“ ज्ञानाची शेती ”

सुत्रकृमी : पिकाचा एक अदृश्य शत्रू

श्री. अंकुश बरडे, एम.एस.सी. (कृषी)

बागायती परिसरातील आणि शहराजवळील अल्प आणि अत्यल्प भूधारक शेतकरी वर्षानुवर्षे एका पाठोपाठ तीन - चार हंगामात आपल्याकडील अल्प क्षेत्रावर वेगवेगळ्या प्रकारच्या भाजीपाला पिकाची लागवड करून जास्तीत जास्त नफा कमवण्याचा प्रयत्न करत असतात. पहिल्या पिकाची काढणी संपण्यापूर्वी शेतकरी दुसऱ्या पिकाची रोपे मागवलेली असतात. बऱ्याच वेळा पहिल्या पिकाची काढणी केल्यानंतर जमीन वाफस्यावर येण्यापूर्वी जमिनीची मशागत केली जाते, रासायनिक खताचा बेसल डोस भरला जातो, बेड सोडले जातात आणि पुढच्या पिकाची लागवड केली जाते. पहिल्या पिकाची काढणी पूर्ण झाल्यावर दुसऱ्या पिकाच्या लागवडीपूर्वी जमिनीस विश्रांती दिली जात नाही, वापसा नसताना, जमिनीत जास्त ओल असताना मशागत केली जाते आणि दुसऱ्या पिकाची लागवड करण्याची करण्याची घाई केली जाते. या प्रकारच्या पिक पध्दती मधून वर्षभरामध्ये एकापाठोपाठ 3 ते 4 पिके घेतली जातात, अश्या प्रकारची सध्या पिक पध्दत बागायती भागामध्ये प्रचलित होत आहे. या पिक पद्धतीमुळे केवळ उत्पादन खर्च वाढत असून शेतकऱ्यांच्या हातात फारसे काही शिल्लक राहत नाही, तसेच माती, पाणी, पर्यावरण यांची होणारी हाणी आणि एकंदरीत नफ्या तोट्याचा शेतकरी फारसा विचार करत असल्याचे दिसून येत नाही. बरेच शेतकरी खरिप हंगामात मिरची, टोमॅटो किंवा वेलवर्गीय भाजीपाल्याची लागवड करतात पुन्हा त्याच बेडवर आणि मल्चिंगवर दुसऱ्या कोणती तरी त्याच कुळातील पिकाची लागवड करतात आणि त्यानंतर एखाद्या फळ भाजीची, भाजीपाल्याची लागवड केली जाते.



अशा प्रकारे त्याच जमिनीत वर्षानुवर्ष भाजीपाला पिकाची लागवड केल्यामुळे जमिनीला विश्रांती मिळत नाही, पिकाची फेरपालट केली जात नाही, एका पिकाचा कालावधी संपल्यानंतर, जमीन कोरडी होण्यापूर्वी मशागत करून पुढील पिकाची लागवड केली जाते, जमीन कायम ओलसर आणि चिकट राहते. तसेच दिवसेंदिवस शेणखत उपलब्धता व वापरण्याचे प्रमाण कमी होत असल्यामुळे जमिनीचा सेंद्रिय कर्ब कमी होत आहे. या पिक पध्दतीमुळे बहुतांशी भाजीपाला पिकाची लागवड करणाऱ्या शेतकऱ्यांच्या जमिनीमध्ये एका अज्ञात शत्रू किडीचा प्रादुर्भाव मोठ्या प्रमाणात वाढला आहे, परंतु ही शत्रू किड शेतकऱ्यांना डोळ्यांना दिसत नाही आणि बऱ्याच वेळा या समस्येचे मूळ कारण शेतकऱ्यांच्या लक्षात येत नाही. पिक पिवळे पडणे, पिकाची वाढ न होणे, फळाचा आकार लहान राहणे, पिके शेंड्याकडून सुकणे अशी लक्षणे दिसू लागल्यास शेतकरी रासायनिक खताचा कमतरता अथवा किड व रोगाचा प्रादुर्भाव समजून त्याप्रमाणे उपाययोजना करतात परंतु पिकामध्ये कोणतीही सुधारणा होत नाही आणि उत्पादन खर्च मात्र वाढत जातो.

