प्रयोगशालाओं को रोकथाम सुविधाओं, व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (पीपीई), और परिशोधन प्रक्रियाओं सहित कठोर सुरक्षा प्रोटोकॉल का

पालन करना आवश्यक है। ये प्रोटोकॉल विश्लेषण प्रक्रिया को जटिल बना सकते हैं, जिससे प्रत्येक विश्लेषण के लिए आवश्यक समय और संसाधन बढ़ सकते हैं।

(ii) प्रशिक्षण और विशेषज्ञता: विश्लेषणात्मक रसायनज्ञों और प्रयोगशाला कर्मियों को खतरनाक पदार्थों के रखरखाव हेतु विशेष प्रशिक्षण की आवश्यकता होती है। इसके अलावा, सभी प्रयोगशालाएँ सीडब्ल्यूए का विश्लेषण करने, कुशल विश्लेषकों की सीमित उपलब्धता और सुरक्षित सुविधाओं से सुसज्जित नहीं हैं। प्रोटोकॉल में किसी भी तरह के चूक से गंभीर जोखिम हो सकते हैं।

(iii) खतरनाक नमूनों का निपटान: विश्लेषण पूरा होने के बाद, प्रयोगशालाओं को सीडब्ल्यूए का सुरक्षित तरीके से निपटान करना चाहिए। उनकी विषाक्त प्रकृति के कारण, सीडब्ल्यूए और उनके स्क्रेप वाले उत्पादों को विशेष निपटान तकनीकों की आवश्यकता होती है, जो महंगी और तार्किक रूप से चुनौतीपूर्ण हो सकती हैं।

3. कानूनी और नैतिक विचार

सीडब्ल्यूए का विश्लेषण कड़े कानूनी ढांचे द्वारा शासित होता है, जिसमें रासायनिक हथियार सम्मेलन (सीडब्ल्यूसी) जैसे अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन और संधियां शामिल हैं। सीडब्ल्यूसी, सीडब्ल्यूए के उत्पादन, भंडारण और उपयोग को प्रतिबंधित करती है और उनके दुरुपयोग को रोकने का आदेश देती है।

(i) अंतराष्ट्रीय मानकों का अनुपालन: विश्लेषकों को अंतरराष्ट्रीय मानकों का अनुपालन सुनिश्चित करने के लिए सख्त नियमों का पालन करना चाहिए। इसमें उचित दस्तावेज़ीकरण, कस्टडी श्रृंखला की प्रक्रियाएँ और पारदर्शी एवं कानूनी रूप से टिकाऊ रिपोर्टिंग शामिल है। अनुपालन न करने पर गंभीर परिणाम हो सकते हैं और दंड हो सकता है तथा वैश्विक अप्रसार प्रयासों में बाधा उत्पन्न हो सकती है।

(ii) **विभिन्न अधिकार क्षेत्रों में सहयोग:** सीडब्ल्यूए से जुड़ी सीमा पार घटनाओं के मामलों में, सूचना साझा करने, संसाधन पूलिंग और विश्लेषण के लिए विश्व के देशों के बीच परस्पर सहयोग आवश्यक है। हालाँकि, विभिन्न देशों में कानूनी और अंतर्राष्ट्रीय व्यवस्था में भिन्नता भी सहयोग को जटिल बना सकती है, प्रतिक्रियाओं के कारण समय अधिक लगने से प्रगति को धीमा कर सकती है और सार्वजनिक सुरक्षा को भी खतरे में डाल सकती है।

(iii) **गोपनीयता और नैतिक जिम्मेदारी:** सीडब्ल्यूए विश्लेषण में शामिल प्रयोगशालाएं अक्सर संवेदनशील जानकारी संभालती हैं और नैतिक मानकों का पालन करते हुए गोपनीयता बनाए रखना महत्वपूर्ण है। रिपोर्ट करने में पारदर्शिता और राष्ट्रीय सुरक्षा हितों की रक्षा के बीच एक नाजुक संतुलन है। हेग नैतिक दिशा-निर्देशों को रसायन विज्ञान में नैतिकता का आधार माना जा सकता है।

4. सीडब्ल्यूए विश्लेषण में प्रगति और भावी दिशा-निर्देश

जैसे-जैसे सीडब्ल्यूए के आसपास खतरे का परिदृश्य विकसित होता जा रहा है, वैसे-वैसे उनके विश्लेषण के लिए तरीकों और उपकरणों की भी आवश्यकता है। प्रौद्योगिकी में हाल की प्रगति आशाजनक समाधान प्रदान करती है, हालांकि वे नई चुनौतियाँ भी पेश करती हैं।

(i) डिटेक्शन टेक्नोलॉजी में नवाचार

विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान और सेंसर तकनीक में नवीन दृष्टिकोण सीडब्ल्यूए डिटेक्शन क्षमताओं को बढ़ाने के लिए विकसित किए जा रहे हैं। उदाहरण के लिए, नैनोटेक्नोलॉजी में प्रगति ने नैनोसेंसर के निर्माण को जन्म दिया है जो सीडब्ल्यूए को और भी कम सांद्रता पर डिटेक्ट करने में सक्षम हैं। इसके अतिरिक्त, संभावित सीडब्ल्यूए वातावरण में तत्काल प्रतिक्रिया प्रदान करने के लिए रीयल-टाइम मॉनिटरिंग सिस्टम में सुधार किया जा रहा है।

(ii) मशीन लर्निंग और डेटा एनालिटिक्स

सीडब्ल्यूए डिटेक्शन और विश्लेषण को बेहतर बनाने के लिए डेटा एनालिटिक्स और मशीन लर्निंग का तेजी से उपयोग किया जा रहा है। व्यापक डेटासेट पर एल्गोरिदम को प्रशिक्षित करके, शोधकर्ता ऐसे पूर्वानुमान मॉडल बना रहे हैं जो सीडब्ल्यूए को अन्य यौगिकों से अधिक प्रभावी ढंग से अलग कर सकते हैं, झूठी सकारात्मकता को कम कर सकते हैं और संवेदनशीलता को बढ़ा सकते हैं। हालाँकि, पर्यावरणीय मैट्रिक्स की उच्च परिवर्तनशीलता के कारण वास्तविक दुनिया के परिदृश्यों में इन मॉडलों को लागू करना चुनौतीपूर्ण बना हुआ है।

(iii) गैर-इनवेसिव विश्लेषण पर ध्यान

इन्फ्रारेड (आईआर) और रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी जैसी गैर-आक्रामक विश्लेषणात्मक विधियाँ, सीडब्ल्यूए विश्लेषण के लिए लोकप्रिय हो रही हैं। ये तकनीकें प्रत्यक्ष नमूना संग्रह के बिना सीडब्ल्यूए का पता लगाने और पहचान करने की अनुमति देती हैं, विश्लेषकों के लिए जोखिम को कम करती हैं और सुरक्षित दूरी पर सतहों या वायु नमूनों का विश्लेषण करना संभव बनाती हैं। आशाजनक होते हुए भी, ये विधियाँ अभी भी विकास के अधीन हैं और व्यापक रूप से अपनाने के लिए आवश्यक कठोर मानकों को पूरा करने के लिए इन्हें और अधिक सत्यापन की आवश्यकता है।

(iv) पर्यावरण और मानव स्वास्थ्य पर प्रभाव

सीडब्ल्यूए का प्रभाव तत्काल विषाक्त प्रभावों से परे है; उनके अपघटन उत्पाद पर्यावरण में बने रह सकते हैं और जैविक प्रणालियों में जमा हो सकते हैं, जिससे दीर्घकालिक स्वास्थ्य जोखिम हो सकते हैं। इसलिए, आधुनिक सीडब्ल्यूए विश्लेषण में सीडब्ल्यूए की पर्यावरणीय नियति, उनके स्ट्रैप और जैव संचय की क्षमता पर अध्ययन शामिल होना चाहिए। सीडब्ल्यूए के प्रभाव की

व्यापकता को समझने के लिए पारिस्थितिकीविदों, विष विज्ञानियों और महामारी विज्ञानियों के सहयोग की आवश्यकता है।

निष्कर्ष

रासायनिक युद्ध एजेंटों का विश्लेषण विज्ञान, प्रौद्योगिकी और सुरक्षा के एक अद्वितीय प्रतिच्छेदन का प्रतिनिधित्व करता है। विश्लेषकों को तकनीकी और सुरक्षा चुनौतियों की एक श्रृंखला का सामना करना पड़ता है जो उनके काम की जटिलता को रेखांकित करता है। सटीक और तेजी से पता लगाने के तरीकों की आवश्यकता से लेकर कड़े सुरक्षा प्रोटोकॉल तक, और कानूनी बाधाओं से लेकर अंतर्राष्ट्रीय सहयोग की आवश्यकता तक, सीडब्ल्यूए विश्लेषण का क्षेत्र निरंतर सतर्कता, नवाचार, नैतिक जिम्मेदारी और सबसे महत्वपूर्ण रूप से सरकार के समर्थन की मांग करता है।

मछली पालन तालाबों में जलीय खरपतवरो को नियंत्रित कैसे करे ?

डॉ. महेंद्र कुमार यादव

सहायक प्रोफेसर एक्वाकल्चर विभाग कृषि विद्यालय संजीव अग्रवाल ग्लोबल एजुकेशनल

यूनिवर्सिटी भोपाल म. प्र.

तालाबों में उगने वाले जलीय पौधे मछली और वन्यजीवों के लिए फायदेमंद होते हैं वे भोजन, घुलित ऑक्सीजन, और मछली और जलपक्षी के लिए निवास स्थान प्रदान करते हैं। जलीय पौधे अत्यधिक पोषक तत्वों को अवशोषित कर सकते हैं और रसायनों के विषाक्त प्रभाव को कम करते हैं हालांकि, शैवाल और अन्य जलीय पौधों के घने विकास (सतह क्षेत्र का 25% से अधिक) गंभीर रूप से तालाब में बाधा डाल सकते हैं और जलीय जीवन के लिए खतरा उत्पन्न कर सकते हैं। पानी के पौधे तैराकी, नौका विहार, मछली पकड़ने और अन्य जलीय क्रियाओं को प्रतिबंधित कर सकते हैं। पानी के पौधे अप्रिय स्वाद (मस्टी स्वाद) उत्पन्न कर सकते हैं, सड़ने वाली वनस्पति आक्रामक गंध (सड़े अंडे की गंध) का उत्सर्जन करती है, और शैवाल तालाब के पानी को प्रभावित कर सकते हैं पौधों की घनीभूत वृद्धि के कारण रात के समय ऑक्सीजन की कमी हो सकती है और मछली मर सकती है। हरे पौधे सूरज की रोशनी में ऑक्सीजन का उत्पादन करते हैं, लेकिन वे रात में ऑक्सीजन का सेवन करते हैं। पानी के खरपतवारों के सड़ने से ऑक्सीजन की आपूर्ति समाप्त हो सकती है, जिसके परिणामस्वरूप खेल मछली घुटन से मर जाती है

रोकथाम और वाटरशेड प्रबंधन

जलीय पौधों की समस्याओं को कम करने के लिए रोकथाम सबसे अच्छा तरीका है, अपने तालाब में खरपतवार को नियंत्रित करने की तुलना में खरपतवार की वृद्धि को रोकना सस्ता और आसान है तालाबों को खड़ी ढलानों से बनाना जो कि गहरे पानी में जल्दी गिरते हैं, खरपतवारों को पकने

से रोक सकते हैं, मृदा अपरदन और उर्वरक अपवाह (पशुधन अपशिष्ट सहित) जल के खरपतवार के दो प्रमुख कारण हैं। मृदा अपरदन खरपतवार की समस्याओं को बढ़ाता है इरोडेड मिट्टी के कण न केवल तालाब को उथले बनाते हैं और जड़ वाले खरपतवारों को जल्दी से आक्रमण करने की अनुमति देते हैं, बल्कि मिट्टी के कण भी उर्वरक (अवशोषित नाइट्रोजन और फास्फोरस) का परिवहन करते हैं जो खरपतवार के विकास को उत्तेजित करता है। सभी जानवरों के कचरे और उर्वरकों को एक घास-पंक्तिबद्ध मोड़ खाई का उपयोग करके तालाबों के चारों ओर मोड़ना चाहिए। शैवाल विकास को प्रोत्साहित करने, सूरज की रोशनी को अवरुद्ध करने और जड़ जलीय पौधों को बाहर निकालने के लिए तालाबों को निषेचित करने की सिफारिश नासमझी है।

महत्वपूर्ण जलीय खरपतवार निरोधक विधियों में निम्नलिखित शामिल हैं

जलीय पौधे की रोकथाम रणनीतियाँ

- मिट्टी का कटाव रोकें
- स्ट्रिप क्रॉपिंग और समोच्च का प्रयोग करें
- उर्वरक अपवाह को रोकें
- तालाबों में घास की कतरन डालने से बचें
- मछलियों और बतखों को खिलाना कम करें
- तालाबों से पशुधन को दूर रखें
- पशु अपशिष्ट और उर्वरक अपवाह को रोकना
- तालाब के किनारे का ढलान (3:1 ढलान)

जलीय पौधों की अधिकता का कारण ?

