“ ज्ञानाची शेती ”

किड व रोग नियंत्रणासाठी स्वस्त आणि पर्यावरण पुरक जैविक पर्याय

श्री. अंकुश बरडे, एम.एस.सी. (कृषी)

❖ गरज

वाढत्या लोकसंख्येच्या सकस, आरोग्यपूर्ण व संतुलित आहाराची पूर्तता करत असतानाच पर्यावरण व मानवी आरोग्याचे रक्षण करण्याचे दुहेरी आव्हान सध्या शेतकऱ्यांपुढे आहे. गेल्या काही वर्षांमध्ये रासायनिक किडनाशकाच्या अति प्रमाणात व अनावश्यक वापरामुळे अनेक समस्या निर्माण होत आहेत. उदा. किडीमध्ये प्रतिकारशक्ती विकसित होणे, किटकाचे पुनरुत्थान होणे, दुय्यम किडीचे मुख्य किडीमध्ये रूपांतर होणे, माती, पाणी, हवेचे वाढते प्रदूषण आणि आपल्या अन्नाममध्ये वाढत असलेले रसायनाचे प्रमाण व त्यामुळे होणारे विविध गंभीर स्वरूपाचे आजार यास प्रतिबंध करण्यासाठी पिकांचे वेगवेगळ्या किडी व रोगापासून संरक्षण करण्यासाठी एकात्मिक किड व रोग व्यवस्थापन करणे म्हणजेच आवश्यकतेप्रमाणे जैविक व रासायनिक किडनाशकाचा वापर करणे यास अनन्यसाधारण महत्व आहे.

जैविक किडनाशके हे प्रामुख्याने सजीव घटकापासून किंवा वनस्पतीजन्य घटकापासून तयार केली जातात. (सूक्ष्मजीव जसे की जिवाणू, बुरशी, वनस्पती किंवा अन्य नैसर्गिक स्त्रोत) म्हणूनच त्यांचा पर्यावरण पूरक व सुरक्षित पर्याय म्हणून विचार केला जातो. रासायनिक किडनाशकाच्या तुलनेने जैविक किडनाशके ही निवडक, सहज विघटनशील, उपयुक्त अशा मित्र किटकासाठी सुरक्षित असतात त्यांचा एकात्मिक किड व्यवस्थापन पद्धतीत समावेश केल्यास आपल्या आहारातील विविध धान्य, फळे व भाज्यांमधील रसायनाचे अंश विहित मर्यादित राखता येतील म्हणजेच **" विषमुक्त अन्न (Residue Free) "** तयार करता येईल त्यासोबत पिकांचा उत्पादन खर्च कमी होऊन शेतकऱ्यांसाठी शेती फायद्याची व ग्राहकासाठी आरोग्यदायी म्हणजेच **" ज्ञानाची शेती "** होईल.

❖ जैविक किड नियंत्रण :

एक सजीव दूस·या सजिवावर उपजिविका करतो. निसर्गात किडींना देखील शत्रु असतात. मित्रकिटकांच्या वापराद्वारे जैविक किडनियंत्रण ही शाश्वत शेतीची गुरूकिल्ली आहे. प्राणी जगतात किटकांचा वर्ग फार विशाल आहे. त्यात जशा हाणीकारक किडी आहेत तसेच उपयुक्त किटकही अनंत आहेत. अशा उपयुक्त जिवांचा किड नियंत्रणासाठी वापर करणे म्हणजेच जैविक किड नियंत्रण होय. तसेच काही सूक्ष्मजंतू जसे की जिवाणू, विषाणू, बुरशी, सुत्रकृमी इ. किटकांना रोगग्रस्त करतात, त्यामुळे ते किटक मरतात. जैविक नियंत्रणासाठी उपयोगी असलेले वर नमूद केलेले सुक्ष्मजिव हे प्रयोग शाळेत वाढविता येतात.

आपले शेत हा निसर्गाचा एक भाग आहे. नैसर्गिक शत्रुंच्या मदतीने किंवा जैविक सिध्दांताच्या मदतीने केलेल्या किड नियंत्रणास सामान्यपणे जैविक किड नियंत्रण म्हणतात. किडींचे नियंत्रण नैसर्गिक घटकांमुळे जवळपास 97% पर्यंत होते, त्यामध्ये तापमान, पाऊस, आद्रता व नैसर्गिक शत्रु यांचा समावेश होतो. नैसर्गिक शत्रु जसे परभक्षी, परोपजीवी, किटक, सुक्ष्मजीव ईत्यादीचा मोठा वाटा असतो. आपण फक्त 3% किड व रोग नियंत्रण करत असतो.