या समस्याचे मूळ कारण जमिनीखाली मुळ्यामधून एक अज्ञात शत्रू पिकास दिलेली सर्व अन्नद्रव्य शोषून घेऊन पिकांना कमकुवत बनवत असतो हे शेतकऱ्यांच्या लक्षातच येत नाही, तर मित्रांनो आज आपण या डोळ्यास न दिसणाऱ्या परंतु अत्यंत घातक अशा शेतकऱ्यांचा अज्ञात शत्रू म्हणजेच **" सूत्रकृमी "** हानिकारक किडी बाबत माहिती घेत आहोत. **" ज्ञानाच्या शेतीमधून "** आपण नेहमीच वेगवेगळे विषय सविस्तर मांडण्याचा प्रयत्न करत असतो त्यासाठी विविध शासकीय कृषी विद्यापीठ, कृषी संशोधन संस्था, खाजगी संशोधन संस्था किंवा खाजगी निविष्ठा उत्पादक तसेच प्रगत, प्रयोगशील आणि नाविन्याचा ध्यास असणाऱ्या शेतकऱ्यांच्या अनुभव सिद्ध ज्ञानाचा ऊहापोह करून त्या विषयाची संपूर्ण अद्यावत माहिती शेतकऱ्यापर्यंत पोहोचण्याचा प्रामाणिक प्रयत्न असतो. या सर्वाचा उद्देश केवळ कृषी विद्यापीठ किंवा कृषी संशोधन संस्थांच्या केवळ तांत्रिक माहितीमध्ये व कृषी निविष्ठा उत्पादक व विक्रेत्यांच्या अमिषात शेतकऱ्यांना अडकवून न ठेवता, त्या विषयाचे सखोल तांत्रिक ज्ञान व अनुभव यांचा एकत्रित सार शेतकऱ्यांच्या भाषेमध्ये मांडला जातो ज्यामुळे शेतकऱ्यांना त्याबाबतचे सखोल ज्ञान मिळते, शेतकरी साक्षर होतात आणि त्यामुळे पिक उत्पादन खर्चात बचत करून उत्पादकतेमध्ये मात्र निश्चित वाढ करता येते म्हणजेच शेतकऱ्यांसाठी शेती फायद्याची होते.

❖ **सूत्रकृमी :**

हे एक प्रकारचे जमिनीमध्ये राहणारे अति सूक्ष्मजीव असून पिकांच्या मुळावर प्रादुर्भाव करतात. ही किड आपले सुई सारखे तोंड मुळात किंवा झाडाच्या जमिनीखालील भागात खूपसून तेथे प्रजनन करते, स्वतःची संख्या वाढवते आणि मुळ्यातील किंवा खोडातील रस शोषून घेऊन पिकाला कुपोषित करते. सूत्रकृमींनी पिकामध्ये प्रवेश करण्यासाठी केलेल्या वेगवेगळ्या या जखमामधून इतर रोगांचे जिवाणू, विषाणू आणि बुरशी वाढून इतर हानिकारक रोग आणि किडींचा प्रादुर्भाव पिकामध्ये होतो. सूत्र कृमीच्या काही प्रजाती पानांत आणि फुलातही सोंड खुपसून रस शोषण करतात. सर्वच सूत्रकृमी पिकासाठी हानिकारक नसतात त्यांच्या काही प्रजाती हानिकारक सूक्ष्मजीवांच्या नियंत्रणासाठी वापरल्या जातात, अशा उपकारक सूत्रकृमींचा वापर मित्र किटकाप्रमाणे जैविक नियंत्रणासाठी केला जातो.