जलीय पौधों के नियंत्रण के तरीके उपचार या संयोजन का चयन पानी के पौधे की प्रजातियों, समस्या की सीमा, आर्थिक विचारों, स्थानीय पर्यावरणीय परिस्थितियों और तालाब के उपयोग पर निर्भर करता है। सबसे पहले, सुनिश्चित करें कि आपको एक जलीय पौधे की समस्या है कुछ जलीय पौधों की वृद्धि मामूली और अस्थायी होती है, और इसके लिए महंगी खरपतवार नियंत्रण क्रियाओं की आवश्यकता नहीं होती है, जिससे आपको चिंता, समय और धन की बचत होती है। यदि जलीय पौधे 25% से अधिक तालाब की सतह के क्षेत्र को कवर करते हैं, तो आपको खरपतवार नियंत्रण लागू करने पर विचार करना चाहिए। दूसरा, विभिन्न प्रकार के खरपतवार (शैवाल, तैरने वाली पत्ती वाले खरपतवार, आकस्मिक खरपतवार और पनडुब्बी वाले खरपतवार) को अलग-अलग उपचार की आवश्यकता होती है।

खरपतवार के प्रकार और समस्या की गंभीरता के आधार पर, निम्नलिखित नियंत्रण विधियों में से एक या एक संयोजन बहुत प्रभावी हो सकता है

जलीय पौधे नियंत्रण के तरीके:-

- तालाब को खोदना और गहरा करना
- खरपतवार को निकालना (मैन्युअल या यांत्रिक विधि द्वारा)
- पानी के स्तर में हेरफेर
- शेड, डाई
- तालाब के नीचे लाइनर स्थापित करना
- जैविक नियंत्रण का उपयोग करना

रासायनिक नियंत्रण का उपयोग

जलिये पोधो को जाल से तालाब से निकलना



जलिये पोधो को जाल से तालाब से निकलना

तालाब को खोदना और गहरा करना

तालाब तलछट को दूर करना और खड़ी तालाब ढलान (3:1 ढलान) उथले तालाबों में निहित जलीय पौधे को नियंत्रित करने के लिए प्रभावी तरीके हैं सूखे तलछट पर निकर्षण का संचालन किया जा सकता है, तालाब के सूखने के बाद, या पानी के नीचे। हाइड्रोलिक निकर्षण सामान्य रूप से छोटे तालाबों में उपयोग के लिए बहुत महंगा है, लेकिन पानी के भीतर तालाब निकर्षण के लिए ड्रैगलाइन का उपयोग किया जा सकता है यद्यपि खुदाई और तलछट को हाथ से हटाना कठिन काम है, यह यांत्रिक निकर्षण के लिए एक सरल, किफायती और कुशल विकल्प है। मृदा अपवाह को तालाब के बेसिन से नीचे ले जाया जाना चाहिए ताकि तालाब में मिट्टी के अपवाह को रोका जा सके।

तालाब के जल स्तर को कम करना

तालाब के जल स्तर को कम करना जलीय पौधों को नियंत्रित करने का एक आसान तरीका हो सकता है, तालाब की गिरावट, विशेष रूप से सर्दियों के महीनों के दौरान, खरपतवार को कठोर परिस्थितियों के लिए उजागर करती है, जिसमें ठंड, सूखना, तेज हवा की क्रिया और तलछट

संघनन शामिल हैं इसके अलावा, नीचे तलछट के ठंड को नष्ट करने से खरपतवार और उनके विनाश में सहायता होती है। सर्दियों के प्रभावी नियंत्रण के लिए, कई हफ्तों या उससे अधिक समय तक नीचे की तरफ की गहराई 4 इंच तक कम होनी चाहिए।

खरपतवार को निकालना

तालाबों से पानी के झरने का भौतिक निष्कासन एक अच्छी नियंत्रण तकनीक है जलीय पौधों की कटाई में तीन आवश्यक चरण होते हैं। कटाई को सरल हाथ उपकरण और शारीरिक श्रम या मशीनों की मदद से पूरा किया जा सकता है। आम तौर पर पूरे पौधे को काटने से बेहतर है क्योंकि कुछ पौधे कटिंग से पुनरुत्पन्न कर सकते हैं। उथले तटरेखा वाले क्षेत्रों में, खरपतवार को हाथ से खींचा जा सकता है, दरांती से काटा जा सकता है, कुदाल से खोदा जा सकता है, और रेक या कांटे से पानी से निकाला जा सकता है। बड़े तालाबों में, विभिन्न प्रकार की वाणिज्यिक संचालित कटाई मशीनें उपलब्ध हैं। मोटर बोट के धनुष पर कुछ कटिंग ब्लेड लगाए जा सकते हैं। किसी भी कटाई के संचालन की सफलता सभी कटे हुए खरपतवारों के त्वरित और पूर्ण निष्कासन पर निर्भर करती है। कटे हुए खरपतवारों के आंशिक रूप से हटाने से समस्या और बढ़ सकती है, क्योंकि प्रत्येक अगोचर पौधे के टुकड़े में एक नया खरपतवार बनने की क्षमता होती है।

तालाब के नीचे लाइनर स्थापित करना

प्लास्टिक की चादर, खनिज मिट्टी (रेत, बजरी, मिट्टी) या इन दोनों सामग्रियों की एक परत के साथ छोटे तालाबों के तल तलछटों को ढंकना एक प्रभावी जल नियंत्रण प्रणाली है। रेत या बजरी के कम्बल से ढकी छिद्रित काली प्लास्टिक की चादरें निकर्षण का अपेक्षाकृत सस्ता विकल्प प्रदान करती हैं। ये आवरण नीचे के कीड़ों से लेकर जलीय पौधों तक पोषक तत्वों के आदान-प्रदान को सीमित करते हैं और जड़ वाले जलमार्गों की स्थापना को रोकते हैं। इसके अलावा, तलछट

कवर एक स्थिर स्थिर तल प्रदान करते हैं जो पानी के नुकसान को कम कर सकते हैं यदि तल तलछटों को ढंकने के लिए केवल एक खनिज मिट्टी के कंबल का उपयोग किया जाता है, तो 6 से 8 इंच की परत अक्सर आवश्यक होती है।



तालाब के नीचे लाइनर स्थापित करना

जैविक नियंत्रण (ग्रास कार्प)

जानवरों और पौधों का परिचय, जो जल के साथ खाते हैं या प्रतिस्पर्धा करते हैं, एक और नियंत्रण विधि का प्रतिनिधित्व करते हैं। शाकाहारी जानवरों (जो पौधे खाते हैं) में विभिन्न प्रकार के कीड़े, घोंघे, क्रेफिश, टैडपोल, कछुए, मछली, बतख, गीज और हंस शामिल होते हैं जिन्हें जलीय पौधों का उपभोग करने के लिए तालाबों में स्टॉक किया जा सकता है। इनमें से ट्रिप्लोइड (सामान्य की तुलना में 50% अधिक क्रोमोसोम के साथ बाँझ मछली) चाइनिज ग्रास कार्प (टेनोफ्रीजोडन आइडेला) एक पौधे खाने वाली मछली है जिसे प्रभावी, किफायती नियंत्रण नियंत्रण प्रदान करने के लिए तालाबों में स्टॉक किया जा सकता है। अनुशंसित स्टॉकिंग दर लगभग 12 मछली है (स्टॉक बड़ी मछली 9-12 इंच लंबाई) प्रति एकड़ प्रति एकड़। पानी के उपयोग के प्रतिबंध बहुत घने खरपतवार वाले तालाबों में अधिक मछली की आवश्यकता हो सकती है अपने तालाब से ऊपर या नीचे की ओर, ताकि मछली का मार्ग अवरुद्ध करें तालाब से बाहर। अधिकांश राज्यों को इन गैर-देशी मछलियों के आयात और स्टॉक के लिए मछली और खेल एजेंसी से एक परमिट की आवश्यकता

होती हैं पोषक तत्वों के पुनर्चक्रण से शाकाहारी जानवर अच्छे से अधिक नुकसान पहुंचा सकते हैं। कई अलग-अलग प्रकार के जलीय पौधे अंतरिक्ष, प्रकाश, पोषक तत्वों और अन्य महत्वपूर्ण कारकों के लिए एक दूसरे के साथ प्रतिस्पर्धा करते हैं।

रासायनिक नियंत्रण

हर्बिसाइड्स (पौधे के जहर) का उपयोग आमतौर पर भूमि और पानी के पौधों के प्रबंधन के लिए किया जाता है। हर्बिसाइड्स का उपयोग करना अपेक्षाकृत आसान है और कुछ स्थितियों में नियंत्रण का एकमात्र व्यावहारिक तरीका हो सकता है। हालांकि, जड़ी-बूटियों के साथ खरपतवार के पानी का उपयोग सावधानी के साथ किया जाना चाहिए। हर्बिसाइड्स मछली और अन्य जलीय जीवन के लिए विषाक्त हो सकते हैं। उनके उपयोग के लिए उपचारित पानी को पीने, पशुओं के पानी पीने, तैरने, मछली उत्पादन, सिंचाई, और अन्य उपयोगों तक सीमित किया जाना चाहिए, जब तक कि शाकनाशी के सुरक्षित स्तर तक नहीं पहुँच जाते हैं। अधिकांश हर्बिसाइड अल्पकालिक (10 दिन या उससे कम) हैं, लेकिन अन्य लगातार (उपयोग के 30-90 दिन तक) बने रहते हैं। हर्बिसाइड उपचार महंगा हो सकता है, और आमतौर पर उपजाऊ पानी से वास्तविक समस्या से केवल अल्पकालिक राहत दे सकता है। यह समझना महत्वपूर्ण है कि जब रसायनों द्वारा जलपक्षी मारे जाते हैं, तो वे अपने निहित पोषक तत्वों (उर्वरकों) को तालाब के पानी में सड़ते और छोड़ते हैं। ये पोषक तत्व भविष्य में खरपतवार के विकास को प्रोत्साहित करने के लिए उपलब्ध होते हैं, जिन्हें अक्सर अधिक उपचार की आवश्यकता होती है।

निष्कर्ष

तालाबों में उगने वाले जलीय पौधे मछली और वन्यजीवों के लिए फायदेमंद होते हैं वे भोजन, घुलित ऑक्सीजन, और मछली और जलपक्षी के लिए निवास स्थान प्रदान करते हैं। जलीय पौधे

अत्यधिक पोषक तत्वों को अवशोषित कर सकते हैं और रसायनों के विषाक्त प्रभाव को कम करते हैं। जलीय पौधों की समस्याओं को कम करने के लिए रोकथाम सबसे अच्छा तरीका है, अपने तालाब में खरपतवार को नियंत्रित करने की तुलना में खरपतवार की वृद्धि को रोकना सस्ता और आसान है अधिकांश शैवाल प्रजातियों को इन जड़ी-बूटियों द्वारा प्रभावी रूप से नियंत्रित किया जाता है। हालांकि, तांबा एक जहरीली धातु है जो पर्यावरण में लंबे समय तक जीवित (लगातार) है। शैवाल को नियंत्रित करने के लिए उपयोग किए जाने वाले स्तरों के निकट सांद्रता में तांबा मछली और जलीय जानवरों के लिए विषाक्त हो सकता है।

संदर्भ

एफ.ए. अंडालो एट अल (2010). टेन्सर स्केल के आधार पर आकार सुविधा निष्कर्षण और विवरण, doi.org/10.1016/j.patcog.2009.06.012.

