

खाद व उर्वरक देकर की जाती है लेकिन जंगलों में एक से एक विशाल पेड़ हैं और बहुत सारी वनस्पतियाँ हैं जिसे न तो मानव देखता है और न किसी प्रकार की खाद व उर्वरक ही दिया जाता है। फिर भी वे फल, फूल आदि हम सभी को मुफ्त में प्रदान करते हैं। इससे यह साबित होता है कि हमारी भूमि में पोषक तत्व काफी मात्रा में उपलब्ध है।

रसायनिक खादों व दवाईयों के असंतुलित प्रयोग से भूमि में उपलब्ध सूक्ष्म जीवाणुओं की संख्या काफी कम हो गयी है। जीवाणुओं के खत्म होने से भूमि में उपलब्ध पोषक तत्व जो उपलब्ध रूप में नहीं होते हैं, उनके रूपान्तरण उपलब्ध रूप में नहीं हो पाते जिससे भूमि में पोषक तत्वों की कमी हो जाती है। इसके लिए भूमि में सूक्ष्म जीवाणुओं व देशी केचुओं की संख्या बढ़ानी पड़ती है जो शून्य लागत प्राकृतिक कृषि से ही संभव होता है।

— जनार्दन सिंह

चौ.स.कु. हिमाचल प्रदेश कृषि विश्वविद्यालय, पालमपुर (हि.प्र.)

पर्यावरण संरक्षण एवं टिकाऊ खाद्य सुरक्षा हेतु समेकित नाशीजीव प्रबन्धन (आई.पी.एम.)

संयुक्त राष्ट्र संघ द्वारा विश्व जनसंख्या प्रवाह पर कराये गये एक सर्वेक्षण के अनुसार यह पूर्वानुमान किया गया कि वर्ष 2022 तक भारत की जनसंख्या चीन से अधिक हो जायेगी। वर्तमान में भारत की जनसंख्या लगभग 1.32 अरब है जो विश्व की कुल आबादी का 17.84 प्रतिशत है। हमारे देश का क्षेत्रफल विश्व के कुल भौगोलिक क्षेत्र का 2.4 प्रतिशत है तथा उपलब्ध जल स्रोत कुल जल स्रोत का 4 प्रतिशत है। वर्तमान जनसंख्या वृद्धि दर के दृष्टिगत हमें फसल का उत्पादन व उत्पादकता तो बढ़ानी ही होगी, साथ ही साथ खाद्य उत्पादों की गुणवत्ता भी ध्यान में रखनी होगी जिससे कि राष्ट्र की खाद्य एवं पोषण सुरक्षा को टिकाऊ बनाया जा सके।

हमारे देश में प्रतिवर्ष कीट-बीमारियों, खरपतवारों व चूहों आदि से लगभग 15-25 प्रतिशत तक की हानि आंकी गई है। अमेरिका व चीन के बाद भारत सबसे बड़ा कृषि रसायन उत्पादक देश है जिसके कुल उत्पादन का लगभग 50 प्रतिशत मांग घरेलू उपभोक्ताओं की होती है तथा शेष मात्रा निर्यात हो जाती है। वित्तीय वर्ष 2015 में इस क्षेत्र से लगभग 4.4 मिलियन डालर मूल्य की प्राप्ति हुई तथा ऐसा अनुमान है कि वित्तीय वर्ष 2020 तक यह राशि लगभग 7.5 प्रतिशत प्रति वर्ष की दर से वृद्धि कर 6.3 बिलियन डालर हो जायेगी। वर्तमान में भारत में प्रति हेक्टेयर कृषि रसायनों की खपत 0.6 कि.ग्रा. प्रति हे. है जो कि विश्व के अन्य देशों की तुलना में अत्यन्त कम है जबकि संयुक्त गणराज्य तथा चीन में खपत होने वाली मात्रा क्रमशः 5-7 कि.ग्रा. प्रति हे. तथा 13 कि.ग्रा. प्रति हेक्टेयर है।

समेकित नाशीजीव प्रबन्धन पर्यावरण अनुकूल नाशीजीवों के प्रबन्धन की ऐसी पद्धति है जिसमें सभी वैकल्पिक सुरक्षा विधियों व तकनीकों का प्रयोग करते हुए नाशीजीवों की संख्या को आर्थिक क्षति स्तर के नीचे रखा जाता है। इसके अन्तर्गत शस्य क्रियायें, यान्त्रिक नियन्त्रण, जैविक नियन्त्रण आदि सुरक्षा