❖ **प्रसार :**

सूत्रकृमींचा प्रसार हा प्रादुर्भावग्रस्त जमिनीत वापरले जाणारी अवजारे, प्रादुर्भावग्रस्त रोपे / बेणे, पक्षी किंवा किटकामार्फत, रोपासोबत, शेतमजुरांच्या पायासोबत येणाऱ्या मातीमधून पसरतो. तसेच पूर्वीच्या पिकाच्या अवशेष मधून या किडीचा शेतामध्ये प्रसार होत असतो. सूत्रकृमी वेगवेगळ्या भाजीपाला, फळ पिकामध्ये तसेच शोभेच्या झाडांमध्ये मोठ्या प्रमाणात प्रादुर्भाव करत असतात, त्यामुळे झाडांची वाढ खुंटते, पिकात पिवळेपणा येतो, फुल - फळे कमी लागतात, पिक कमकुवत होऊन वेगवेगळ्या किड व रोगांना बळी पडते अंतिमतः मुख्य पिकाचे मोठ्या प्रमाणात नुकसान होते.



❖ **सूत्रकृमीची ओळख :**

सूत्रकृमी हे अतिसूक्ष्म धाग्यासारखे लांबट जीव असून त्यांची सरासरी लांबी 0.2 ते 0.5 मिलिमीटर असून उघड्या डोळ्यांना ते सहजासहजी दिसत नाहीत, त्यासाठी सूक्ष्मदर्शकाचा वापर करावा लागतो. हे जमिनीत किंवा वनस्पतीच्या आतील भागात राहून पिकाचे नुकसान करत असतात.

❖ **सुत्रकृमीचे वर्गीकरण :** सूत्रकृमीचे वर्गीकरण त्यांच्या आकारानुसार, प्रादुर्भावाच्या पद्धतीनुसार, त्यांनी केलेल्या पिकाच्या नुकसानीनुसार तसेच त्यांच्या जीवन पद्धतीनुसार केले जाते.

- ✓ **मुळांवर जखमा करणारे सूत्रकृमी :** गहू, मका, ऊस ,
- ✓ **शिस्ट सूत्रकृमी :** मादीचे शरीर शिष्ट मध्ये रूपांतरित होते उदा. सोयाबीन बटाटा,
- ✓ **स्पायरल सूत्रकृमी :** मुळांचे नुकसान करतात त्यामुळे पिकाची वाढ खुंटते,
- ✓ **डॅगर सूत्रकृमी :** मुळ्यांच्या टोकावर आक्रमण करतात,
- ✓ **नीडल सूत्रकृमी :** मुळ्याच्या टोकांना इजा करतात,
- ✓ **स्टींग सूत्रकृमी :** मुळ्यांची वाढ थांबवतात,
- ✓ **रिंग सूत्रकृमी :** फळझाडांमध्ये प्रामुख्याने आढळतात,
- ✓ **स्टेम अंड बल्ब सुत्रकृमी :** कांदा लसूण आणि फुल पिकांमध्ये नुकसान करतात.

तसेच सूत्र कृमीचे वर्गीकरण त्यांच्या जीवन पद्धतीनुसार (रहिवास) करण्यात येते त्यामध्ये

- ✓ **बाह्य सूत्रकृमी :** मुळ्यांच्या बाहेर राहून रस शोषतात,
- ✓ **अंत : परजीवी सूत्रकृमी :** मुळ्यांच्या आत प्रवेश करतात,
- ✓ **स्थिर अंत: परजीवी सूत्रकृमी :** मुळ्यांमध्ये एकाच ठिकाणी स्थिर राहतात आणि
- ✓ **स्थलांतरित अंत: परजीवी सूत्रकृमी :** मुळामध्ये फिरत नुकसान करतात इत्यादी प्रकारे सूत्रकृमींचे वर्गीकरण केले जाते.

