



कीटनाशकों के दुष्प्रभाव

दिनेश कुमार यादव*, अबिनाश दास*, खुशबू रानी*, संगीता लेंका और जयन्त कुमार साहा

॥ वर्तमान में भारतीय जनसंख्या लगभग 1.39 बिलियन है और इसके वर्ष 2050 तक बढ़कर 1.64 बिलियन हो जाने का अनुमान है। खाद्यान्न का उत्पादन, वर्ष 1950-51 में लगभग 50 मिलियन टन था, जो कि वर्ष 2019-20 में बढ़कर 291.95 मिलियन टन हो गया है। वर्ष 2030 में लगभग 355 मिलियन टन के लक्ष्य को पूरा करने के लिए सालाना 6.4 प्रतिशत मिलियन टन अतिरिक्त उत्पादन की आवश्यकता होगी। यहां यह भी बताना प्रासंगिक होगा कि फसल का नुकसान, विभिन्न कीटों, खरपतवारों, नेमाटोड और रोगों आदि के कारण हो रहा है। इन फसल नुकसानों को शारीरिक, यांत्रिक, जैविक और रासायनिक तरीकों से नियंत्रित किया जा सकता है। इनमें से रासायनिक फसल सुरक्षा उपाय (कीटनाशक) कृषि क्षेत्र में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। डा. नॉर्मन बोरलॉग ने ठीक ही कहा था कि कृषि में उपयोग होने वाले कीटनाशक पर पूर्ण प्रतिबंध से वैश्विक खाद्य उत्पादन में 50 प्रतिशत की कमी हो सकती है और खाद्य कीमतों में 4-5 गुना वृद्धि हो सकती है। भारत में कीटनाशकों की प्रति व्यक्ति खपत 0.6 ग्राम/हैक्टर है। चीन (13.1 ग्राम/हैक्टर) और जापान (11.8 ग्राम/हैक्टर) जैसे अन्य देशों की तुलना में हम बहुत कम मात्रा में कीटनाशक का उपयोग कर रहे हैं। ॥

कीटनाशक मिट्टी के बायोमास और सूक्ष्मजीवों जैसे कि बैक्टीरिया, कवक और केंचुए को नुकसान पहुंचा सकते हैं। सूक्ष्म जैविक बायोमास, मिट्टी के कार्बनिक पदार्थों का एक उपजाऊ घटक

*भाकृअनुप-भारतीय मृदा विज्ञान संस्थान, भोपाल-462038; **भाकृअनुप-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली-110012

है और पोषक तत्व चक्र में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। वर्तमान समय में किसानों द्वारा ज्यादा पैदावार के लिए अधिक से अधिक रासायनिक उर्वरकों और कीटनाशकों के प्रयोग से मृदा की उर्वराशक्ति दिन-प्रतिदिन कमजोर होती जा रही है। भारतीय कृषि में सालाना 80,000 टन कीटनाशकों का उपयोग किया जा रहा है।

मृदा में कीटनाशकों के स्रोत

- जानबूझकर छिड़काव
- आकस्मिक/दुर्घटनावश
- स्प्रे से बहकर जाना
- कीटनाशक कंटेनर का उपयोग करने से
- कीटनाशक उपकरण को धोने से
- पौधे की सतह से बह जाने से

- कीटनाशक वाष्प बारिश में मिलने से
- पौधे के अवशेषों से

मृदा में कीटनाशक

मृदा में कीटनाशक मुख्यतः मुक्त और मिश्रित रूप में पाये जाते हैं।

मुक्त रूप

- अधिशोषण
- अपघटन
- परिवहन: मृदा से वायु में वाष्पीकरण प्रक्रिया द्वारा

मृदा से पानी में: अपवाह और निक्षालन

मृदा से बायोटा में: अवशोषण

मृदा में हलचल: प्रसार और द्रव्यमान प्रवाह

अधिशोषण

अधिशोषण ठोस (मृदा) और तरल (मृदा के घोल) अवस्था के बीच कीटनाशक अणु के विभाजन को परिभाषित करता है। यह एक सतही घटना है। वाष्पशीलता, पादप अवशोषण, सूक्ष्मजैविक अपघटन, जड़ क्षेत्र द्वारा परिवहन और भूजल में फैलाव के कारण अधिशोषण प्रक्रिया में कमी हो जाती है। अपरदन/अपवाह द्वारा परिवहन के माध्यम से अधिशोषण में वृद्धि हो जाती है।