एन. एरिका एट अल (2003). बीएस: बीम कोण सांख्यिकी पर आधारित एक अवधारणात्मक आकार वर्णनकर्ता

पैटर्न पहचान पत्र, [https://doi.org/10.1016/S0167-8655\(03\)00002-3](https://doi.org/10.1016/S0167-8655(03)00002-3).

टी. बर्क्स एट अल (2005). खरपतवार प्रजातियों के भेदभाव के लिए तंत्रिका-नेटवर्क वर्गीकरणकर्ताओं का मूल्यांकन

बायोसिस्टम्स इंजीनियरिंग. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2004.12.012>.

एस.आई. चो एट अल (2002). एई-स्वचालन और उभरती प्रौद्योगिकियां: मशीन दृष्टि और कृत्रिम तंत्रिका नेटवर्क द्वारा खरपतवार-पौधे भेदभाव बायोसिस्टम्स इंजीनियरिंग. <https://doi.org/10.1006/bioe.2002.0117>

प्राकृतिक खेती में फसल सुरक्षा

डॉ. रूप सिंह, डॉ. राकेश कुमार बैरवा और डॉ. अरविन्द नागर

कृषि विज्ञान केन्द्र, कोटा

ई-मेल: roop0008@gmail.com

परिचय

प्राकृतिक खेती, देशी गाय के गोबर एवं गौमूत्र पर आधारित है। प्राकृतिक खेती, कृषि की प्राचीन पद्धति है जो भूमि के प्राकृतिक स्वरूप को बनाए रखती है। प्राकृतिक खेती में बीजामृत, जीवामृत, वापसा, आच्छादन और पौध संरक्षण मुख्य घटक हैं। इस पद्धति में खेती में न्यूनतम शस्य क्रिया का समावेश होता है तथा प्राकृतिक तरीके से भूमि की सेहत का ध्यान रखा जाता है। प्राकृतिक खेती में रासायनिक उर्वरक एवं कीटनाशकों का उपयोग नहीं किया जाता है। इस प्रकार की खेती में जो तत्व प्रकृति में पाए जाते हैं, उन्हीं को खेती में उर्वरक व कीटनाशकों के रूप में उपयोग किया जाता है। प्राकृतिक खेती में फसलों के पौषक तत्व की आपूर्ति हेतु जीवाणु खाद, देशी प्रजाति के गौवंश के गोबर एवं गौमूत्र से जीवामृत, घनजीवामृत तथा बीजामृत, गोबर की खाद, कम्पोस्ट, फसल अवशेष आदि का उपयोग किया जाता है।

प्राकृतिक खेती के मुख्य उद्देश्य:

- ❖ लागत में कमी, कम जोखिम, समान उपज, अन्तः शस्य से अर्जित आय द्वारा किसानों की शुद्ध आय में वृद्धि करके खेती को व्यवहार्य और अनुकूल बनाना।
- ❖ किसानों को खेत, प्राकृतिक और घरेलू संसाधनों का उपयोग कर आवश्यक जैविक आदानों को तैयार करने के लिए प्रोत्साहित करना तथा उत्पादन लागत को कम करना।
- ❖ मृदा में सूक्ष्मजीवों की संख्या में वृद्धि कर, मृदा में जैविक कार्बन को बढ़ाना, मृदा की उपजाऊ क्षमता में वृद्धि कर कृषि को टिकाऊ बनाना।

प्राकृतिक खेती में फसल सुरक्षा हेतु उपाय

प्राकृतिक खेती में पौध संरक्षण एक महत्वपूर्ण घटक है। इसमें फसलों के कीट एवं रोगों के प्रभाव को कम करने एवं उनके प्रबंधन के लिए विभिन्न प्रकार के प्राकृतिक संसाधनों द्वारा निर्मित कीटनाशकों का प्रयोग किया जाता है, जिनका विवरण निम्न प्रकार है।

1. नीमास्त्र:

आवश्यक सामग्री मात्रा

नीम की हरी पत्तियां/नीम की निम्बोलियां /नीम खली 5 कि.ग्रा.

गौमूत्र 5 लीटर

देशी गाय का गोबर 1 कि.ग्रा.

नीमास्त्र बनाने की विधि: सर्वप्रथम प्लास्टिक की बाल्टी में 5 किलोग्राम नीम की पत्तियों की चटनी या 5 किलोग्राम नीम निम्बोलियां या नीम की खली को पीस या कूट कर डालें। तत्पश्चात इसमें 5 लीटर गौमूत्र और 1 किलोग्राम देशी गाय का गोबर डालें। सभी सामग्रियों को अच्छी तरह से मिलाकर जालीदार कपड़े से 48 घंटे के लिए ढक दें। इसके बाद पतले कपड़े से छानकर छाया में संग्रहित करें।

नीमास्त्र का प्रयोग: नीमास्त्र का उपयोग 6 महीने तक किया जा सकता है। गौमूत्र को हमेशा प्लास्टिक के बर्तन में रखें। प्रति एकड़ 10 लीटर नीमास्त्र को 200 लीटर पानी में मिलाकर छिड़काव करें। यह रस चूसने वाले कीटों तथा छोटी इल्लियों के प्रबंधन में प्रभावी है।

2. ब्रह्मास्त्र:

आवश्यक सामग्री मात्रा

गौमूत्र 10 लीटर

नीम की हरी पत्तियां 3 कि.ग्रा.

करंज की पत्तियां 2 कि.ग्रा.

धतूरा की पत्तियां 2 कि.ग्रा.

सीताफल की पत्तियां 2 कि.ग्रा.

ब्रह्मास्त्र बनाने की विधि: उपरोक्त सभी सामग्रियों को पीसकर गोमूत्र में घोले। अब इस मिश्रण को किसी पात्र में रखकर ढककर उबाले। 3-4 उबाल आने पर उसे आग से नीचे उतार ले और 48 घंटे तक उसे ठण्डा होने दे। बाद में इसे कपड़े से छानकर किसी प्लास्टिक के पात्र में छायादार स्थान में रखे।

ब्रह्मास्त्र का प्रयोग: ब्रह्मास्त्र रस चूसने वाले कीटों, बड़ी इल्लियों, फली व फल छेदकों इत्यादि की रोकथाम में सहायक है। छने हुए ब्रह्मास्त्र के घोल को 6 माह तक भंडारित किया जा सकता है। फसल पर प्रति एकड़ 200 लीटर पानी में 8 लीटर मिलाकर पर्णोप छिड़काव करे।

3. आग्नेयास्त्र:

आवश्यक सामग्री मात्रा

गौमूत्र 20 लीटर

नीम की हरी पत्तियां 5 कि.ग्रा.

हरी मिर्च 500 ग्राम

लहसुन 500 ग्राम]

आग्नेयास्त्र बनाने की विधि: 20 लीटर गौमूत्र में सभी उपरोक्त सामग्रियों को पीसकर अच्छी तरह से मिलाये। उपरोक्त घोल को किसी बर्तन में 4-5 उबाल आने तक उबाले बाद में 48 घंटे तक ठंडा होने दे। इसके पश्चात् घोल को छानकर संग्रहित करे।

आग्नेयास्त्र का प्रयोग: आग्नेयास्त्र घोल तना/फल एवं फली छेदक, लीफ रोलर इत्यादि के प्रबंधन में सहायक है। 5 लीटर को 200 लीटर पानी में घोलकर एक एकड़ फसल पर छिड़काव करें।

4. दशपर्णी अर्क दवा:

आवश्यक सामग्री मात्रा

पानी 200 लीटर

गौमूत्र 10 लीटर

गाय का गोबर 2 कि.ग्रा.

हल्दी पाउडर 500 ग्राम

अदरक की चटनी 500 ग्राम

हिंग पाउडर 10 ग्राम

खाने का तम्बाकू पाउडर 1 कि.ग्रा.

तीखी हरी मिर्च की चटनी 1 कि.ग्रा.

लहसुन की चटनी 500 ग्राम

पत्तियां (नीम, करंज, आम, धतूरा, अमरुद, पपीता, बबूल, बील, अरंड, तुलसी, सीताफल)
2 कि.ग्रा. प्रत्येक

दशपर्णी अर्क दवा बनाने की विधि: उपरोक्त सभी वनस्पतियों में से कोई 10 वनस्पतियाँ डालें, सभी को एक ड्रम में घोलकर लकड़ी के डंडे से घड़ी की सुई की दिशा में दिन में डॉ बार घोलें। इस घोल को 40 दिन तैयार होने के लिए रखे इसके पश्चात् कपड़े से छानकर संग्रहित करें।

दशपर्णी अर्क दवा का प्रयोग: यह घोल सभी प्रकार के रसचूसक कीटों और इललियों के नियंत्रण में सहायक है। दशपर्णी अर्क दवा के 5-6 लीटर घोल को 200 लीटर पानी में मिलाकर प्रति एकड़ छिड़काव करे।

5. हरी मिर्च व लहसुन का अर्क तैयार करना (पारम्परिक विधि):

- ❖ 3 कि.ग्रा. हरी मिर्च लेकर उसके डंठल तोड़ने के उपरान्त इसे अच्छी तरह पीसकर इसका लेप बना लें
- ❖ हरी मिर्च के लेप को 10 लीटर पानी में रातभर के लिए रख दें। (अ)
- ❖ 500 ग्राम लहसुन को अच्छी तरह पीसकर 250 मि.ली. मिट्टी के तेल में रात भर के लिए रख देते हैं।(ब)
- ❖ उपरोक्त (अ) व (ब) लेप को पतले कपड़े में छानकर दो अलग-अलग अर्क तैयार कर लेते हैं।
- ❖ 75 ग्राम साबुन को एक लीटर पानी में घोलकर तीसरा मिश्रण तैयार कर लें (स)
- ❖ अब (अ), (ब) एवं (स) मिश्रणों को मिलाकर एक बड़े जार में 4 घंटे के लिये रख दें
- ❖ 4 घंटे के बाद तैयार मिश्रण को पतले कपड़े से छानकर इसमें पानी मिलाकर इसकी मात्रा 100 लीटर के बराबर कर लें एवं चने की सुंड़ी व तम्बाकु की सुंड़ी के प्रबंधन हेतु प्रयोग करें।

6. नीम के बीज की गिरी का अर्क (5 प्रतिशत) तैयार करना (पारम्परिक विधि):

- ❖ 5 कि.ग्रा. नीम के बीज की गिरी को थोड़े पानी में भिगो दें।
- ❖ भीगी हुई 5 कि.ग्रा. नीम के बीज की गिरी को पीसकर इसके लेप को कपड़े के थैले में 2 घंटे के लिये रख दें।
- ❖ एक बड़ा जार लेकर उसमें 10 लीटर पानी भरें।
- ❖ 5 कि.ग्रा. नीम के बीज की गिरी के लेप के कपड़े के थैले को पानी से भरे जार में रखकर 15-20 मिनट तक अच्छी तरह से निचोड़कर इसका अर्क निकाल लें।
- ❖ इस मिश्रण को एक पतले कपड़े से छानकर 100 ग्राम साबुन इसमें मिला दें।

- ❖ इस मिश्रण में पानी मिलाकर 100 लीटर के बराबर मात्रा कर लें।
- ❖ इस तरह तैयार मिश्रण को फसल पर चने के सुंडी, तम्बाकु की सुंडी, पत्ता लपेटक एवं रस चूसने वाले कीड़ों के प्रबंधन हेतु प्रयोग करें।

7. जैविक फफूंदनाशक दवा:

आवश्यक सामग्री मात्रा

पानी 100 लीटर

खट्टी छाछ 3 लीटर

ताम्र पात्र 1

बनाने की विधि एवं उपयोग: खट्टी छाछ की उपरोक्त वर्णित मात्रा को किसी प्लास्टिक की बाल्टी या मिट्टी के घड़े में डालते हैं तथा उसमें ताम्र पात्र डाल देते हैं 5-8 दिन बाद उस खट्टी छाछ को 100 लीटर पानी में मिलाकर छिड़काव करते हैं।

निष्कर्ष:

प्राकृतिक खेती कृषि की प्राचीन पद्धति है जिसमें रासायनिक उर्वरकों एवं कीटनाशकों का उपयोग नहीं किया जाता है, इसमें प्राकृतिक संसाधनों का उपयोग करके जैविक आदान तैयार करते हैं जिसका उद्देश्य कृषि में उत्पादन लागत कम करना, मृदा की उपजाऊ क्षमता बढ़ाना, गुणवत्तायुक्त उत्पादन प्राप्त करना है। प्राकृतिक खेती में पौध संरक्षण एक महत्वपूर्ण घटक है। प्राकृतिक खेती में फसलों के कीट एवं रोगों के प्रभाव को कम करने एवं उनके प्रबंधन के लिए नीमास्त्र, ब्रह्मास्त्र,

आग्नेयास्त्र, दशपर्णी अर्क, जैविक फफूंदनाशक आदि प्राकृतिक संसाधनों से निर्मित दवाओं का उपयोग कर कीटों एवं रोगों से फसल की सुरक्षा की जाती है।

सन्दर्भ:

- ❖ नीरज हाडा, वाय.पी. सिंह, एस.के.शर्मा, सुधीर सिंह भदोरिया, पी.डी. सिंह, वाय.डी. मिश्रा एवं आर.सी. आसवानी (2022) प्राकृतिक खेती: आधुनिक खेती में नवाचार। निदेशालय विस्तार सेवाएं, राजमाता विजयाराजे सिंधिया कृषि विश्वविद्यालय, ग्वालियर -474002 (म.प्र.)
- ❖ आचार्य देवव्रत (2019) कम लागत प्राकृतिक कृषि, मुद्रक पुष्पक प्रेस प्रा. लि. 203-204, डी.एस.आई.डी. सी. शेड्स, ओखला इंडस्ट्रियल एरिया , नई दिल्ली -110020

जैव उर्वरक के रूप में नील हरित शैवाल आशा कुमारी,¹ विकास शर्मा,² और डॉ. ए. के. शर्मा³

1पी. एच. डी. (एजी.) जैव प्रौद्योगिकी शोध छात्रा जैव-प्रौद्योगिकी विभाग, कृषि महाविद्यालय,
जूनागढ़ कृषि विश्वविद्यालय, गुजरात - 362001.

2सहायक आचार्य, और 3आचार्य एवं विभागाध्यक्ष जैव-प्रौद्योगिकी विभाग, कृषि महाविद्यालय,
एस. के. राजस्थान कृषि विश्वविद्यालय, बीकानेर-334006.

परिचय:

वैश्विक मानव आबादी में लगातार वृद्धि और ऊर्जा के प्राकृतिक संसाधनों की कमी से पर्यावरण की जरूरतों, भोजन और ऊर्जा की स्थायी आपूर्ति पर खतरा पैदा हो रहा है। जैव उर्वरक तैयार करने के लिए सर्वाधिक पर्यावरण अनुकूल दृष्टिकोण 'हरित प्रौद्योगिकी' का उपयोग किया गया है। विकास के दौरान नील हरित शैवाल (साइनोबैक्टीरिया) सबसे सफल और निरंतर प्रोकैरियोटिक जीव हैं। इन्हें हमारे ग्रह पर पाए जाने वाले आदिम जीवन रूपों में से एक माना जाता है। नील हरित शैवाल (सायनोबैक्टीरिया) प्रकाश संश्लेषक जीवाणुओं के प्रमुख समूह का प्रतिनिधित्व करता है, यहां जीवाणु के नीले रंग के कारण इसका नाम सायनो (नीला) से पड़ा है। ये आनुवंशिक रूप से सबसे विविध जीव हैं, जो आवास की एक विस्तृत श्रृंखला दर्शाते हैं, जो एककोशिक, क्लोनीय अथवा तंतुमय मीठे पानी, समुद्री जल, नम स्थानों, नम मिट्टी, गर्म झरनों आदि में रह सकते हैं। जो ऑक्सीजन युक्त प्रकाश संश्लेषण कर सकता है। यह जैविक प्रणाली उप-उत्पाद के रूप में ऑक्सीजन का उत्पादन करती है। ये प्रकाश संश्लेषी स्वपोषी होते हैं हरित पादपों की तरह क्लोरोफिल-ए पाया जाता है, जो प्रकाश संश्लेषण से ऊर्जा उत्पादन करते हैं। सायनोबैक्टीरिया दीप्तिमान ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा में कुशलतापूर्वक परिवर्तित करने के लिए उभरते हुए

उम्मीदवार हैं। नील हरित शैवाल जैवभार का उपयोग भोजन, ऊर्जा, जैव उर्वरक, माध्यमिक मेटाबोलाइट्स, सौंदर्य प्रसाधन और दवाओं के बड़े पैमाने पर उत्पादन के लिए भी किया जाता है। साइनोबैक्टीरिया या नील-हरित शैवाल जैव-उर्वरक का एक उदाहरण है, एक प्रकार का जैविक उर्वरक जिसमें जीवित जीव होते हैं तथा मिट्टी की उर्वरता और पौधों की वृद्धि सुनिश्चित करने के लिये सौर ऊर्जा, नाइट्रोजन एवं पानी जैसे प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले नवेश का दोहन करते हैं।

नील-हरित शैवाल वायुमंडलीय नाइट्रोजन यौगिकीकरण कर, धान के फसल को आंशिक मात्रा में की नाइट्रोजन पूर्ति करता है। यह जैविक खाद नत्रजनधारी रासायनिक उर्वरक का सस्ता व सुलभ विकल्प है जो धान के फसल को, न सिर्फ 25-30 किलो ग्राम नत्रजन प्रति हैक्टेयर की पूर्ति करता है, बल्कि उस धान के खेत में नील-हरित शैवाल के अवशेष से बने सेन्द्रीय खाद के द्वारा उसकी गुणवत्ता व उर्वरता कायम रखने में मददगार साबित होती है। इसलिए यह समीक्षा लेख साइनोबैक्टीरियल जैव उर्वरकों के बड़े पैमाने पर उत्पादन के तरीकों और कृषि और औद्योगिक स्तर पर उनके अनुप्रयोगों का वर्णन करता है।

नील हरित शैवाल के उत्पादन की विधि-

छाया से दूर किसी भी खुले स्थान पर जहां पानी का स्रोत नजदीक हो वहां 5.10 ग 1.1ण्5 ग 0ण्2 मीटर गहरा गड्ढा तैयार करके, इस गड्ढे में 100 ग्राम प्रति वर्ग मीटर के क्षेत्रफल में सुपरफास्फेट या रॉक फास्फेट तथा 25 ग्राम प्रति वर्ग मीटर के क्षेत्रफल में चूना छिड़ककर उसे हाथ से मिट्टी में मिलाकर गड्ढे में 15 सें.मी. तक पानी भर देते हैं गड्ढे में भरा पानी जब स्वच्छ हो जाये तब, उसमें 100 ग्राम नील हरित शैवाल का मातृ कल्चर प्रतिवर्ग मीटर के क्षेत्रफल में मापकर पूरे गड्ढे में छिड़क देते हैं तथा साथ ही इस मौसम में उत्पन्न होने वाले कीड़ों को

नष्ट करने के लिये 1 मिली लीटर मेलाथियान या कार्बोफ्यूथुरान 3 ग्राम प्रति वर्ग मीटर क्षेत्रफल में डाल कर नील हरित शैवाल के कल्चर से उपचारित करके इतना ध्यान रखना चाहिए कि गड़्ढा कभी सूखे नहीं । पानी की कमी होने की स्थिति में उसमें सुबह या शाम के समय पानी भरकर 10-15 सें.मी. तक जलस्तर रखें। 3-4 दिनों के भीतर ही उसके सतह का रंग बदलने लगता है और पतली सतह के रूप में नील हरित शैवाल का बनना प्रारंभ हो जाता है जो धीरे-धीरे 10-15 दिनों में मोटी सतह के रूप में यह कल्चर दिखाई देने लगता है। उसका कुछ भाग गर्मी के दिनों में पानी के ऊपर तैरने लगता है। इस तैरते हुये कल्चर को इकट्ठा कर इसे पुनः मातृकल्चर के रूप में उपयोग में लाया जा सकता है। गड़्ढे में उत्पादित इस कल्चर को दो प्रकार से निकाला जा सकता है। या तो इस गड़्ढे को दो दिन तक पूरी तरह सूखने दिया जाता है और वहां की सूखे पपड़ी को इकट्ठा कर स्वच्छ थैलियों में रखते जाते हैं। दूसरे प्रकार में गीली अवस्था में ही मोटी सतह को निकाल कर पूरी तरह सूखाकर इसे इकट्ठा करते जाते हैं। यही सूखा कल्चर नील हरित शैवाल जैव उर्वरक के रूप में तैयार हो जाता है।



यह फोटो जलगाँव महाराष्ट्र से है।



यह फोटो उर्फ़ी तालुका महाराष्ट्र से है।

नील हरित शैवाल उत्पादन

नील हरित शैवाल से लाभ-

- ❖ नील हरित शैवाल एक जैविक खाद है जिसे धान उत्पादक किसान अपने स्तर पर आसानी से तैयार कर सकते हैं।
- ❖ नील हरित शैवाल सामान्य रूप से धान के फसल को करीब 25 से 30 किलो ग्राम प्रति हैक्टेयर नत्रजन की पूर्ति करता है।
- ❖ यह शैवाल उपचार के पश्चात् प्रत्येक मौसम में अपने अवशेषों के द्वारा 800 से 1200 किलो ग्राम तक सेन्द्रीय खाद प्रति हैक्टर की पूर्ति करता है जिसकी वजह से उसे खेत के मिट्टी की गुणवत्ता और उपजाऊ क्षमता बनी रहती है।
- ❖ नील हरित शैवाल के द्वारा कुछ ऐसे रासायनिक पदार्थों का स्रावण होता है जिससे बीजों का अंकुरण और फसलों में सामान रूप से वृद्धि होती है।
- ❖ लगातार 3-4 वर्षों तक यदि धान के उसी खेत में नील हरित शैवाल का उपयोग किया जाये तो आने वाले कई मौसम तक पुनः उपचार करने की आवश्यकता नहीं होता साथ में इस शैवाल के उपयोग का लाभ आगामी उन्हारी फसल पर भी देखा गया है।
- ❖ जैविक खाद के रूप में नील हरित शैवाल के उपयोग के फलस्वरूप अतिरिक्त उपज मिलने से 400 से 500 रु. प्रति हैक्टर तक शुद्ध आमदनी होती है।

सावधानियाँ-

- ❖ पानी का स्रोत ज्यादा दूर न हो।
- ❖ गड्ढा कभी सुखना नहीं चाहिये । हमेशा गड्ढा में कम से कम 10-15 से.मी. पानी बना रहना चाहिये।

- ❖ समय-समय पर गड्ढे में रॉक फास्फेट का आधा भाग या 100 ग्राम रॉक फास्फेट प्रति वर्ग मीटर के क्षेत्रफल में डालना चाहिए जिससे अच्छा उत्पादन लिया जा सके।
- ❖ नील हरित शैवाल के उत्पादन के लिये कम से कम 30 डिग्री सेल्सियस तापमान का होना आवश्यक होता है साथ ही खुला सूर्य का प्रकाश भी उस पर पड़ना चाहिये।
- ❖ मिट्टी का स्वभाव भी उत्पादन को प्रभावित करता है। इसलिए उदासीन अथवा थोड़ी क्षारीय भूमि इस कल्चर की अच्छी वृद्धि के लिए उपयुक्त रहती है