मुळावर गाठी करणारे सूत्रकृमी, लिंबूवर्गीय पिकावरील सूत्रकृमी, रॅडोफोलस सूत्रकृमी आणि मूत्रपिंडीय सूत्रकृमी या सूत्रकृमींचा आपल्याकडे मोठ्या प्रमाणात प्रादूर्भाव होतो. या महत्त्वाच्या 4 प्रकारच्या सूत्रकृमींची माहिती घेत आज आपण घेणार आहोत. यामध्ये सूत्र कृमीची ओळख, नुकसानीचा प्रकार आणि नियंत्रणासाठी करायच्या उपाय योजना याबाबत सविस्तर माहिती खाली दिलेली आहे.

1) **मुळावर गाठी करणारे सूत्र कृमी (रूट नॉट निमॅटोड) :** या प्रकारच्या सूत्रकृमीची मादी चंबुच्या आकाराची असुन, नर लांबट दोऱ्यासारखे असतात. या प्रकारच्या सूत्रकृमीची मादी पिकाचे जास्त नुकसान करते, मादी सूत्रकृमी मुळ्यांच्या आत राहून तोंडातील सुई सारख्या अतिसूक्ष्म तीक्ष्ण अवयवाच्या साह्याने मुळातील अन्न रस शोषून घेते. नरांचा जीवन कालावधी मादी पेक्षा फार कमी असतो. नर प्रज्योत्पादनेचे काम झाल्यानंतर लगेच मरतात, नर फारसे नुकसान करत नाहीत. मादी मुळ्यामध्ये एका वेळेस 200 ते 250 अंडी घालते, त्या अंड्यातून 2 ते 3 दिवसात अळी बाहेर येऊन रस शोषणाचे काम सुरू करते. ही अळी साधारणतः 22 ते 25 दिवसात चार वेळा कात टाकून आपला जीवनक्रम पूर्ण करते. या प्रकारच्या सत्रकृमीच्या वाढीसाठी 25 अंश सेल्सिअस तापमान व 60 ते 75 % आद्रता अनुकूल ठरते. प्रतिकूल परिस्थितीमध्ये या प्रकारच्या सूत्रकृमींच्या अंडी व अळी अवस्था बराच काळ सुप्त अवस्थेत राहतात. टोमॅटो, भेंडी, वांगी, मिरची, वेलवर्गीय भाजीपाला तसेच डाळिंब, पपई, पेरू, द्राक्ष इत्यादी भाजीपाला व फळ



पिकामध्ये मोठ्या प्रमाणात या प्रकारच्या सूत्रकृमीचा प्रादुर्भाव होतो व त्यामुळे पिकांचे मोठ्या प्रमाणात नुकसान होते.

मादी सूत्रकृमी सुईसारख्या अतिसूक्ष्म व तीक्ष्ण अवयवाने मुळातील अन्नरस शोषून घेतात, अन्न रस शोषुन घेत असताना ही मादी सुत्रकृमी तिच्या पोटातील पाचक रस मुळांमध्ये सोडते त्यामुळे मुळातील पेशीभित्तिका विरघळून अनेक केंद्रके असलेल्या मोठ्या पेशी निर्माण होतात, या पेशींचा आकार वाढुन त्यापासून अनेक मोठ्या पेशी तयार होतात त्यामुळे मुळावर गाठी तयार होतात. या प्रकारच्या सूत्रकृमीच्या प्रादुर्भावामुळे पिकांच्या मुळ्यांद्वारे पाणी आणि अन्न शोषून घेण्याच्या क्रियेवर विपरीत परिणाम होतो, झाडाची वाढ खुंटते, पाने पिवळी पडतात, फळांची अकाळी फळगळ होते तसेच इतर बुरशीजन्य रोगांचा प्रादुर्भाव वाढतो.