❖ **रासायनिक किटकनाशकांच्या मर्यादा :**

एकाच वर्गातील किटकनाशके पुन्हा पुन्हा वापरल्यास या किटकनाशकांची किडीमध्ये भिनण्याची प्रक्रिया सारखी असल्यामुळे किड स्वत:मध्ये त्या किटकनाशका विरूध्द संरक्षण यंत्रणा निर्माण करते त्यालाच आपण किडीमध्ये प्रतिकारशक्ती निर्माण झाली असे म्हणतो. तसेच चुकीची किटकनाशके, फवारणीची उचीत पध्दत न वापरणे, फवारणीची योग्य वेळ न साधने व योग्य मात्रेत किटकनाशकाचा वापर न करणे यामुळे अपेक्षित परिणाम किंवा किडीचे नियंत्रण मिळत नाही.

❖ **जैविक किडनाशके वापरण्याचे फायदे :**

- **पर्यावरण पूरक व सुरक्षित :** ही किडकनाशके नैसर्गिकरीत्या माती, पिकांच्या पानावर किंवा सेंद्रिय पदार्थावर आढळणाऱ्या बुरशीपासून तयार केली जातात, त्यात हानिकारक रसायने नसल्याने पाणी, माती आणि हवा यांचे प्रदूषण होत नाही, मनुष्य, जनावरे, पक्षासाठी ही सुरक्षित असतात.
- **किडीमध्ये प्रतिकारक्षमता निर्माण होत नाही :** ही किडनाशके किटकांच्या, बुरशींच्या शरीरात वाढुन त्यांचा नैसर्गिकरीत्या नाश करतात त्यामुळे त्यांची प्रतिकारशक्ती तयार होण्याची शक्यता खूप कमी असते.
- **मित्रकिडीस कमी हाणीकारक :** मधमाश्या, फुलपाखरे, भक्षक किटक व परागीकरण करणारे किटक हे शेतीसाठी उपयुक्त असतात. सामान्य रासायनिक किडनाशकाच्या वापराने वरील जिव - जंतूवर विपरीत परिणाम दिसून येत असतो त्यामुळे त्यांची संख्या वेगाने कमी होत आहे. जैविक किटकनाशके ही सामान्यत: विशिष्ट किटकावर परिणाम करतात त्यामुळे मित्रकिडीस हाणीकारक नसतात.
- **पर्यावरण व आरोग्य संवर्धन :** रासायनिक किडनाशकाच्या वापरामुळे विषारी घटकाचे अंश धान्य, फळे व भाजीपाला मध्ये राहण्याची शक्यता असते. जैविक किडनाशकाचे अवशेष पिक उत्पादनामध्ये राहत नाहीत, त्यामुळे पिकाची गुणवत्ता वाढते, शेती उत्पादने निर्यातीत अडचणी येत नाहीत आणि ग्राहकासाठी पुरवण्यात येणारे अन्न अधिक सुरक्षित राहते.

❖ **जैविक किड नियंत्रणाचे महत्त्व :**

- ✓ जैविक किड नियंत्रणाचा मनुष्य प्राणी आणि इतरांवर कुठलाही विपरीत परिणाम होत नाही.
- ✓ जैविक किड नियंत्रण कायम स्वरूपाचे असल्यामुळे अर्धशतकापूर्वी मित्र किटकाद्वारे मिळालेली यश आजपर्यंत कायम आहे.
- ✓ सूक्ष्मजीवामध्ये हानिकारक किडी, बुरशी, जिवाणू इत्यादींना शोधून मारण्याची क्षमता असते.
- ✓ सूक्ष्मजीवाप्रती प्रतिकारक्षमता निर्माण होण्याची शक्यता नसते.
- ✓ सूक्ष्मजीव वापरामुळे नुकसानकारक किडीमध्ये उद्रेक होण्याची समस्या नसते.
- ✓ बऱ्याचशा मित्र किटकांची सहज पैदास करता येते व वापरता येतात.
- ✓ परभक्षी व परोपजीवी मित्र किटकांचा वापर इतर किड नियंत्रणाच्या पद्धती सोबत वापरता येतो फक्त रासायनिक किटकनाशके सोडून.
- ✓ जैविक किड नियंत्रण हे स्वत:हून वाढणारे असते.