निष्कर्ष-

सायनोबैक्टीरिया टिकाऊ कृषि विकास में जैवउर्वरक के रूप में एक उभरती हुई सूक्ष्मजीव है। उनमें सौर ऊर्जा को जैवभार में परिवर्तित करने के लिए b^2 पानी और पोषक तत्वों का उपयोग करने की क्षमता है। b^2 गैस को कम करके भूमंडलीय ऊष्मीकरण को कम करने के लिए कृषि पद्धतियों में साइनोबैक्टीरिया के कुशल अनुप्रयोगों का विवरण है। समग्र अध्ययन से पता चला है कि सायनोबैक्टीरिया जैवभार का उपयोग खाद्य उत्पादों की गुणवत्ता में सुधार मिट्टी के भौतिक रासायनिक गुणों मिट्टी से होने वाली बीमारियों को नियंत्रित करने कार्बनिक पदार्थ जोड़ने विकास को बढ़ावा देने वाले पदार्थों को छोड़ने अघुलनशील फॉस्फेट को घुलनशील बनाने पोस्टिक औषधीय के रूप में उपयोग करने और लगाने के लिए भी किया गया है। अतः साइनोबैक्टीरिया से तैयार जैव उर्वरक बहुत ही लाभदायक और पर्यावरण के अनुकूल हैं।

संदर्भ-

1. गुप्ता, पी. और वर्मा, के. (2018) सायनोबैक्टीरिया और उनका पर्यावरणीय योगदान भारतीय जैव विज्ञान पत्रिका, 25(3), 45-52।
2. नेशनल एग्रीकल्चर रिसर्च इंस्टीट्यूट (2021) कृषि में जैविक उर्वरकों का आर्थिक प्रभाव।

3. नेशनल बायोटेक रिसर्च सेंटर (2021) नील हरित शैवाल का पर्यावरण में योगदान।
4. मिश्रा, एस. (2019) पर्यावरणीय सूक्ष्मजीव विज्ञान. मुंबई विज्ञान पब्लिशिंग।
5. यादव, बी. और सिंह, के (2017) नील हरित शैवाल और धान उत्पादन पर इसका प्रभाव राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान पत्रिका, 30(2), 60-67।
6. शर्मा, आर. (2020) जैव प्रौद्योगिकी और पर्यावरण विज्ञान नई दिल्ली प्रकाशन हाउस।

जंगल जलेबी या मद्रास काँटा: एक पेड़ और फायदे अनेक

सलमान खान¹, शंकर लाल कुमावत², विकास कुमार मीणा³

विद्यावाचस्पति शोधार्थी (उद्यान विज्ञान), राजस्थान कृषि महाविद्यालय (म. प्र. कृ. एवं प्रौ. वि.) उदयपुर

विद्यावाचस्पति शोधार्थी (उद्यान विज्ञान), उद्यानिकी एवं वानिकी महाविद्यालय, झालावाड़, (कृ. वि., कोटा)

विद्यावाचस्पति शोधार्थी (प्रसार शिक्षा विभाग), राजस्थान कृषि महाविद्यालय (म. प्र. कृ. एवं प्रौ. वि.) उदयपुर

ईमेल: sk8960482@gmail.com

हिंदी नाम : जंगल जलेबी या गंगा इमली, गोरास अमली, दखानी बबुल

ये प्रजाति भारत और उष्णकटिबंधीय अफ्रीका जैसे स्थानों में, विशेष रूप से तटों के पास आम और प्राकृतिक हो गई है। जंगल जलेबी या गंगा जलेबी या किकर (आइसक्रीम बीन) वानस्पतिक नाम- पिथेसेलोबियम डूल्सी एक सपुष्पी पादप है। यह मटर के प्रजाति का है। इसका फल सफेद और पूर्णतः पक जाने पर लाल हो जाता है खाने में मीठा होता है। यह फल मूलतः मेक्सिको का है और दक्षिण पूर्व एशिया में बहुतायत से पाया जाता है। फिलीपीन्स में न केवल इसे कच्चा ही खाया जाता है बल्कि चौके में भी कई प्रकार के व्यंजन बनाने में प्रयुक्त होता है।

इस फल में प्रोटीन, वसा, कार्बोहाइड्रेट, कैल्शियम, फास्फोरस, लौह, थायमिन, राइबोफ्लेविन आदि तत्व भरपूर मात्र में पाए जाते हैं। इसके पेड़ की लकड़ी का उपयोग इमारती लकड़ी की तरह ही किया जा सकता है, पेड़ की लम्बाई मध्यम होती है। पर इस पे चढ़ना बहुत ही कठिन होता है, इसकी टहनियां काफी घनी होती हैं इसलिए जब भी आपको इसे खाने का इच्छा करे तो लगगी लेकर जाना न भूलें क्योंकि यह अत्यंत कटिली होती है।



जंगल जलेबी पेड़ की औसत ऊंचाई 10 से 15 मीटर (33 से 49 फीट) होती है। यह मूल रूप से कैलिफोर्निया से दक्षिण अमेरिका के तटों के मूल निवासी, हार्डी अमेरिकी पेड़ अब पूरे उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में उगते हैं।

इसकी पत्तियाँ द्विपिन्नाट होती हैं और तना काँटेदार होता है। फूल हरे-सफेद, सुगंधित, बिना डण्ठल के होते हैं, और लंबाई में लगभग 12 सेमी (4-7 इंच) तक पहुंचते हैं, हालांकि कुंडलित होने के कारण छोटे दिखाई देते हैं। फूलों के खाने योग्य गूदे से एक फली बनाई जाती है। जो बीज काले रंग के होते हैं वे मीठी फलियों को खाने वाले पक्षियों द्वारा छितरी हुई होती हैं। यह समुद्र

तल से 300 मीटर (980 फीट) तक शुष्क क्षेत्रों में पनप सकता है, जिससे यह सड़क के पेड़ के रूप में खेती के लिए उपयुक्त हो जाता है। मीठे गूदे को बीज की फली के अंदर समाहित किया जाता है, और बीजों को कच्चा खाया जा सकता है या स्मूदी में मिश्रित किया जा सकता है।

ताजा बीज भारत में करी के लिए उपयोग किया जाता है। यह मधुमक्खियों जैसे परागण करने वाले कीड़ों के लिए आकर्षक है क्योंकि फूलों में पराग होता है। अंत में, उच्च गुणवत्ता वाले शहद का उत्पादन होता है। पिथेसेलोबियम डूल्सी की लकड़ी मजबूत और टिकाऊ होती है लेकिन कोमल और लचीली भी होती है।

इस तरह के पेड़ आमतौर पर जंगलों में ही पाए जाते हैं, लेकिन गांवों में रहने वाले लोगों ने शायद इन पेड़ों पर फल देखे होंगे। जलेबी में जबरदस्त औषधीय गुण होते हैं और यह बहुत फायदेमंद होती है। ज्ञान की कमी के कारण, बहुत से लोग इस फल के औषधीय गुणों का लाभ कई क्षेत्रों में नहीं उठा पाते हैं जहाँ इसे खूब खाया जाता है और बेचा जाता है। यह फल आमतौर पर अप्रैल से जून तक मिलता है।

पोषण:

जंगल जलेबी का पोषण प्रोफाइल एक अध्ययन के परिणामों के आधार पर, जंगल जलेबी में विटामिन सी, विटामिन बी 1, बी 2, बी 3, विटामिन के, आयरन, कैल्शियम, फास्फोरस, प्रोटीन, आहार फाइबर, सोडियम और विटामिन ए होता है।

जंगल जलेबी में टैनिन (फिनोल) और क्वेरसेटिन (फ्लेवोनोंड) जैसे शक्तिशाली फाइटोकेमिकल्स होते हैं। फलों के इथेनॉलिक अर्क में हेक्साडेकेनोइक एसिड, टेट्राकोसैनोल, हेप्टाकोसैनोइक एसिड और स्टिगमास्टरोल भी मौजूद होते हैं। बीज में सैपोनिन, ग्लाइकोसाइड, पॉलीसेकेराइड, क्वेरसेटिन, केम्पफेरोल, एस्कॉर्बिक एसिड और फॉर्मिक एसिड होते हैं। इसमें 17 असंतृप्त वसा अम्ल और 9

संतृप्त वसा अम्ल होते हैं। उनमें प्रोटीन का स्तर पौधे में सबसे अधिक होता है। ल्यूसीन, ग्लूटामिक एसिड और आर्जिनिन तीन प्रमुख अमीनो एसिड हैं। इसकी पत्तियों में केम्फेरोल, क्वेरसेटिन, एफेजिलिन और डलसिटोल होते हैं जबकि इसकी छाल में 37 प्रतिशत टैनिन होता है। ये सभी यौगिक मजबूत एंटीऑक्सिडेंट, एंटी-इंफ्लेमेटरी, एंटीडायबिटिक और एनाल्जेसिक गुण प्रदर्शित करते हैं।

स्वास्थ्य सुविधाएं:

- └ हड्डियों और मांसपेशियों के स्वास्थ्य को बढ़ावा देता है।
- └ मनीला इमली के गूदे में कैल्शियम हड्डियों के स्वास्थ्य का समर्थन करता है, जबकि पत्तियों में कंकाल की मांसपेशियों को आराम देने वाले दर्द और जकड़न को कम कर सकते हैं।
- └ मद्रास का कांटा हेपेट्रोप्रोटेक्टिव है और यकृत को विषाक्तता से प्रेरित हेपेटिक चोट से बचाने में मदद कर सकता है।

मधुमेह में सहायक

- └ मद्रास के कांटे की छाल का प्रयोग ज्यादातर मधुमेह के इलाज में किया जाता है। छाल में 200-400 मिलीग्राम अधिक ग्लूकोज की खुराक पर एल्कलॉइड, टैनिन, फ्लेवोनोइड्स, प्रोटीन और सैपोनिन जैसे फाइटोकेमिकल्स होते हैं जो शुगर के स्तर को नियंत्रित कर सकते हैं और कोलेस्ट्रॉल को कम करके मधुमेह को रोकने में मदद कर सकते हैं।

रोग प्रतिरोधक क्षमता बढ़ाएं

- └ विटामिन सी के अपने उच्च स्तर के परिणामस्वरूप, मद्रास का कांटा एक एंटीऑक्सिडेंट के रूप में कार्य करता है और प्रतिरक्षा प्रणाली को बढ़ाता है।

वजन घटना

- ❖ अंतर्निहित बीमारियों के अलावा अन्य कारकों के कारण भी वजन बढ़ सकता है। अधिक खाना, निष्क्रियता, उम्र बढ़ना और दवाओं के दुष्प्रभाव मोटापे के कुछ कारण हैं। अगर आप अपना वजन कम करना चाहते हैं तो मनीला इमली का जूस पीना या फल खाना एक अच्छा आहार होगा।
- ❖ मुंह के छालों के लिए अच्छा है।
- ❖ मुंह में अल्सर अंतर्निहित बीमारियों के अलावा अन्य कारणों से हो सकते हैं, जिसमें आंतरिक होंठ, मसूड़ों, जीभ, मुंह की छत या गले पर दर्दनाक घाव शामिल हैं। एक एंटीसेप्टिक के रूप में मनीला इमली के साथ दांत दर्द और एक गले में गम का इलाज किया जा सकता है।
- ❖ इसके पेड़ की छाल के काटे से पेचिश का इलाज किया जाता है।
- ❖ त्वचा रोगों, और आँख के जलन में भी इसका इस्तेमाल होता है।
- ❖ पत्तियों का रस दर्द निवारक का काम भी करती है।
- ❖ और यौन संचारित रोगों में भी कारगर है।

निष्कर्ष

- CSIR, (2003). Council of Scientific and Industrial Research. The Wealth of India, New Delhi, India: 140.
- Joshi, K. and Joshi, I. (2015). Jangal Jalebi (*Phitecellobium dulce*): A neglected and lesser known fruit. *International Journal of Sciences & Applied Research*, 2(12), 44-47.
- Khanzada, S.K, Khanzada , A.K , Shaikh, W. and Syed, S.A.(2013)
Phytochemical studies on *Pithecellobium dulce* benth: A medicinal plant of Sindh, Pakistan. *Pakistan Journal of Botany*. 45(2): 557- 561
- Rangana,S. (2010). Handbook of Analysis and Quality Control for Fruit and Vegetable Products. 2nd Edition. *Tata McGraw Hill Education Private Limited*, New Delhi.2-3

कृषि में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (आर्टिफिसियल इंटेलिजेंस) की भूमिका कृष्णा गौतम*, अभिषेक श्रीवास्तव

इकोटॉक्सिकोलॉजी प्रयोगशाला, जैव विज्ञान विभाग, कीटनाशक सूत्रीकरण प्रौद्योगिकी संस्थान,
गुरुग्राम - 122016, हरियाणा, भारत