2) **लिंबूवर्गीय पिकावरील सूत्र कृमी (सिट्रस निमॅटोड) :** लिंबूवर्गीय फळ पिकावर या प्रकारच्या सूत्रकृमींचा प्रादुर्भाव मोठ्या प्रमाणात आढळून येते. मादी काजूच्या बिया सारखी असते. मादी सरासरी 90 ते 100 अंडी घालते, अळ्यांची वाढ चार अवस्थेत पूर्ण होते. नर आणि मादीचा जीवनक्रम पूर्ण होण्यास अनुक्रमे 16 आणि 48 ते 52 दिवस लागतात. या सूत्रकृमींचा प्रादुर्भाव डिसेंबर ते फेब्रुवारी महिन्यात जास्त प्रमाणात आढळून येतो. दुसऱ्या अवस्थेतील मादी अळी अधिक उपद्रवी असते. या सूत्रकृमीची अळीने मोठ्या प्रमाणात रस शोषण



केल्यामुळे मुळ्यातील पेशी मरतात, मुळे तपकिरी - काळसर पडतात, झाडाची वाढ खुंटते, पाने पिवळी पडून गळून पडतात, फळांचा आकार लहान राहतो व फळे पक्व होण्यापूर्वीच गळतात. सूत्रकृमीने केलेल्या जखमामधुन विविध प्रकारच्या जिवाणू, बुरशी आणि विषाणूचा प्रादुर्भाव होऊन लिंबूवर्गीय फळझाडे शेंड्याकडून खोडाकडे सुकत जातात यालाच आपण आरोह (सिट्रस डायबॅक) असे म्हणतो.

3) **रॅडोफॅलस सूत्र कृमी (बोरोविंग निमटोड) :** यांना बीळ करणारे सुत्रकृमी सुद्धा म्हणतात. या प्रकारचे सूत्रकृमी स्थलांतरित व अंत : परजीवी (मायग्रेटरी इंडोपॅरासाईट) या प्रकारामध्ये मोडतात. हे सूत्रकृमी मुळामध्ये आत प्रवेश करून बोगदे तयार करतात, मुळावर काळपट - तपकिरी जखमा दिसतात, मुळे कुजतात, पाणी व अन्नद्रव्याचे शोषण कमी होते, त्यामुळे जोराच्या वाऱ्यात पिके लोळतात. या प्रकारच्या सूत्रकृमींचा प्रादुर्भाव केळी, काळी मिरी, आले, हळद, लिंबू वर्गीय फळे आणि शोभेची झाडामध्ये जास्त प्रमाणात आढळून येतो.

4) **मूत्रपिंडाकृती सूत्रकृमी (रेनी फॉर्म निमटोड) :** हे सूत्रकृमी अर्ध - अंत : परिजीवी (सेमी इंडोपॅरासायटीक) या प्रकारामध्ये मोडतात. या सूत्रकृमीच्या मादीचा आकार मूत्रपिंडासारखा असतो म्हणून यास मूत्रपिंडाकृती सूत्रकृमी म्हणतात. या सूत्रकृमीच्या प्रादुर्भावामध्ये मुळांची वाढ कमी होते, झाडे खुजी राहतात, पाने पिवळी पडतात, उत्पादनात घट येते परंतु मुळावर मोठ्या गाठी सहसा दिसत नाहीत. या प्रकारच्या सूत्रकृमींचा प्रादुर्भाव प्रामुख्याने कापूस, भेंडी, वांगी, टोमॅटो, अननस, सोयाबीन इत्यादी पिकांमध्ये आढळून येतो.

❖ **सूत्रकृमीच्या गाठी कशा ओळखाव्यात :**

द्विदल पिकाच्या मुळ्यांवर रायझोबियमच्या गाठी असतात ज्याद्वारे डाळवर्गीय पिके हवेतील मुक्त नत्राचे रूपांतर पिकाला आवश्यक असणाऱ्या नत्राच्या स्वरूपात करून देतात आणि त्या बदल्यात पिकाकडून अन्नद्रव्य घेतात अशा प्रकारे रायझोबियम जिवाणू सहजीवी पध्दतीने पिकांच्या मुळ्यामध्ये राहून पिकास मदत करतात. तर मुळावरील सूत्रकृमीच्या गाठी पिकाचे नुकसान करत असतात. या दोन्ही गाठी मधील फरक ओळखणे शेतकऱ्यांनी शिकणे आवश्यक आहे.