❖ **बुरशीजन्य जैविक किटकनाशकाची कार्यपद्धती :**

फवारणी किंवा मातीमध्ये वरील जैविक किटकनाशके वापरल्यास या बुरशी, जिवाणूचे बीजाणू (Conodia) किटकाच्या शरीरावर चिकटतात. किटकाच्या शरीरावरील आवरणामध्ये (Cuticle) असणाऱ्या रासायनिक घटकामुळे बुरशी त्या किटकाला ओळखते, त्यावर वाढते. काही बुरशी चिकट स्त्राव (Mucilage) तयार करून किटकांच्या शरीरावर घट्ट पकड ठेवते. 20 ते 30 अंश सेल्सिअस तापमान व 70 % पेक्षा जास्त आद्रता असल्यास हे बिजाणू अंकुरतात या बिजाणू पासून जर्मट्यूब बाहेर पडून ती किटकाच्या शरीरात पसरते. बुरशी किटकाच्या शरीरात शिरताना दोन प्रकारे काम करते, एक म्हणजे जोराचा दाब देत बाहेरील आवरण फोडते, दुसरे म्हणजे विशिष्ट प्रकारचे रस (इन्झाम) सोडून किटकावरील त्वचेचे कायटिनेज आणि लायपेज (तेलकट थर) नष्ट करते त्यामुळे बुरशीला आत शिरून किटकाच्या शरीरात स्वतःची वाढ करणे शक्य होते. एकदा शरीरात गेल्यावर बुरशी किटकाच्या रक्तामध्ये वाढते, तिथे ती ब्लास्टोस्पोर्स किंवा हायपी तयार करते. या मित्र बुरशी / जिवाणू वेगवेगळे मेटेबोलाइट उदा. Beauvericin, Dextruxins, Lecanic acid तयार करतात जे किटकासाठी विषारी असतात. ही संयुगे किटकाच्या स्नायू व मज्जासंस्थेवर परिणाम करतात त्यामुळे त्यांचे अन्नग्रहण थांबते, किटक आजारी, सुस्त बनतात नंतर मरतात.

किटक मृत झाल्यावर बुरशी त्यांच्या शरीराच्या बाहेर वाढते, बुरशीच्या प्रजातीनुसार पांढरे, हिरवे किंवा तपकिरी रंगाचे नवीन बिजाणू वारा, पाऊस किंवा इतर संपर्क माध्यमाद्वारे अन्य किटका पर्यंत पोहोचतात आणि किटकांमध्ये प्रादुर्भावाचे नवे चक्र सुरू होते.

बुरशीजन्य किटकनाशकाची प्रक्रिया रोगकारक परजिवी स्वरूपाची असते, म्हणजेच बुरशी किटकाच्या शरीरात प्रवेश करून त्यावर परजीवीसारखी वाढते आणि शेवटी त्यांचा नाश करते. मात्र ही प्रक्रिया रासायनिक किटकनाशकासारखी त्वरित परिणाम करत नाही. किटक पूर्णपणे मरायला साधारण 2 - 10 दिवस लागू शकतात. या किडनाशकाची परिणामकारकता वाढवण्यासाठी उच्च आद्रता, मध्यम तापमान आणि पिकावर पानावर व खोडावर बिजांणूचे पुरेशे कव्हरेज मिळणे आवश्यक असते. सूर्यप्रकाशातील अतिनील किरणे (Ultravilolet rays) बुरशीच्या बिजांणूना हानी पोहोचवतात यामुळे जैविक किडनाशकाची फवारणी सकाळी लवकर किंवा सायंकाळी करावी, यावेळेस सूर्यकिरणांची तिव्रता कमी असते व आद्रता तुलनेने जास्त असते. फवारणीची योग्य वेळ, अनुकूल हवामान आणि फवारणी तंत्र यांचे पालन केल्यास जैविक किटकनाशकाचा चांगला परिणाम मिळतो.

आपलेकडील मातीमध्ये निसर्गत: असे काही बुरशी, जिवाणू, विषाणू, सुत्रकृमी आहेत ते पिकावर येणा·या वेगवेगळ्या किडींचे नियंत्रण करू शकतात. हे सुक्ष्मजीव प्रयोगशाळेमध्ये तयार करून ते पिकामध्ये वापरण्यासाठी बाजारामध्ये सद्या खूप मोठ्या प्रमाणात विक्रीसाठी उपलब्ध झालेले आहेत. याबाबत शेतक·यांसाठी कोणते सुक्ष्मजीव कोणत्या किडीचे नियंत्रण करतात याबाबतची माहिती खाली दिलेली आहे याचा अभ्यास करून कमी खर्चात, पर्यावरण पूरक, शाश्वत शेतीसाठी एकात्मिक किड व रोग व्यवस्थापन करावे.