ईमेल: krishnagautam799@gmail.com

कृत्रिम बुद्धिमत्ता अथवा आर्टिफिसियल इंटेलिजेंस (AI) तेजी से दुनियाभर के उद्योगों को बदल रही है, और कृषि क्षेत्र भी इससे अछूता नहीं है। जैसे-जैसे वैश्विक जनसंख्या बढ़ रही है और खाद्य मांग बढ़ रही है, कृषि क्षेत्र पर उत्पादकता, दक्षता, और स्थिरता में सुधार का जबरदस्त दबाव है। AI आधारित सेंसर मिट्टी की गुणवत्ता और नमी को मापते हैं। ड्रोन और इमेज प्रोसेसिंग तकनीक फसलों की निगरानी और कीट नियंत्रण में सहायक होती है। मौसम पूर्वानुमान में AI किसानों को सही समय पर फसल बोने और काटने की जानकारी प्रदान करता है। मशीन लर्निंग मॉडल फसल रोगों और उनकी रोकथाम का पूर्वानुमान लगाते हैं। ऑटोमेटेड उपकरण खेतों की जुताई और फसलों की कटाई को कुशल बनाते हैं। AI बाजार की जानकारी देकर किसानों को उनके उत्पाद का उचित मूल्य दिलाने में मदद करता है। इसके उपयोग से खेती अधिक टिकाऊ और पर्यावरण अनुकूल बन सकती है। यह लेख कृषि में AI के विभिन्न उपयोग, प्रमुख प्रगति, लाभ, और चुनौतियों का अवलोकन करता है।

सटीक कृषि: कृषि पद्धतियों में क्रांति

सटीक कृषि, जिसे स्मार्ट फार्मिंग भी कहा जाता है, कृत्रिम बुद्धिमत्ता प्रौद्योगिकियों का उपयोग करके विशाल डेटा का विश्लेषण कर कृषि पद्धतियों को अनुकूलित करती है। यह दृष्टिकोण किसानों को बेहतर निर्णय लेने में मदद करता है, जिससे उपज में वृद्धि होती है और संसाधनों का न्यूनतम उपयोग होता है।

डेटा आधारित निर्णय-निर्माण

कृत्रिम बुद्धिमत्ता सिस्टम सेंसर, सैटेलाइट इमेजरी और ड्रोन से एकत्रित डेटा का विश्लेषण करते हैं ताकि मिट्टी की सेहत, नमी स्तर, और फसल की स्थिति का आकलन किया जा सके। यह किसानों को सक्षम बनाता है:

- मिट्टी में पोषक तत्वों की कमी की पहचान करने में।
- बुवाई और कटाई के लिए सर्वोत्तम समय निर्धारित करने में।
- सिंचाई कार्यक्रम तैयार करने में, जो पानी की बचत और फसल वृद्धि में सहायक हो।



उदाहरण के लिए, कृत्रिम बुद्धिमत्ता-सक्षम प्लेटफॉर्म रीयल-टाइम डेटा को प्रोसेस कर सटीक उर्वरक उपयोग की सिफारिश कर सकते हैं, जिससे फसलों को उनकी आवश्यकतानुसार पोषण मिले। यह न केवल अपशिष्ट को कम करता है बल्कि उत्पादकता को भी बढ़ाता है।

संसाधन प्रबंधन

कृत्रिम बुद्धिमत्ता प्रौद्योगिकियां यह पूर्वानुमान लगाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं कि किसी विशेष फसल के लिए कितना पानी, उर्वरक और कीटनाशक चाहिए।

- सिंचाई प्रणाली का अनुकूलन करना।
- पानी की बर्बादी को कम करना।
- कृषि रसायनों का न्यूनतम उपयोग करना।
- लागत और पर्यावरणीय प्रभाव को कम करना।

फसल निगरानी और रोग पहचान

फसल रोग और कीट संक्रमण का समय पर पता लगाना अत्यंत महत्वपूर्ण है ताकि बड़े पैमाने पर पैदावार की हानि को रोका जा सके। कृत्रिम बुद्धिमत्ता-समर्थित उपकरण फसल निगरानी और रोग प्रबंधन में क्रांति ला रहे हैं, जिससे किसान जल्दी और प्रभावी ढंग से कार्य कर सकें।

प्रारंभिक रोग पहचान

कृत्रिम बुद्धिमत्ता-संचालित सिस्टम, ड्रोन और हाई-रेजोल्यूशन कैमरों का उपयोग करते हुए, फसलों में रोग या कीट हमले के शुरुआती लक्षणों का निरीक्षण करते हैं। ये उपकरण निम्नलिखित लक्षणों का विश्लेषण करते हैं:

- पत्तियों का रंग बदलना या असामान्य पैटर्न।
- पौधों की संरचना या वृद्धि में बदलाव।
- कीट गतिविधि और नुकसान।

भविष्यवाणी विश्लेषण

मशीन लर्निंग एल्गोरिदम ऐतिहासिक डेटा और पर्यावरणीय परिस्थितियों का विश्लेषण कर संभावित रोग या कीट संक्रमण की भविष्यवाणी करते हैं। यह दृष्टिकोण किसानों को सक्षम बनाता है:

- जोखिमों का अनुमान लगाने और रोकथाम उपायों की योजना बनाने में।
- रासायनिक कीटनाशकों पर निर्भरता को कम करने के लिए।

स्वचालन और रोबोटिक्स: दक्षता में सुधार

कृत्रिम बुद्धिमत्ता और रोबोटिक्स का संयोजन स्वायत्त मशीनों के विकास को प्रेरित कर रहा है, जो श्रम-सघन कार्यों को सटीकता और दक्षता के साथ अंजाम देती हैं।

स्वायत्त मशीनरी

कृत्रिम बुद्धिमत्ता-संचालित स्वायत्त ट्रैक्टर और हार्वेस्टर क्षेत्र संचालन को बदल रहे हैं। ये मशीनें बिना मानवीय हस्तक्षेप के काम करती हैं और 24/7 कार्य कर सकती हैं।

सप्लाई चेन ऑप्टिमाइजेशन

कृत्रिम बुद्धिमत्ता कृषि आपूर्ति श्रृंखलाओं को सुव्यवस्थित कर रहा है, जिससे लॉजिस्टिक्स में सुधार हो रहा है और किसानों के लिए बाजार प्रतिस्पर्धा बढ़ रही है।

टिकाऊ खेती के प्रयास

कृत्रिम बुद्धिमत्ता टिकाऊ कृषि को बढ़ावा देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है। पर्यावरणीय कारकों की निगरानी के लिए कृत्रिम बुद्धिमत्ता तकनीकों का उपयोग किसान पर्यावरण-अनुकूल प्रथाओं को अपना सकते हैं।

चुनौतियों का समाधान

- **डेटा गोपनीयता और सुरक्षा:** किसानों को विश्वास दिलाना कि उनके डेटा का दुरुपयोग नहीं होगा।
- **तकनीकी पहुंच:** छोटे किसानों को सस्ती कृत्रिम बुद्धिमत्ता तकनीकों की उपलब्धता सुनिश्चित करना।
- **नैतिक विचार:** तकनीकी प्रगति से विस्थापित श्रमिकों के लिए नीतियां बनाना।

निष्कर्ष:

कृत्रिम बुद्धिमत्ता कृषि को नया आकार दे रही है। हालांकि, कृत्रिम बुद्धिमत्ता की पूरी क्षमता का लाभ उठाने के लिए डेटा सुरक्षा, तकनीकी पहुंच, और नैतिक चिंताओं को हल करना आवश्यक है। कृत्रिम बुद्धिमत्ता का समावेश एक उज्ज्वल और अधिक टिकाऊ कृषि भविष्य की दिशा में एक कदम है।

1. सन्दर्भ:

- 1) Javaid, M. *et al.* (2023) 'Understanding the potential applications of Artificial Intelligence in Agriculture Sector', *Advanced Agrochem*, 2(1), pp. 15-30. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.aac.2022.10.001>.
- 2) Liu, S.Y. (2020) 'Artificial Intelligence (AI) in Agriculture', *IT Professional*, 22(3), pp. 14-15. Available at: <https://doi.org/10.1109/MITP.2020.2986121>.

कृषि के निरन्तरता में केंचुओं का योगदान

रोहित कुमार सिंह*, डॉ. दीपक कुमार जायसवाल, डॉ. सुरेश चौधरी, डॉ. कृष्णा गौतम, डॉ. ल्हिंगनेइवा
चोंगलोई

जैव विज्ञान विभाग, कीटनाशक सूत्रीकरण प्रौद्योगिकी संस्थान, गुरुग्राम

रसायन एवं पेट्रोरसायन विभाग, रसायन एवं उर्वरक मंत्रालय, भारत सरकार

भारत एक कृषि प्रधान देश है, यहाँ की कुल जनसंख्या का लगभग आधे से अधिक जनसंख्या कृषि कार्य पर निर्भर करती है। अतः कृषि यहाँ का मुख्य व्यवसाय है। बढ़ती हुई जनसंख्या के कारण खाद्यान्नों की मांग बढ़ती जा रही है जिसके लिए संघन खेती वर्तमान समय में कृषि की आवश्यकता है। उन्नत बीज, पर्याप्त जल संसाधन, कीटनाशियों के अतिरिक्त खाद संघन कृषि का मुख्य अंग है। रासायनिक उर्वरकों के बढ़ते हुए प्रयोग के कारण मृदा की संरचना, उसके जल धारण क्षमता एवं उसमें मौजूद लाभदायक जीवों का कमी काफी तेजी होता है। जिससे मृदा की उर्वरा शक्ति लगातार कम होती जा रही है, अतः इन सभी गुणों को सुरक्षित बनाये रखने के लिए कार्बनिक खादों अतिआवश्यक है। केंचुआ लम्बे समय से किसानों का मित्र हलवाहा के रूप में जाना जाता है। आमतौर पर केंचुए की महत्ता भूमि को खाकर उसे उलट - पलट कर देने के रूप में जानी जाती है, जिससे भूमि की उर्वरा शक्ति बनी रहती है। यह छोटे एवं बड़े किसानों के साथ - साथ भारतीय कृषि के उन्नतीकरण में भी अहम् भूमिका निभा रहे हैं। केंचुए कृषि योग्य भूमि में प्रतिवर्ष 1-5 मि.मि. मोटी मृदा सतह का निर्माण करते हैं।

वर्मीकम्पोस्ट

वर्मी कम्पोस्ट को केंचुआ पालन या वर्मी कल्चर भी कहा जाता है। जिसे गोबर, सूखे, एवं हरे पत्ते, घास-फूस, धान का पुआल, फसल अवशेष, डेयरी, मुर्गी पालन के अवशेष, गाँव, शहर, कस्बों के जैविक अवशेष के खाकर केंचुए खाद के रूप में परिवर्तित कर देते हैं। इस प्रकार से तैयार की गयी खाद को वर्मीकम्पोस्ट कहते हैं। यह केंचुओं के अंडे तथा मिक्रोफ्लोरा का मिश्रण होता है ये केंचुओं भूमि में सक्रीय रहते हैं। इस प्रक्रिया से निकले हुए केंचुए भूमि में काफी सक्रिय होते हैं।



चित्र-1



चित्र-2

केंचुए निम्नलिखित तरीके के उपयोगी एवं लाभकारी हैं –

भूमि के भौतिक स्थिति के गुणवक्ता में सुधार-

केंचुए भूमि में उपस्थित फसल अवशेषों को भूमि के भीतरी सतह तक ले जाते हैं और सुरंग का निर्माण करते उसके पश्चात उन अवशेषों को खाकर खाद के रूप में परिवर्तित आसानी से कर देते हैं। तथा वह अपनी विष्ठा रात के समय भूमि के ऊपरी सतह पर छोड़ देते हैं। विशेषज्ञों के अनुसार केंचुए प्रतिवर्ष 2- 250 टन मिटटी को उलट - पलट देते हैं जिसके फलस्वरूप 1 से 5 मि.मि जिसके फलस्वरूप 1 से 5 मि.मि मृदा प्रतिवर्ष बढ़ती है। केंचुओं द्वारा लगातार उलट पलट के कारण स्थायी मृदा के कणों का निर्माण होता है जिससे मृदा में सुधार एवं वायु संचार बेहतर होता है। जो भूमि में जैविक क्रियाशीलता का विकास, ह्यूमस निर्माण तथा नत्रजन स्थिरीकरण के आवश्यक है। संचरना सुधार होने के कारण भूमि की जलधारण क्षमता में वृद्धि होती है तथा रिसाव एवं आपूर्ति क्षमता के कारण भूमि जल स्तर में सुधार एवं खेतों से जल निकास भी स्वतः हो जाता है। मृदा के ताप संचरण व सूक्ष्मजीवों के बने रहने के कारण फसल के लिए मृदा की जलवायु अनुकूल बनी रहती है।