सूत्रकृमीच्या प्रादुर्भावाची लक्षणे दिसतात झाडाभोवतीची माती बाजूला सारून ते झाड मुळासहित उपटून घ्यावे, मुळे पाण्याने स्वच्छ धुऊन घ्यावीत आणि मुळावरील गाठी तपासाव्यात. सूत्रकृमीच्या प्रादुर्भावामुळे पिकांच्या मुळावर वैशिष्ट्यपूर्ण गोलाकार सूज येऊन गाठी तयार होतात सिस्ट किंवा गॉल असे म्हटले जाते. सूत्रकृमींच्या गाठी वेड्यावाकड्या, मोठ्या आकाराच्या आणि विखुरलेल्या स्वरूपात असतात, या गाठी मुळापासून सहजासहजी वेगळ्या होत नाहीत. भाजीपाला पिकामध्ये सूत्र पूर्वीच्या गाठींना तडे जाऊन त्या उघड्या पडतात व त्यामधून अन्य हानिकारक बुरशी जिवाणूंचा शिरकाव होऊन रोग विविध रोगांची लागण होते. त्या उलट डाळवर्गीय पिकांच्या मुळ्यावरिल गाठी गोलाकार आणि काही प्रमाणात लालसर असतात या गाठी मुळापासून सहजासहजी वेगळ्या होतात आणि या गाठी मुळांचीच झालेली बाह्य वाढ असते, या गाठींचा रंग मुळाप्रमाणेच असतो.

❖ **सूत्रकृमी प्रादुर्भावाची लक्षणे :**

सूत्रकृमीच्या प्रादुर्भावाची लक्षणे अन्नद्रव्याच्या कमतरते सारखीच असल्याने सहजासहजी शेतकऱ्यांना त्यांचे निदान करता येत नाही त्यासाठी शेतकऱ्यांनी दक्ष राहून पिकांची वेळोवेळी पाहणी करून प्रादुर्भावाची लक्षणे नियमितपणे तपासावीत. सूत्रकृमी मुळ्यांवर जखमा करून त्यातून रस शोषत असतात त्यामुळे मुळावर जखमा होतात व तेथील पेशी मरतात. पिकांना मुळ्यांद्वारे होणाऱ्या पाणी व अन्नद्रव्याच्या पुरवठ्यावर विपरीत परिणाम होतो.

- ✓ मुळ्यांची व पर्यायाने पिकांची वाढ खुंटते.
- ✓ पिकाची पाने पिवळी पडतात.
- ✓ जमिनीमध्ये पुरेसा ओलावा असतानाही पिक सुकल्यासारखे दिसते.
- ✓ अन्न शोषण करणाऱ्या मुळ्यांची लांबी आणि प्रमाण कमी होते.
- ✓ अकाली फळगळ होते, फळांचा आकार लहान राहतो, उत्पादनात मोठी घट येते
- ✓ जास्त प्रादुर्भाव झाल्यास संपूर्ण पिक सुकते.



❖ **सूत्रकृमी नियंत्रणाच्या एकात्मिक उपाययोजना :**

सूत्रकृमीचा प्रादुर्भाव शेतकऱ्यांना लवकर लक्षात येत नाही आणि उपाययोजना करेपर्यंत पिकाच्या उत्पादन 12 ते 13 % घट होते. त्यामुळे उभ्या पिकामध्ये वर नमूद केल्याप्रमाणे सूत्रकृमीच्या प्रादुर्भावाची खात्री करून तात्काळ उपाययोजना कराव्यात. सूत्रकृमीचा प्रादुर्भाव बागायती पिकामध्ये तसेच उष्ण व समशीतोष्ण हवामानामध्ये आणि

हलक्या जमिनीमध्ये नेहमीच जास्त आढळून येतो. सूत्रकृमीचे पूर्णपणे निर्मूलन करणे कठीण असते त्यामुळे प्रतिबंधात्मक, मशागतिय, जैविक, रासायनिक उपायांचा एकत्रित अवलंब केल्यास सूत्रकृमींची संख्या नियंत्रण ठेवून पिकांचे नुकसान कमी करता येते.