1) **बॅसिलस थुरिनजिनेसिस (B.T.) :** हा एक जिवाणू असून याचा वापर कोबीवरील चौकोनी ठिपक्याचा पंतग, वांगी व भेंडीवरील शेंडा व फळ पोखरणारी अळी, कापसावरील बोंड अळी, घाटे अळी, तंबाखूवरील पाने खाणारी अळी, भातावरील खोड किडा, पाने गुंडाळणारी अळी,

डाळींबावरील फळ पोखरणारी अळी, लिंबूवर्गीय फळझाडावरील पाने खाणारी अळी इ. किडींच्या नियंत्रणासाठी केला जातो. या जिवाणूचा वापर कापसातील बोंडअळ्यांचे नियंत्रणासाठी जनुकीय बदल या तंत्रज्ञानाद्वारे करण्यात आलेला आहे.

2) **लेक्यानीसिलिएम लेक्याणी :** ही एक बुरशी असून हिचा वापर रस शोषन करणाऱ्या किडी जसे की मावा, तुडतुडे, फुलकिडे, पांढरी माशी, पिठ्या ढेकूण, खवले किडीची पिल्ले, मऊ शरीराच्या अळ्यांच्या जैविक नियंत्रणासाठी केला जातो. ही बुरशी परिणामकारकरित्या वरील किडीचे नियंत्रण करते.

3) **बिव्हेरिया बॅसियाना :** ही एक परोपजीवी बुरशी असून पतंगवर्गीय किडी, भुंगेरे किडींच्या नियंत्रणासाठी केला जातो. हुमणी, नारळावरील गेंडा भुगा, सोंडे किड, ऊसावरील पायरीला, आंब्यावरील तुडतुडे, वाळवी नियंत्रणासाठी हिचा उपयोग करतात.

4) **नुमोरिया रिलाई :** ही बुरशी सोयाबीन, बटाटा, कापूस व ईतर पिकावर येणाऱ्या स्पोडाप्टेरा व ईतर अळ्यांच्या नियंत्रणासाठी करतात.

5) **ट्रायकोडर्मा :** ट्रायकोडर्मा ही एक बुरशी असून तिचा उपयोग, मर रोग, मूळकूज, कंदकुज, पनामा विल्ट, रेड रॉट इ. रोगांच्या नियंत्रणासाठी केला जातो, याची बिजप्रक्रिया किंवा आळवणी करावी. फुज्यारियम, पिथियम, रायझॉक्टोनिया, व्हर्टीसिलियम आणि मायक्रोफोमीना या रोगकारक बुरशीमुळे पिकामध्ये मर रोग, रोप कोलमडणे, मुळकुज, कॉलर रॉट आणि डिंक्या यासारखे रोग आढळतात. या विविध रोगांपासून संरक्षण करण्यासाठी ट्रायकोडर्मा या मित्र बुरशीचा पिकामध्ये विविध पध्दतीने वापर केला जातो. ही बुरशी रोगकारक बुरशीवर आक्रमण करून रोगकारक बुरशींच्या धाग्यांना विळखा घालून त्यातील पोषक द्रव्य शोषून घेते, परिणामी रोगकारक बुरशीमध्ये कार्बन, नायट्रोजन आणि जीवसत्वाची कमतरता होऊन त्यांची वाढ खुंटते. ही बुरशी ग्लायटॉक्सिन आणि व्हिरिडीन नावाची प्रतिजैविके निर्माण करते, जी रोगकारक बुरशींचा नायनाट करतात.

6) **मेटारायझम ॲनोसोप्ली :** ही बुरशी फूलकिडे, पांढरी माशी, पिठ्या ढेकूण, बोंडअळी, हुमणी इ. किडींच्या अंगावर वाढते व त्यांना रोगग्रस्त करून या शत्रु किडी मारल्या जातात.

7) **परोपजीवी सुत्रकृमी :** स्टेनरनेमा कारपोकप्सी व हेटेरोर्हबीडस प्रजातीच्या सुत्रकृमी हुमणी, देठ कुरतडणा·या अळ्या, भातावरील खोड किडा, तंबाखूवरील पाने खाणारी अळी, नारळावरील काळ्या डोक्याची अळी, कोबीवरील ठिपक्याचा पतंग, बटाटा पोखरणारी अळी, घाटेअळी या सर्व किडीच्या नियंत्रणासाठी उपयुक्त आहेत याचा वापर 40 हजार नुकतेच जन्मलेले सुत्रकृमी प्रती एकर या प्रमाणात करावा.