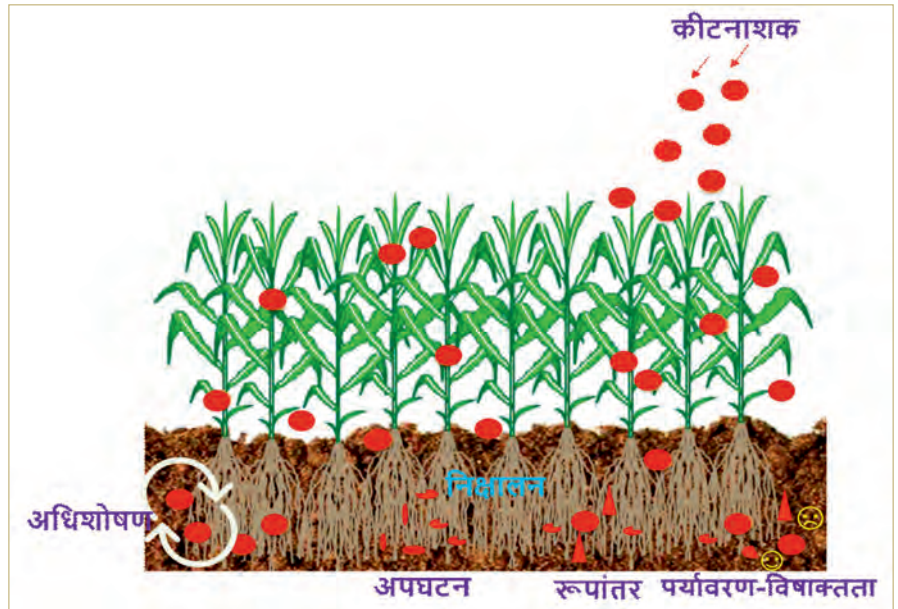
अधिशोषण को प्रभावित करने वाले मुख्य कारक

मृदा के गुण

कार्बनिक पदार्थ, मृत्तिका (चिकनी मृदा) अंश, धनायन विनिमय क्षमता, पी-एच, नमी, विनिमय धनायन, तापमान और अन्य पर्यावरणीय परिस्थितियाँ, मृदा में कीटनाशक के अधिशोषण को प्रभावित करते हैं।

मृदा में कीटनाशकों का प्रयोग

मृदा में कीटनाशक मुक्त और अधिशोषित रूप में पाये जाते हैं। जैविक क्रिया और सूक्ष्मजैविक अपघटन के लिए अधिशोषित रूप उपलब्ध नहीं होता है, जबकि फ्री अवस्था में पानी के साथ संचलन होता है। आमतौर पर, कीटनाशक क्षैतिज रूप से अपवाह और लंबवत रूप से निक्षालन द्वारा स्थानांतरित होते हैं। अपवाह सतही जल को, निक्षालन भूजल को दूषित करता है। कीटनाशकों का संचलन मोटी बनावट वाली मृदा की तुलना में महीन बनावट वाली मृदा में कम होता है।



मृदा में कीटनाशकों की विभिन्न गतिविधियाँ

कार्बनिक पदार्थ

यह कारक कीटनाशकों के अधिशोषण पर सबसे गहरा प्रभाव डालता है। इसमें जलग्राही (अम्ल, अमाइन, एमाइड और फिनोल आदि ध्रुवीय समूह) और जल विरोधी दोनों अंश पाये जाते हैं। सामान्य रूप से कीटनाशकों का अधिशोषण मृदा के कार्बनिक पदार्थों या कार्बन अंश के प्रत्यक्ष रूप से सानुपातिक होता है। हाल के अध्ययनों से पता चला है कि कुल कार्बन अंश नहीं है, जबकि कार्बन की रासायनिक प्रकृति कीटनाशक अधिशोषण को काफी प्रभावित कर सकती है।