उपायों विशेषकर जैव कीटनाशियों/फफूँदनाशियों तथा वानस्पतिक स्रोत से प्राप्त नाशीजीव नाशी के प्रयोग पर बल दिया जाता है।



हम सभी अवगत है कि नाशीजीवों का प्रकोप हमारी फसलों पर कृषि उद्भव के साथ ही प्रारम्भ हो गया। ध्यान देने योग्य बात यह है कि जब हमारी खेती पारम्परिक विधि से होती थी तब उसमें विविध फसलों का समावेश तथा स्थानीय फसल प्रबन्धन क्रियाओं का उपयोग होने से फसलों में कीट-व्याधियों का प्रकोप अत्यन्त ही कम होता था। परन्तु बढ़ती हुई जनसंख्या के भरण-पोषण हेतु उत्पादन व उत्पादकता बढ़ाने के लिए फसलों की उन्नतिशील प्रजातियों एवं रसायनों के अन्धाधुन्ध प्रयोग के फलस्वरूप खर-पतवार एवं कीट-व्याधियों की संख्या में अत्यधिक वृद्धि हो गयी। कृषि में हुए इस परिवर्तन के कारण किसानों की कृषि रसायनों पर निर्भरता अत्यधिक बढ़ गयी। हरित क्रान्ति के पश्चात् आम जनमानस की यह अवधारणा बन गयी कि कृषि रसायनों का प्रयोग जितनी अधिक मात्रा में किया जायेगा उसी समानुपात में उत्पादन भी बढ़ जायेगा। चूँकि उस समय हमारा पूर्ण प्रयास खाद्यान्न उत्पादन में वृद्धि करना था शायद इसीलिए हम पर्यावरण संरक्षण व टिकाऊ कृषि के बारे में अधिक सोच नहीं पाये।

अस्सी के दशक में कृषि रसायनों के दुष्प्रभावों के बारे में ज्यादातर लोग अवगत होने लगे क्योंकि कीटों की बहुत सी प्रजातियों में प्रतिरोधक क्षमता का विकास हो गया जिससे कि कीट-व्याधियों के नियंत्रण हेतु पूर्व में प्रयोग की जाने वाली रसायनों की मात्रा में भी वृद्धि करनी पड़ी। तीव्र जहरीले रसायनों के अन्धाधुन्ध प्रयोग से कृषि तन्त्र में कई समस्याएँ एक साथ ही दृष्टिगत होने लगीं जैसे कि द्वितीयक कीटों का प्रादुर्भाव, कीट पुनरुत्थान, मित्र कीटों की संख्या में कमी, कीटभक्षी पक्षियों का विलोपन, भूमि एवं भूमिगत पानी का प्रदूषण आदि। नब्बे के दशक में थोड़ा विलम्ब से ही सही पर कृषकों की बेहतर समझ के अनुसार विस्तृत रूप से आई.पी.एम. का विकास किया गया। प्रारम्भ में यह सोचा गया कि आई.पी.एम. केवल सभी वैकल्पिक सुरक्षा उपायों को एक साथ लागू कर देने से पूर्ण हो जायेगा परन्तु विभिन्न प्रयोगों द्वारा बाद में यह सिद्ध हुआ कि विभिन्न



विभिन्न नाशीजीवों द्वारा फसलों में होने वाली हानि

सुरक्षा उपायों जैसे जैविक नियन्त्रण, शस्य क्रियायें, यान्त्रिक नियन्त्रण, पोषक पादप प्रतिरोध तथा चुनिन्दा रसायनों द्वारा नियन्त्रण के अतिरिक्त उचित प्रबन्धन तथा प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण भी अत्यन्त महत्वपूर्ण है। आई.पी.एम. को एक निश्चित सीमा के दायरे से बाहर रखना होगा जिससे कि हम फसल विशेष के पारिस्थितिक तन्त्र को अच्छी तरह से समझ कर कीट व्याधियों के स्थाई प्रबन्धन की परिकल्पना को साकार कर सकें। कृषकों द्वारा स्थानीय स्तर पर परखी गयी स्थानीय तकनीकी ज्ञान (आई.टी.के.) को भी किसी मान्यता प्राप्त संस्थान द्वारा परीक्षणोपरान्त आई.पी.एम. कार्यक्रम में शामिल कर सकते हैं।

समेकित नाशीजीव प्रबन्धन कैसे करें ?