❖ **जैविक किडनाशकांचा वापर :**

- ✓ जैविक जिवाणू, बुरशींचा वापर फवारणीसाठी 5 मिलि किंवा पावडर स्वरूपात असतील तर 5 ग्रॅम प्रति लिटर पाणी या प्रमाणात घेऊन करावा.
- ✓ आळवणीसाठी 1 लिटर प्रति एकर या प्रमाणात जैविक किडनाशके ठिबक मधून सोडावीत.
- ✓ जैविक किडनाशके सायंकाळच्या वेळी एकरी 1 किलो या प्रमाणात जमिनीवर समप्रमाणात विस्कटून द्यावीत व त्यानंतर लगेच पाणी द्यावे

- ✓ शेणखतामध्ये 2 किलो जैविक किडनाशके , 10 किलो शेणखतात मिसळून 2 - 3 दिवस मुरवून मातीत मिसळून वापरावे.

❖ **जैविक किडनाशके वापरताना घ्यावयाची काळजी :**

- ✓ किड नियंत्रणासाठी जैविक किडनाशकांचा वापर हा सायंकाळी करावा.
- ✓ पावसाळी, हिवाळी वातावरणात, जास्त आद्रता असताना यांचा वापर केल्यास उत्तम परिणाम मिळतात.
- ✓ ही जैविक किडनाशके ईतर रासायनिक किडनाशके व खतासोबत मिसळून वापरू नयेत.
- ✓ रासायनिक बुरशीनाशक किंवा खतासोबत मिसळून वापरू नयेत.
- ✓ यांचा वापर प्रतिबंधात्मकरित्या केल्यास पिकावर किडींचा प्रार्दूभाव होत नाही.
- ✓ जैविक किडनाशके बाजारात विकत घेताना उत्पादन तारीख व दर्जा बाबत खात्री करावी.
- ✓ विश्वासू उत्पादकांची उत्पादने खरेदी करावीत.
- ✓ उन्हाळी हंगामात यांचा वापर करू नये.

❖ **जैविक किड नियंत्रणाच्या उनिवा :**

- ✓ नुकसानकारक किडींचे पूर्णपणे नियंत्रण अशक्य असते.
- ✓ किड नियंत्रणाच्या प्रक्रियेला वेळ लागतो. किटकनाशकांच्या तुलनेने सूक्ष्मजीवांमार्फत किड नियंत्रणात वेळ लागतो.
- ✓ जैविक किडनाशके वापरलेल्या शेतामध्ये रासायनिक किटकनाशके वापरता येत नाहीत.
- ✓ बऱ्याच वेळा जैविक किडनाशके उत्पादन खर्च जास्त असतो त्यासाठी कुशल मनुष्यबळ लागते.
- ✓ जैविक किडनाशके सर्व किड व रोग नियंत्रणासाठी उपलब्ध नाहीत.
- ✓ जैविक किडनाशकांची गुणवत्ता टिकवणे कठीण जाते.
- ✓ जैविक किडनाशकांची परिणाम मिळण्यासाठी अनुकूल हवामान लागते.

शेतीमध्ये किटक मारण्यावर भर न देता मित्र किटक संवर्धन करण्यावर भर दिला पाहिजे, त्यासाठी शेताच्या बांधावर फुल पिके लावणे, बांधावर झाडे झुडपे व गवताची जपणूक करणे, पिकाची फेरपालट, सापळा पिके, निळे व पिवळे चिकट सापळे, एकात्मिक अन्नद्रव्य व्यवस्थापन, जैविक खतांचा वापर, जैविक आच्छादन, शेणखताचा शिफारशीप्रमाणे वापर, नत्र युक्त खताचा शिफारशीप्रमाणे वापर, काटेकोरपणे पाणी व्यवस्थापन, शिफारशीतील हंगामातच पिकाची लागवड करणे, प्रतिबंधात्मक उपाययोजना म्हणून जैविक तसेच वनस्पतीजन्य किडनाशकांचा वापर, पिकांचे नियमितपणे सर्वेक्षण करणे, किडींनी आर्थिक नुकसानीची पातळी ओलांडल्यास शिफारशीतील किटकनाशके, शिफारशीतील मात्रेत घेऊन सकाळी किंवा सायंकाळी फवारणी करणे इत्यादी बाबीवर शेतकऱ्यांनी जाणीवपूर्वक काम करणे आवश्यक आहे तर आणि तरच शेतकऱ्यांसाठी शेती फायद्याची व ग्राहकासाठी आरोग्यदायी म्हणजेच " **ज्ञानाची शेती** " होईल.