मृदा की मात्रा

मिट्टी का मृदा अंश, विशेष रूप से कम कार्बन वाली मृदा में कीटनाशक के अधिशोषण को काफी हद तक प्रभावित करता है। मॉन्टमोरिल्लोनाइट खनिज में अन्य खनिजों जैसे इलाइट व केवोलिनाइट की तुलना में अधिक अधिशोषण की क्षमता होती है।

धातु ऑक्साइड और हाइड्रॉक्साइड

ये मृदा की तरह व्यवहार करते हैं और अधिशोषण की प्रक्रिया को भी काफी हद तक प्रभावित करते हैं। लेटराइट मृदा में आयरन ऑक्साइड, कीटनाशक अधिशोषण को बहुत प्रभावित करते हैं।

मृदा का पी-एच मान

मृदा का पी-एच मान मृदा में सक्रिय केंद्रों को बहुत प्रभावित करता है। यह कीटनाशक अणु के आयनीकरण या ध्रुवीकरण की प्रक्रिया को भी प्रभावित करता है। शाकनाशी जैसे-ट्राइजीन, एमाइड, सल्फोनोनील्यूरीया एवं यूरिया का अधिशोषण पी-एच पर बहुत अत्यधिक निर्भर करता है।

कीटनाशक के गुण

कीटनाशक के गुण जैसे-अम्लता, क्षारीता, घुलनशीलता, आवेश वितरण, अणु की ध्रुवीयता, आणविक आकार एवं विलायक में इसकी सांद्रता अधिशोषण को प्रभावित करती है।

क्रियात्मक समूह

कीटनाशकों में क्रियात्मक समूह जैसे-कार्बोनिल, कार्बोक्जिलिक, एस्टर, एमाइड और फिनोल आदि अधिशोषण को प्रभावित करते हैं, क्योंकि वे आयनित या ध्रुवीकृत हो सकते हैं। इसके अलावा, क्रियात्मक समूह से सटे समूह की इलेक्ट्रो-नेगेटिविटी या इलेक्ट्रो-पॉजिटिविटी ऑयनीकरण और ध्रुवीकरण को बहुत प्रभावित करती है।

विघटन स्थिरांक

विघटन स्थिरांक कीटनाशक के आयनीकरण को प्रभावित करते हैं। पी-एच के आधार पर, कीटनाशक मृदा में आयन उत्पन्न करते हैं। उनकी अलग-अलग क्रिया विधि होती है। धनायनित कीटनाशक मृदा में अधिक अधिशोषित होते हैं।

पोषक तत्वों, मृदा में सूक्ष्मजीवों और एंजाइम गतिविधि पर कीटनाशक प्रभाव

ग्लाइफोसेट शाकनाशी, सूरजमुखी के पौधों में लोहा और मैंगनीज पोषक तत्वों के अवशोषण, परिवहन और संचय का विरोध करता है। ग्लाइफोसेट की शाकनाशक दरें पौधों में लोहा और मैंगनीज अवशोषण और परिवहन को कम करती हैं। कृषि प्रणालियों में अधिक ग्लाइफोसेट प्रयोग से फसल पौधों का संदूषण ग्लाइफोसेट स्प्रे के



कीटनाशकों का मृदा सूक्ष्मजीवों की आबादी व एंजाइम गतिविधि पर प्रभाव

बहाव और मृदा से अवशेषों के अवशोषण के परिणामस्वरूप होता है।

कीटनाशक, मृदा में उपापचय और एंजाइम गतिविधियों को प्रभावित करते हैं। सभी जीवित सूक्ष्मजैविक कोशिकाओं में डिहाइड्रोजेन एंजाइम अंतःकोशिकीय कोशिकाओं में पाये जाते हैं और ये एंजाइम मुख्य रूप से सूक्ष्मजैविक श्वसन प्रक्रियाओं से जुड़े होते हैं। मृदा में डिहाइड्रोजेन की गतिविधि, मृदा की समग्र सूक्ष्मजैविक गतिविधि का एक सीधा सा संकेतक है। मृदा सूक्ष्मजैविक बायोमास कार्बनिक