मृदा की जैविक गुणों में सुधार

मृदा में मौजूद कार्बनिक पदार्थ , सूक्ष्म जीव एवं केंचुओं की संख्या की मात्रा मृदा उर्वरता का घटक है। इन सबकी संख्या तथा विविधता एवं किर्याशीलता के आधार पर मृदा में मौजूद गुणों को मापा जा सकता है। मृदा में मौजूद सूक्ष्मजीवों की बेहद जटिल श्रृंखला तथा केंचुओं की संख्या के कारण फसल अवशिष्ट विच्छेदित होकर कार्बन के रूप में ऊर्जा प्रदान कर निरंतर पोषक तत्वों की पूर्ति

रखने के साथ - साथ मृदा में एंजाइम, विटामिन्स, एमिनो एसिड, एवं ह्यूमस का निर्माण कर भूमि की उर्वरा शक्ति बनाये रखने में महत्वपूर्ण भूमिका अदा करते। यह सूक्ष्मजीव लाभकारी जीवणदु जैसे राइजोबियम, एज़ोस्फिरिलम, एज़ोटोबैक्टर, पी. एस. बी., मिक्रोराइज़ा आदि के लिए अच्छा वाहक है।

मृदा के रसायनिक गुणो एवं उर्वरता में सुधार

पौधे अपने विकास एवं वृद्धि के लिए मृदा में मौजूद पोषक तत्वों का उपयोग करते हैं। ये पोषक तत्व उपलब्ध कराने की भूमि की छमता को मृदा की उर्वरता कहते हैं। इन पोषक तत्वों का मूल स्रोत मृदा के पैतृक पदार्थ, फसल अवशेष एवं सूक्ष्मजीव आदि हैं। इन सबकी सम्मिलित प्रक्रिया के परिणाम स्वरूप पौधों को ये पोषक तत्व प्राप्त होते हैं। सभी जैविक अवशेष सूक्ष्मजीवों द्वारा पहले अपघटित किये जाते हैं। जिसमें कुछ अवशेष अपघटित हो जाते हैं एवं शेष अर्धअपघटित रहते हैं, जिन्हें केचुवो द्वारा अपघटित कर के वर्मीकम्पोस्ट में परिवर्तित कर देते हैं। सूक्ष्मजीवों एवं केचुओं के सम्मिलित अपघटन से जैविक अवशेष उत्तम खाद के रूप में परिवर्तित हो जाते हैं। इस प्रकार के अपघटन से मृदा की उर्वरता शक्ति बढ़ जाती है जिसे कृषि उत्पादन में विधि होती है एवं कृषि में निरंतरता बनी रहती है।

भारत एवं राज्य सरकार द्वारा कृषि में निरन्तरता बनाये रखने के लिए बहुत कदम उठाये गए हैं जिनसे कार्बनिक खादों का प्रयोग हो सके। केंद्र सरकार द्वारा प्रधानमंत्री परंपरागत कृषि विकास योजना की शुरुआत साल 2015 में की गई थी। इस योजना का मकसद जैविक खेती को बढ़ावा देना और उसका प्रचार करना है। केंद्रीय बैंक ऑफ़ इंडिया की सेन्ट वर्मी कॉम्पोस्ट योजना के द्वारा वर्मी कॉम्पोस्ट ईकाइयों को स्थापित करने और चलाने के लिए कृषकों और कॉर्पोरेटों को निवेश ऋण और कार्यशील पूंजी की सुविधा दी जाती है। इस योजना के मुताबिक ऋण और नकद साख की सुविधा मिलती है। कृषि विभाग राजस्थान सरकार के द्वारा वर्मीकम्पोस्ट इकाई किसानों को सब्सिडी प्रदान करती है। कृषि क्षेत्र में निरन्तरता बनाये रखने के लिए किसान भाई को केचुए की महत्वता के देखते हुए वर्मीकम्पोस्ट एवं जैविक विधि से तैयार कार्बनिक खादों का प्रयोग करना चाहिए।

निष्कर्ष:

कृषि की निरंतरता बनाए रखने में केंचुओं की भूमिका अत्यंत महत्वपूर्ण है। केंचुए न केवल मृदा की भौतिक संरचना को सुधारते हैं, बल्कि उसके जैविक एवं रासायनिक गुणों को भी समृद्ध करते हैं। वर्मी कम्पोस्टिंग के माध्यम से कृषि अपशिष्टों को पोषक तत्वों से भरपूर खाद में परिवर्तित किया जा सकता है, जिससे रासायनिक उर्वरकों पर निर्भरता कम होती है और भूमि की उर्वरता दीर्घकालीन रूप से बनी रहती है। इसके साथ ही, यह प्रक्रिया पर्यावरण के अनुकूल भी है और सतत कृषि प्रणाली को बढ़ावा देती है। केंद्र एवं राज्य सरकारों की विभिन्न योजनाओं के माध्यम से वर्मी कम्पोस्ट को प्रोत्साहन मिल रहा है। अतः यह अत्यंत आवश्यक है कि किसान जैविक कृषि अपनाएं और केंचुओं की उपयोगिता को समझकर वर्मी कम्पोस्ट का व्यापक रूप से उपयोग करें, ताकि आने वाली पीढ़ियों के लिए भी कृषि भूमि उपजाऊ बनी रहे।

संदर्भ:

इस्ले, आर.वी. एवं एडवर्ड्स, सी.ए. (1982). Earthworms in Waste and Environmental Management. SPB Academic Publishing.

शर्मा, ए.के. (2005). Biofertilizers for Sustainable Agriculture. Agrobios, India.

जैविक कृषि पर भारत सरकार की रिपोर्ट, राष्ट्रीय जैविक कृषि केंद्र (NCOF), कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय।

वर्मी कम्पोस्टिंग पर आईसीएआर - भारतीय मृदा विज्ञान संस्थान द्वारा प्रकाशित जानकारी सामग्री।

प्रधानमंत्री परंपरागत कृषि विकास योजना (PKVY) - कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार।

राजस्थान सरकार, कृषि विभाग - वर्मी कम्पोस्ट इकाई पर सब्सिडी योजनाएँ।

केंद्रीय बैंक ऑफ इंडिया - सेंट वर्मी कम्पोस्ट योजना दस्तावेज़।

जैन, डी. (2020). "वर्मी कम्पोस्टिंग और सतत कृषि", कृषि विज्ञान पत्रिका, खंड 12, अंक 2, पृ. 45-50.

संरक्षित खेती — समय की मांग

राजेश कुमार सैनी

(हरित गृह विशेषज्ञ)

आज सारी दुनिया में जलवायु परिवर्तन को लेकर चर्चाएँ हो रही हैं और आज सब लोग यह मान रहे हैं कि मौसम में बड़ी तेजी से बदलाव आ रहा है और साथ ही हम लोगों की खाने की आदतें भी बदलती जा रही हैं। पहले हम मौसम के हिसाब से खान पान करते थे परन्तु अब हम हर सब्जियाँ पूरे वर्ष खाना पसंद करते हैं। चाहे कोई भी मौसम हो। जैसे टमाटर, धनियाँ पूरे वर्ष चाहिए इत्यादि। ऐसे में ताजा बेमौसमी सब्जियाँ पैदा करने का एक ही तरीका है वह है संरक्षित खेती।

संरक्षित खेती का मतलब होता है खेती करने का एक आधुनिक और वैज्ञानिक तरीका जिसके अन्तर्गत पौधों को विपरीत प्रकृतिक परिस्थितियों या प्रतिकूल वातावरण जैसे तेज गर्मी, तेज सर्दी, तेज हवा, तेज प्रकाश की तीव्रता, अतिवृष्टि, अनावृष्टि इत्यादि से पौधों का बचाव किया जाता है पौधों को संरक्षण दिया जाता है और उन्हें अनुकूल परिस्थितियाँ प्रदान की जाती हैं जो कि उनकी बढ़वार में सहायक होती हैं। इस तरीके से उनसे अच्छी गुणवत्ता की एवं ज्यादा पैदावार प्राप्त की जाती है। इस प्रकार से जो खेती की जाती है उसे हम संरक्षित खेती कहते हैं। संरक्षित खेती के अन्तर्गत कई कृत्रिम संरचनाएँ बनानी पड़ती हैं जैसे पोलिहाउस, शेडनेट हाउस, ग्लास हाउस, वाकिंग टनल, लो टनल इत्यादि। इन संरचनाओं के अन्दर तापमान, आद्रता, वायु का बहाव, प्रकाश की तीव्रता और सी.ओ.टू (कार्बन डाय आक्साईड) का स्तर काफी हद तक नियंत्रित किया जाता है और पौधे की बढ़वार में सहायक सभी अनुकूल परिस्थितियाँ प्रदान की जाती हैं। इस प्रकार से जो खेती की जाती है उसे संरक्षित खेती कहते हैं। अगर हम ग्रीन हाउस के बारे में बात करें तो ग्रीन हाउस लोहे की पाईपों से बना एक ऐसा घर है जो की पारदर्शी आवरण से ढका रहता है। अगर ये पारदर्शी आवरण पोलिथीन है तो इसे हम पोली हाउस कहते हैं पोली हाउस का इस्तेमाल आमतौर पर कट फलोवर की खेती यानि डण्डी वाले फूलों की खेती के लिए किया जाता है और डण्डी वाले फूल जो हमारे राजस्थान के अन्दर लगाये जा सकते हैं वो हैं डच्च गुलाब, जरबेरा और कुछ जगहों पर हम कारनेशन भी लगा सकते हैं। इसके अलावा बेमौसमी सब्जियों की खेती भी पोली हाउस में की जा सकती है। शेडनेट के बारे में कहा जाता है शेडनेट लोहे की पाईपों से बना ऐसा ढांचा होता है जो कि हरे रंग की या सफेद रंग की जाली से या शेड नेट से ढका होता है। उसे हम शेडनेट करते हैं।