समेकित नाशीजीव प्रबन्धन को विस्तार से लागू करने हेतु कृषकों की सोच में बदलाव लाना आवश्यक है। क्योंकि यह न केवल गुणवत्तायुक्त उत्पादन के लिए आवश्यक है बल्कि यह पर्यावरण को सुरक्षित रखने तथा मानव स्वास्थ्य के लिए भी अत्यन्त जरूरी है। आई.पी.एम. निम्न घटकों के संयोजन के आधार पर किसी भी फसल में लागू किया जा सकता है।

(अ) सस्य क्रियायें

- गर्मी की गहरी जुताई अवश्य करें जिससे उसमें मौजूद कीट-व्याधियों की विभिन्न अवस्थाएं नष्ट हो जायें।
- स्वस्थ एवं रोगरोधी प्रजाति के किस्मों का चयन करें।
- समय से बुआई व फसल चक्र अपनायें।
- बहुत से कीट-व्याधियाँ बीज जनित होते हैं इसलिए बुआई से पहले बीज शोधन अवश्य करें।
- नर्सरी समय से तथा ऊँचाई पर लगायें।
- पौध से पौध एवं पंक्ति से पंक्ति की दूरी संस्तुति के आधार पर रखें।
- आवश्यकता होने पर पौधों की जड़ों को शोधित करके रोपड़ करें।
- संतुलित खाद का प्रयोग करें।
- सिंचाई का समुचित प्रबन्ध करें।
- कटाई जमीन के स्तर से करें तथा कटाई के बाद फसल अवशेष को नष्ट कर दें।

(ब) यान्त्रिक नियन्त्रण

- खेत से कीटों की विभिन्न अवस्थाओं जैसे अण्डा, इल्ली, कृमिकोश तथा वयस्क कीट को एकत्र करके नष्ट कर दें।
- कीट-व्याधियों से ग्रसित पौधों को खेत से निकालकर नष्ट कर दें।
- खेत में प्रकाश प्रपंच, गन्ध प्रपंच अथवा चिपकने वाले प्रपंच का प्रयोग करके हानिकारक कीटों के नर/वयस्कों को एकत्र कर नष्ट कर दें।
- खर-पतवारों को निराई, गुड़ाई करके नष्ट कर दें।

(स) जैविक नियन्त्रण

- मित्र कीटों (परजीवी/परभक्षी) एवं परागण करने वाले कीटों का संरक्षण करें तथा इनकी संख्या बढ़ाने का उपाय करें।
- हानिकारक व मित्र कीटों का वांछित अनुपात बनाये रखें।

- जैविक एवं वानस्पतिक रोगनाशी/कीटनाशकों के प्रयोग को प्राथमिकता दें।

- जैविक अभिकर्ताओं की वृद्धि हेतु उचित सस्य क्रियायें अपनायें।

(द) रासायनिक नियन्त्रण

- रासायनिक रोग/कीटनाशकों का अन्तिम विकल्प के रूप में प्रयोग करें।
- आर्थिक हानि होने की आशंका में ही संस्तुत रसायनों का प्रयोग करें।
- कृषि रसायनों को उचित मात्रा में, उचित समय पर तथा बदल-बदल कर प्रयोग करें।

समेकित नाशीजीव प्रबन्धन की सीमायें

समेकित नाशीजीव प्रबन्धन का विस्तृत रूप से कृषकों द्वारा अमल में न लाये जाने के पीछे कई मुख्य कारण हैं जो निम्नलिखित हैं :

- उन्नतिशील व कीट-रोग अवरोधी किस्मों के बारे में जागरूकता की कमी तथा बीजों की अनुपलब्धता।
- विभिन्न जैविक उत्पादों के बारे में जानकारी न होना व अनुपलब्धता।
- कीट-व्याधियों की विभिन्न हानिकर अवस्थाओं की पहचान, हानि के लक्षण तथा रोकथाम के उपायों के बारे में सही जानकारी न होना।
- जैविक उत्पादों के प्रयोग के बारे में तकनीकी जानकारी न होना।
- रसायनों के प्रयोग हेतु सही मात्रा की गणना तथा उसके प्रयोग की ठीक जानकारी न होना।
- समन्वित नाशीजीव प्रबन्धन पर प्रशिक्षणों व प्रदर्शनों की संख्या अत्यन्त कम होना।

समेकित नाशीजीव प्रबन्धन के लाभ

समन्वित नाशीजीव प्रबन्धन सभी वैकल्पिक सुरक्षा उपायों का सम्मिलित रूप है जिसमें जल, वायु तथा भूमि का प्रदूषण नहीं होता और पारिस्थितिक तन्त्र तथा पर्यावरण की सुरक्षा होती है। यह रासायनिक रोग/कीटनाशकों की अपेक्षा सस्ता विकल्प है जो कृषकों के हित में होता है। लाभदायक कीटों पर प्रतिकूल प्रभाव न डालने के साथ ही यह हानिकारक कीटों व बीमारियों के कारकों की प्रतिरोधक क्षमता व प्रजनन क्षमता को कम करता है। आई.पी.एम. से उत्पादन लागत कम करके विष रहित खाद्य पदार्थों के उत्पादन में सहायता मिलती है जिससे निर्यात प्रोत्साहित होता है तथा मानव स्वास्थ्य भी ठीक रहता है।