- **प्रतिबंधात्मक उपाययोजना :**
  - ✓ लागवडीसाठी प्रमाणित व सूत्रकृमी मुक्त रोपे आणि बियाणांचा वापर करावा.
  - ✓ सूत्रकृमी प्रतिरोधक किंवा सहनशील वाण लागवडीसाठी निवडावेत.
  - ✓ रोपवाटिका सूत्रकृमी मुक्त जागी तयार करावी.
  - ✓ सूत्रकृमींचा प्रादुर्भाव एकदल पिकापेक्षा द्विदल पिकामध्ये जास्त प्रमाणात आढळून येतो, त्यासाठी एकदल पिकानंतर द्विदल पिके घ्यावीत म्हणजेच पिकाची फेरपालट करावी.
  - ✓ सूत्रकृमीयुक्त माती, रोपे आणि शेतीची अवजारे दुसऱ्या शेतात नेण्याचे टाळावे.
  - ✓ चांगले कुजलेले शेणखत मोठ्या प्रमाणात वापरावे. सेंद्रिय पदार्थाचे पुनर्भरण केल्यास मातीतील सूक्ष्मजीव वाढतात त्यामुळे सूत्रकृमीचे नैसर्गिक नियंत्रण होते.
  - ✓ झेंडू (Alfa - terthienyl) या सापळा पिकाची लागवड मुख्य पिकांच्या मुळ्यांच्या कक्षेत करावी.
  - ✓ निंबोळी पेंड 200 ते 400 किलो प्रती एकर लागवडी पूर्वी मुळ्यांच्या कक्षेत द्यावी.
  - ✓ हिरवळीची पिके उदा. ताग (Dehydropyrrolizidine) आणि ढेंच्या लागवड केल्यास सुत्रकृमींचा प्रादुर्भाव कमी होतो.
- **मशागतीय उपायोजना :**
  - ✓ शेतामध्ये उगवणारी वेगवेगळी तणे सूत्रकृमीचे आश्रयस्थान असतात त्यामुळे तणांचे वेळीच नियंत्रण करावे.
  - ✓ उन्हाळ्यात जमिनीची खोल नांगरट करून जमीन चांगली उन्हात तापू द्यावी.
  - ✓ शक्यतो पिकाची लागवड गादीवाफ्यावर करावी ज्यामुळे कमी खर्चामध्ये सूत्रकृमी नियंत्रण शक्य होते.
  - ✓ सूत्रकृमी ग्रस्त जमिनीस उन्हाळ्यामध्ये विश्रांती घ्यावी.
- **जैविक उपाययोजना :**
  - ✓ पॅसिलोमायसिस लिलासीनस, पोचिनिया क्लॅमॅडोस्पोरिया, ट्रायकोडर्मा हारजीनियम, ट्रायकोडर्मा व्हीरीडी, बॅसिलस स्पेसिज यासारख्या जैविक बुरशी व जिवाणू यांचा वापर केल्यास सूत्रकृमीचे प्रभावी नियंत्रण होते.
  - ✓ वरील मित्र जिवाणू व बुरशी पावसाळी व हिवाळी हंगामामध्ये प्रति एकर 1 लिटर प्रत्येकी या प्रमाणात घेऊन ठिबक मधून आळवणी करावी.
  - ✓ ठिबक संच उपलब्ध नसल्यास पावसाळी व हिवाळी हंगामामध्ये पाणी देण्यापूर्वी वरील जैविक सूत्रकृमीनाशक पाण्याच्या पुढे जमिनीवर विस्कटून द्यावेत व लगेच पाणी द्यावे.
  - ✓ वरील जैविक बुरशी आणि जिवाणू शेणखता सोबत 1:10 या प्रमाणात मिसळून लागवडीच्या वेळेस रोपाजवळ मातीत मिसळून द्यावे.