शेड़नेट हाऊस के अर्न्तगत हम सब्जियों की खेती कर सकते हैं बेमौसमी सब्जियाँ लगा सकते हैं बेल वाले टमाटर, हरी, लाल, पीली, बैंगनी, नारंगी रंगो वाली शिमला मिर्च, धनियाँ, बीज रहित खीरा इत्यादि। पर सबसे अच्छा व्यवसाय तो नर्सरी का व्यवसाय है जिसको की आप शेड़नेट हाऊस के अन्दर कर सकते हैं। इसके अन्दर आप सब्जियों की पौध भी तैयार कर सकते हैं उसके लिए आप को चाहिए प्लास्टिक की प्रो ट्रे या नर्सरी ट्रे जिसमें की लगभग 98 छेद होते हैं उन छेदों के अन्दर कोको पिट एवं वर्मीकम्पोस्ट भरा जाता है और कोको पिट भरने के पश्चात् उनमें एक-एक बीज लगा दिया जाता है इस तरीके से पौध तैयार की जाती है टमाटर की पौध तैयार होने में लगभग 25 से 28 दिन लगते हैं। शिमला मिर्च या हरी शिमला मिर्च की पौध तैयार करने में 35 से 40 दिन लगते हैं और वैसे ही अगर आप खीरे की पौध तैयार करना चाह रहे हैं सर्दियों के अन्दर, तो सर्दियों में लगभग आप को 20 से 21 दिन लगते हैं और गर्मियों में यह 15 से 18 दिन में तैयार हो जाती है। इस तरीके से जो पौध तैयार की जाती है इसके अपने फायदे हैं। ग्लास हाऊस आमतौर पर हमारे हिन्दुस्तान के अन्दर खाली एक्सपेरिमेन्टल प्रयोगशालाओं तक ही सीमित हैं। 'लो टनल' लो टनल का मतलब होती है छोटी सुरंगनुमा संरचना या एक ढाचा जो कि छोटा सुरंगनुमा आकार का होता है खासतौर से इसको बनाया जाता है लगभग जब तेज सर्दियाँ पड़ती हैं दिसम्बर जनवरी माह में (15 दिसम्बर से 15 जनवरी तक) इसको बनाया जाता है और पहले एक मीटर की बेड बनाई जाती है जो की ऊपर से 90 से.मी. होती है और उसके ऊपर यू शेप या अर्द्धचन्द्राकार में पाईप या लोहे का तार लगा दिया जाता है प्लास्टिक की पाईप या मोटा तार बेन्ड करके लगा दिया जाता है और उसको हर ढाई से तीन मीटर की दूरी पर लगाया जाता है। इसे हुप्स कहा जाता है और इन हुप्स को ऊपर से पोलिथिन से ढक दिया जाता है और उसके अन्दर खेती की जाती है। बेड के ऊपर दो लेटरल लाईन ड्रिप इरिगेशन के लिए (इन लाईन ड्रीपर्स) लगा दिये जाते हैं और उनसे बूंद-बूंद पानी और खाद मिश्रित पानी दिया जाता है और जैसे-जैसे गर्मी बढ़ती जाती है वैसे-वैसे इन पोलिथिन के अन्दर छेद निकाले जाते हैं शुरू में बारीक छेद बाद में बड़े छेद और जब गर्मी तेज हो जाती है वातावरण गर्म हो जाता है तब इसको पूर्ण रूप से हटा दिया जाता है। पोलिथिन के स्थान पर नोन वोवन प्लास्टिक का इस्तेमाल भी किया जा सकता है और इसमें छेद करने की जरूरत नहीं होती है। इस तरह की खेती जो कि जाती है लो टनल के अन्दर ये आमतौर पर सर्दियों में की जाती है। कुछ सब्जियाँ या फसले होती हैं जो उग नहीं पाती सर्दियों की वजह से परन्तु इस तरीके की सुरंगनुमा लो टनल बनाकर उसके अन्दर अच्छी तरह से ना केवल उगाई जा सकती है बल्कि अच्छी गुणवत्ता का उत्पाद एवं ज्यादा उत्पादन प्राप्त किया जा सकता है जिनका बाजार में अच्छा भाव मिलता है जैसे खासतौर से बेल वाली फसलें जैसे छप्पन कद्दू, टिन्डा, खरबूजा, तरबूज इत्यादि आमतौर पर लगाये जाते हैं और इनसे अच्छे बाजार भाव प्राप्त होते हैं और इस तरह की जो लो टनल होती हैं इनकी ऊँचाई एक सवा मीटर की होती है और इसके अन्दर

व्यवसायिक खेती की जा सकती है और इसका चलन बड़ी तेजी से बढ़ रहा है। शहर के आसपास जिन लोगों के खेत हैं उनके आस पास के क्षेत्र में किसान इस तरह की संरचनायें (लो टनल) बनाकर बेमौसमी सब्जियाँ बेल वाली सब्जियाँ लगा रहे हैं और अच्छा मुनाफा कमा रहे हैं। इससे थोड़ा सा बड़ा ढाचा होता है जिसको की हम बोलते हैं वाकिंग टनल। वाकिंग टनल के अन्दर सबसे महत्वपूर्ण चीज यह होती है कि किसान भाई उसमें खड़े होकर कार्य कर सकता है। इसकी लो टनल की मुकाबले ज्यादा ऊँचाई होती है और उसके अन्दर ज्यादा ऊँचाई वाली बेमौसमी सब्जियाँ लगाई जा सकती हैं और अच्छी गुणवत्ता का उत्पाद और ज्यादा उत्पादन प्राप्त किया जा सकता है। तो ये सारी संरचनायें ये सब संरक्षित खेती की संरचनायें हैं और संरक्षित खेती आज हमारे किसान भाईयों के लिए वरदान सिद्ध हो रही है और किसान भाई इसे अपना कर ना केवल अच्छी आमदनी प्राप्त कर रहे हैं बल्कि समाज में अच्छा नाम, अच्छी इज्जत और अपनी अच्छी पहचान बना रहे हैं। युवा वर्ग भी इस प्रकार के वैज्ञानिक और आधुनिक खेती के प्रति आकर्षित हो रहा है और खेती से जो उनका मोह पूर्व में भंग हो गया था। वह मोह वापस पैदा हो रहा है और वह खेती के प्रति आकर्षित हो रहे हैं और इससे जुड़ रहे हैं। पिछले कुछ सालों में किसान भाईयों ने मल्व का प्रयोग करना भी खेती में चालू कर दिया है। मल्व का मतलब होता है प्लास्टिक की एक पतली फिल्म जिसको की उठी हुई क्यारियों पे बिछा दिया जाता है। इसके अपने फायदे हैं। मल्व जैसे तो कई रंगों में आती है। पर हमारे हिन्दुस्तान की बात करें तो दो रंगों में आ रही है एक तो दोनों तरफ से काली दुसरे प्रकार की एक तरफ से काली और दुसरी तरफ से सिल्वर कलर वाली यानि चाँदी रंग वाली। आम तौर पर जब हम इसे काम में लेते हैं तो काले रंग वाला हिस्से को जमीन की तरफ रखते हैं और जो सिल्वर कलर को आकाश की तरफ रखते हैं। सबसे पहले मिट्टी की उठी हुई क्यारियाँ बनाई जाती हैं क्यारियों के ऊपर बूंद-बूंद सिचाई तंत्र बिछाया जाता है और इसके पश्चात् मल्व को ऊपर बिछा दिया जाता है। मल्व बिछाने के पश्चात् सिल्वर कलर को ऊपर की तरफ रखा जाता है, फिर एक निश्चित दूरी पर छेद निकाले जाते हैं। आज कल बाजार में पहले से मल्व के अन्दर छेद निकले हुए आते हैं आप चाहे तो ऐसी मल्व भी बाजार से खरीद सकते हैं और अगर आपने बिना छेद वाली मल्व खरीदी तो आप उसको बिछाने के पश्चात् उसमें एक निश्चित दूरी पर छेद निकाल सकते हैं और उसमें बीज रोपण या पौध रोपण कर सकते हैं। मल्व के अपने कुछ फायदे हैं, पहला इससे पौधे के आस पास खरपतवार नहीं उगती है जिससे आपको अतिरिक्त मजदूर या मेहनत नहीं लगानी पड़ती है दूसरा पानी का संरक्षण होता है, क्योंकि पानी का वाष्पीकरण नहीं हो पाता और नमी ज्यादा समय तक रहती है, तीसरा जो सिल्वर रंग की परत ऊपर की तरफ है तो उस पर सूर्य की किरणें गिरती हैं और दर्पण के रूप में परावर्तित हो जाती हैं और ये किरणें परावर्तित होकर मल्व से निचले पत्तों पर निचली तरफ पड़ती है जिससे वहाँ पर किसी प्रकार के कीट-पतंगे उस प्रकाश के कारण वहाँ रह नहीं पाते और वहाँ से जाने को मजबूर हो जाते हैं। इस प्रकार

से सिल्वर रंग के मल्व का प्रयोग करते हैं तो कीट-पतंगों का प्रकोप भी कम होता है। तो मोटे तौर पर हम देखें तो खरपतवार उग नहीं पाती है मल्व का प्रयोग करने से, दूसरा पानी का संरक्षण होता है, तीसरा कीट-पतंगों का भी प्रकोप कम होता है जिससे पौधे में बिमारियाँ कम होती हैं। इस तरह से हमारे शेखावाटी क्षेत्र के किसान अपने खेतों में मल्व का प्रयोग कर सकते हैं और बहुत से किसान इसका प्रयोग कर भी रहे हैं और इस प्रकार से इसमें तरबूजे की खरबूजे की खेती कर रहे हैं, बेल वाली फसलें लगा रहे हैं और अच्छी आमदनी प्राप्त कर रहे हैं। मैं आप सब भाईयों को कहना चाहूँगा कि इस प्रकार की जो तकनीक है इससे जुड़े, इसके बारे में जानकारी एकत्रित करें, प्रयोगिक जानकारी ले, इसमें सरकार का जो अनुदान है उसके बारे में जानकारी लें और इन्हें अपने खेतों पर अपनाएँ और दिन दोगुनी रात चौगुनी तरक्की करें।

भाईयों अगर हम गुजरात एवं राजस्थान राज्यों की बात करें तो हमारे इन क्षेत्रों में सबसे ज्यादा गर्मी और सबसे ज्यादा ठण्ड दोनों ही पाई जाती है और ऐसे में ये संरक्षित खेती हमारे यहां के लोगों के लिए वरदान सिद्ध हो रही है। क्योंकि इन संरचनाओं में जैसे कि पोली हाऊस, शेडनेट हाऊस, ग्लास हाऊस, लो टनलस्, वाकिंग टनल इनके अर्न्तगत हमारे भाई पूरे वर्ष भर खेती कर सकते हैं। बेमौसमी सब्जियाँ लगा सकते हैं, कट फलोर की खेती कर सकते हैं और अच्छा मुनाफा कमा सकते हैं। जैसे की अभी गर्मियों के समय में हम हमारे भाईयों को कहते हैं कि आप अपने यहां पर पोली हाऊस या शेडनेट हाऊस के अन्दर हरा धनिया लगाइयें, हरे धनियें के भाव इस समय गर्मियों में काफी अच्छे मिलते हैं और इस तरह से हमारे भाईयों को चाहिए कि जो भी बेमौसमी सब्जियाँ हैं उनको वह अपने खेतों में कृत्रिम संरचाएँ बनाकर लगाये और उनसे अच्छा उत्पाद और ज्यादा पैदावार प्राप्त करें और अच्छा मुनाफा कमाये। अब सरकार भी इस प्रकार की संरक्षित खेती को प्रोत्साहन दे रही है। इसके लिए वह अनुदान भी दे रही है। साथ में समय-समय पर किसानों के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम भी रखे जाते हैं। ऐसे में हमारे भाई अपने नजदीकतम उद्यान विभाग या कृषि विभाग के कार्यालय में सम्पर्क कर सकते हैं और वहां के अधिकारियों से इस प्रकार के कार्यक्रमों का प्रशिक्षण एवं जानकारी प्राप्त कर सकते हैं प्रशिक्षण के लिए रजिस्ट्रेशन करवा सकते हैं और इन्हें अपना कर विकास की दौड़ में आगे बढ़ सकते हैं। भाईयों अगर आप संरक्षित खेती करना चाहते हैं तो इसके लिए प्रशिक्षण बेहद जरूरी है और इस प्रकार का प्रशिक्षण समय-समय पर उद्यान विभाग और कृषि विभाग द्वारा जिला स्तर पर या तहसील स्तर पर प्रदान किया जाता है। उसमें आप सहभागी हो सकते हैं और वहां के अधिकारियों से पूर्ण जानकारी प्राप्त कर इस प्रकार की स्कीम का फायदा उठा सकते हैं। और संरक्षित खेती कर दिन दुगुनी रात चौगुनी तरक्की कर सकते हैं। यह कार्य रिटायरमेन्ट के बाद भी किया जा सकता है। अतः सभी भाइयों को चाहिए की एक नई शुरुआत करे। आओ हम सब संरक्षित खेती अपनाये और अपनी आर्थिक स्थिति मजबूत करे।





सभी संबंधित व्यक्तियों से अनुरोध है,
कि पत्रिका अगले अंक के लिये अपने लेख
समय से प्रेषित करें।



आईपीएफटी
IPFT

कीटनाशक अनुसंधान में उत्कृष्टता सृजन
Creating Excellence in Pesticide Research

कीटनाशक सूत्रीकरण प्रौद्योगिकी संस्थान

रसायन एवं पेट्रो-रसायन विभाग के अंतर्गत स्वायत्त संस्थान

रसायन एवं उर्वरक मंत्रालय, भारत सरकार

सेक्टर-20, उद्योग विहार, गुरुग्राम – 122016

आईपीएफटी
उन्नत अनुसंधान केंद्र
Advanced Research Centre