समेकित नाशीजीव प्रबन्धन को बढ़ावा देने हेतु प्रभावी रणनीति

रोजगार को बढ़ावा देने हेतु बेरोजगार युवाओं व प्रगतिशील किसानों को फसलों में लगने वाले हानिकारक कीट-व्याधियों के विषय में विस्तार से प्रशिक्षण दिया जाय जिससे कि वे अपना कौशल विकास करके "आई.पी.एम. एजेन्ट/पैरा आई.पी.एम. एजेन्ट" के रूप में स्थापित हो सकें।

इसके साथ ही साथ मित्र कीटों के विषय में भी जानकारी अत्यन्त आवश्यक है जिससे कि मित्र कीटों का संरक्षण हो सके तथा संख्या अत्यधिक कम होने पर इनको प्रयोगशाला में पैदा करके खेतों में छोड़ा जा सके। सरकार द्वारा भी इस कार्य को प्रोत्साहित किया जाना चाहिए।

फसल पारिस्थितिक तन्त्र के महत्वपूर्ण घटक परागणकर्ता जैसे तितली, मधुमक्खी, भौरा, तथा अन्य का संरक्षण तथा मधुमक्खी को पालने का प्रशिक्षण दिया जाय जिससे कि मधु, पराग, मोम, विश, रायल जेली आदि की प्राप्ति तो हो ही साथ ही साथ उपज की उत्पादकता व गुणवत्ता में भी वृद्धि हो सके।

कीट-व्याधियों से बचाव हेतु विभिन्न वानस्पतिक स्रोत से कीटनाशी तैयार कर प्रयोग में लाया जा सकता है तथा बिक्री भी कर सकते हैं।

सरकार द्वारा आई.पी.एम. के प्रयोग को बढ़ावा दिया जाना चाहिए तथा आई.पी.एम. पद्धति से उत्पादित उपज के उचित मूल्य निर्धारण की व्यवस्था होनी चाहिए।

विगत वर्षों में हम सभी हानिकारक कृषि रसायनों के दुष्प्रभाव के बारे में अच्छी तरह से जान चुके हैं। दुनिया के कई देशों में जहरीले रसायनों के प्रयोग व बिक्री आदि से सम्बन्धित कई तरह के नियम बनाये गए हैं तथा साथ ही साथ स्वास्थ्य के प्रति भी सचेत किया है। परन्तु समस्या अभी भी यथावत है क्योंकि सघन कृषि पद्धतियों में इसे ठीक से लागू नहीं किया जा सका है। समेकित नाशीजीव प्रबन्धनको अपनाने से बिगड़े हुए पारिस्थितिक तन्त्र तथा जलवायु परिवर्तन के कारण होने वाली समस्याओं को कम किया जा सकता है। इसके लिए आवश्यक है कि पारिस्थितिक तन्त्र के प्रत्येक घटक का अच्छी तरह से अध्ययन किया जाए व परपोषी-पौध सम्बन्धों को ठीक से समझते हुए कृषि कार्यों में बदलाव लाकर नाशीजीवों की संख्या को आर्थिक क्षति स्तर से कम किया जाए।

— रुद्र प्रताप सिंह, कुमुद सिंह

न.दे.कृ.प्रौ. विश्वविद्यालय, कुमारगंज, फैजाबाद (उ.प्र.) एवं

— जय प्रकाश सिंह

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली

कृषि यांत्रिकीकरण का भारतीय कृषि में योगदान

कृषि आजीविका का एक मुख्य साधन है विशेषकर उन सभी लोगों के लिये जो गांवों में रहते हैं। यह सर्वविदित है कि 1960 के दशक में कृषि प्रौद्योगिकी की वजह से ही भारत में फसलों के उत्पादन में क्रान्तिकारी विकास हुआ। यह फसल उत्पादन बढ़ोत्तरी दर उस समय के जनसंख्या वृद्धि दर से अधिक थी। हमारे देश में खाद्यान्न फसलों की उत्पादकता वर्ष 1965-66 में 0.64 टन प्रति हेक्टेयर थी जो वर्ष 2013-14 में 2.11 टन प्रति हेक्टेयर हो गयी।