❖ **रासायनिक नियंत्रण :** सध्या बाजारामध्ये मोठ्या प्रमाणात सूत्रकृमीनाशक किडनाशके उपलब्ध आहेत त्यांचा वापर करून सूत्रकृमींचे नियंत्रण करता येते परंतु हे काम खर्चिक व अवघड असते. रासायनिक सूत्रकृमीनाशकांचा वापर केल्यामुळे जमिनीतील इतर उपयोगी सूक्ष्मजीवांना हानी पोहोचते, तसेच रासायनिक नियंत्रणाचे उपाय दीर्घकाळासाठी परिणामकारक नसतात. पिक लागवड केल्यानंतर सूत्रकृमीचा प्रादुर्भाव आढळून आल्यास रासायनिक उपाययोजना करण्यासाठी त्याबाबतची माहिती खाली दिलेली आहे.

शेतकऱ्यांनी केवळ रासायनिक सूत्रकृमीनाशकावर अवलंबून न राहता वर नमूद केल्याप्रमाणे सूत्रकृमी नियंत्रणासाठी एकात्मिक उपाययोजना कराव्यात.

- ✓ **फ्लूपायरम 34.48 % SC (सिजेंटा - वेलम प्राईम) :** आंतर प्रवाही सूत्रकृमीनाशक, तात्काळ व जास्त दिवसांसाठी पिकांचे संरक्षण करते. 300 - 500 मिली प्रति एकर या प्रमाणात आळवणी करावी.
- ✓ **अबामेक्टिन 1.8 % EC (सिंजेंटा - व्हर्टीमेक) :** 40 मिली प्रति 100 लिटर पाणी या प्रमाणात घेऊन आळवणी करावी
- ✓ **फ्लूएनसुल्फोन 2% GR (अदामा - निमीट्झ) :** सूत्रकृमीनाशक, आंतरप्रवाही, इतर परजीवी नियंत्रणासाठी. हे स्पर्शजन्य किंवा पोट विष म्हणून ही काम करते, 24 तासात सूत्रकृमी मरतात, संपूर्ण पिक कालावधी मध्ये परिणामकारक, 1 ते 1.5 ग्रॅम प्रति रोप किंवा 8 - 10 किलो प्रति एकर या प्रमाणात याचा वापर करावा.
- ✓ **फ्ल्यूझाइंडोलिजिन 41.15 % W/W SC (कॉर्टेव्हा - सालिब्रो):** एक उत्तम सुत्रकृमीनाशक असून जमिनीमधील हानिकारक परजीवींचे उत्तम प्रकारे नियंत्रण करते. 250 ते 300 मिली प्रति एकर आळवणीसाठी.
- ✓ **फिप्रोनिल 0.60% GR (टाटा - सोनिक) :** एकरी 10 -12 किलो मातीमध्ये मिसळून लागवडीपूर्वी द्यावे.
- ✓ **ट्रायझोफॉस 20 % EC (यूपीएल - जोष), ट्रायझोफॉस 40% EC (धानुका - घातक) :** एकरी 2 - 4 लिटर आळवणीसाठी.
- ✓ **क्लोरेंट्रीनीलीप्रोल 0.40 % (एफएमसी - फेरटेरा) :** सूत्रकृमीच्या मसल प्यारालाइज होतात, खाणे थांबवतात, एकरी 4 किलो जमिनीतून देण्यासाठी, सूत्रकृमी साठी शिफारस नाही परंतु शेतकरी वापरतात.

वरील प्रमाणे सर्व उपाययोजना गरजेप्रमाणे व एकत्रितपणे केल्यास सूत्र कमीचा प्रादुर्भाव आणि त्यामुळे होणारे नुकसान लक्षणीयरित्या कमी करता येते.