पदार्थ का अस्थिर (लेबाइल) पूल है। यह पोषक तत्वों के कालचक्र में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है और मृदा की उर्वरता व पोषक तत्वों की सांद्रता को बनाए रखने के लिए महत्वपूर्ण है। मृदा में सूक्ष्मजीवों की गतिविधियों को बाधित करने वाले कीटनाशक, मृदा की पोषण गुणवत्ता को प्रभावित कर सकते हैं, जिससे गंभीर पारिस्थितिक परिणाम हो सकते हैं। यह देखा गया कि 2, 4-डी, अनुप्रयोग के परिणामस्वरूप मृदा में डिहाइड्रोजेन गतिविधि (डीएचए) नियंत्रण की तुलना

में लगभग 60 प्रतिशत तक गिरावट पाई गई है।

ट्राइजोल कवकनाशी जैसे प्रोपीकोनाजोल के लंबे समय तक मृदा में बने रहने की क्षमता होती है तथा बाद में मृदा की उर्वरता और माइक्रोफ्लोरल विविधता को प्रभावित करते हैं। अध्ययनों से पता चला है कि नियंत्रण की तुलना में 1.0, 5.0 और 10 ग्राम/हैक्टर प्रोपीकोनाजोल उपचार से लाल रेतीली दोमट और काली मृदा में फॉस्फेटेज एंजाइम की गतिविधि बढ़ जाती है। इन दोनों मृदा में प्रोपीकोनाजोल की उच्च सांद्रता (15 और 20 ग्राम/हैक्टर) पर यूरिएज और फॉस्फेटेज एंजाइम गतिविधि में भारी कमी देखी गई। यदि प्रोपीकोनाजोल का अनुप्रयोग सही खुराक में किया जाए, तो यह मृदा में रोगाणुओं और एंजाइम गतिविधियों को बढ़ाने के लिए एक संभावित कारक के रूप में कार्य कर सकता है।

दुनिया में खाद्य और पोषण सुरक्षा के लिए टिकाऊ कृषि उत्पादन को बनाए रखने हेतु मृदा की उर्वरता महत्वपूर्ण है। मृदाजनित कीटों के उन्मूलन में कीटनाशक आवश्यक हैं। इनका हमेशा विवेकपूर्ण तरीके से उपयोग करना चाहिए।

बकरी के कान की हड्डी का मानव इलाज में प्रयोग

मानवीय शरीर में अनेक कारणों से कई विकृतियां उत्पन्न हो जाती हैं। कान के बाहरी हिस्से में माइक्रोटिया, कटे होंठ और दुर्घटना से हुए अन्य अंग भंग को ठीक करने के लिए वैज्ञानिकों ने बकरी के कान की हड्डियों का उपयोग करने में सफलता हासिल की है। इससे पूर्व मानव अंगों को ठीक करने के लिए सिलिकॉन और प्लास्टिक प्रतिरोपण किया जाता रहा है।

प्लास्टिक सर्जरी में शल्य चिकित्सक शरीर के किसी हिस्से के ऊतकों को लेकर दूसरे हिस्से में जोड़ता है। भारत में सुश्रुत को पहला शल्य चिकित्सक माना जाता है।

यह अधिक खर्चीली, कठिन तथा लम्बी प्रक्रिया है। वर्ष 2013 से ही इसके आसान विकल्प की खोज की जा रही थी और अब शोधकर्ताओं द्वारा यह बड़ी उपलब्धि हासिल

कर ली है। बकरी अब तक मात्र छोटे स्तर पर पालने योग्य मानी जाती रही है। इसे केवल दुग्ध उत्पादक पशुओं की श्रेणी में रखा जाता रहा है, किंतु अब इसके शरीर के विभिन्न हिस्सों का योगदान शल्य चिकित्सा में भी होगा।

पश्चिम बंगाल के सरकारी मेडिकल कॉलेज के चिकित्सकों तथा शोधकर्ताओं की एक टीम ने बकरी के कान की अस्थियों का उपयोग करके 25 रोगियों की शारीरिक विकृतियों को ठीक करने में सफलता प्राप्त की है।

आर.जी. कार मेडिकल कॉलेज में शल्य चिकित्सा विभाग के प्रमुख का कहना है कि कटे होंठ और घुमावदार कान जैसी



शारीरिक समस्याओं को ठीक करने के लिए पहले प्लास्टिक सर्जरी करने की जरूरत पड़ती थी, किंतु अब बकरी के कान की हड्डी का उपयोग कर इलाज आसानी से तथा कम खर्च में संभव हो पाया है।