यह उल्लेखनीय वृद्धि मुख्यतः कृषि प्रौद्योगिकी के प्रयोग से सम्भव हुई। इन प्रौद्योगिकियों में कृषि यंत्रिकीकरण की महत्वपूर्ण भूमिका रही है। हालांकि कृषि यंत्रिकीकरण की भूमिका में यंत्रों द्वारा

किये गये विभिन्न कार्य शामिल हैं परन्तु सही समय पर कृषि कार्य को करना इसका एक महत्वपूर्ण आयाम है जिससे विभिन्न फसलों की निर्धारित उत्पादकता दर पाई गई। कृषि यंत्रिकीकरण से विभिन्न कृषि कार्यों में हो रहे नुकसान को कम करने में भी इसका महत्वपूर्ण योगदान है।

सकल घरेलू उत्पादन में हिस्सेदारी के परिपेक्ष्य में कृषि का योगदान अन्य क्षेत्रों जैसे उद्योग व सेवा क्षेत्रों के मुकाबले कम हो रहा है। इसमें कृषि के क्षेत्र में मानव-शक्ति की कमी एक अति महत्वपूर्ण अवरोध के रूप में देखने को मिल रहा है। एक अध्ययन के अनुसार गैर-कृषि के क्षेत्र में वर्ष 2004-05 से 60 लाख लोगों को प्रति वर्ष मौका मिल रहा है वहीं कृषि के क्षेत्र में 2004-05 से 2011-12 तक लगभग 305.7 लाख की कमी आई है। कृषि के क्षेत्र में वर्ष 1999-2000 में 60 प्रतिशत लोग जुड़े थे जो वर्ष 2011-12 में घटकर 49 प्रतिशत हो गया। विभिन्न प्रदेशों में कृषि कर्मों की स्थिति देखने पर पता चला है कि उत्तर प्रदेश में सबसे अधिक 28 प्रतिशत खेती में कार्य करने वालों में कमी आयी है। हम यह भलीभाँति जानते हैं कि कृषि में काम करने वालों की जरूरत ज्यादा होती है खासतौर पर धान, गेहूँ, कपास, गन्ना व मूंगफली फसलों में जो निश्चित रूप से पैदावार को प्रभावित कर सकती है। आने वाले समय में कृषि के क्षेत्र में कर्मियों की संख्या और कम हो सकती है। इस स्थिति से कारगर रूप से निपटने में कृषि यांत्रिकीकरण या मशीनीकरण महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती है।

यंत्रिकीकरण को बढ़ावा देने के लिये भारत सरकार द्वारा कई प्रयास किये गये जिनमें कृषि यंत्रिकीकरण पर उप-मिशन, यंत्रों की कस्टम-हायरिंग योजना, आदि शामिल हैं। इस मिशन के अंतर्गत चार परीक्षण संस्थान व 30 शैक्षणिक व अनुसंधान संस्थान की व्यवस्था की गई है जिससे गुणवत्ता वाले उन्नत कृषि यंत्र या मशीन किसानों को उपलब्ध कराया जा सके। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली में खासतौर पर एक कृषि अभियांत्रिकी विषय का संभाग स्थापित है जो अपने विभिन्न संस्थानों व देश के विभिन्न कृषि विश्वविद्यालयों या संस्थानों द्वारा उन्नत किस्म के मशीनों पर अनुसंधान कराता है।

ध्यान से देखें तो यह पता चलता है कि जिस कार्य में अधिक शक्ति व कम नियंत्रण की आवश्यकता थी उस प्रकार के कृषि कार्यों का यंत्रिकीकरण पहले हुआ और जिसमें अधिक नियंत्रण व कम शक्ति की आवश्यकता थी वो बाद में यंत्रिकीकृत हुआ। विभिन्न अध्ययनों से यह निष्कर्ष निकलता है कि मशीनीकरण या यंत्रिकीकरण से कृषि कर्मों की कमी से निपटा जा सकता है।

यदि हम देखें कि देश में उपलब्ध ट्रैक्टर की संख्या लगभग 60 मिलियन है व कुल खेती लगभग 140 से 141 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्र में की जाती है। इस गणना से इस समय प्रति 2 से 3 हेक्टेयर क्षेत्र पर एक ट्रैक्टर आता है। परन्तु सारे ट्रैक्टर कृषि कार्य में नहीं है।

कृषि कार्यों के अनुसार कई प्रकार की आधुनिक मशीन व यंत्र किसानों द्वारा प्रयोग में लाया जा रहा है जिसे तालिका-1 में दर्शाया गया है।