

- व्हेंच्युरी व खताच्या टाकीद्वारे टिबक सिंचनातून अगदी सहजरित्या पिकास देता येतात.
- बियांवर व जमिनीमध्ये जगण्याची क्षमता जास्त.

**द्रवरूप जीवाणू खते वापरावयाच्या पध्दती व मात्रा**

**१. बियाण्यास अंतरक्षीकरण :** जीवाणू खताचे बियाण्यास अंतरक्षीकरण करणे ही सोपी, जास्त परिणामकारक, फायदेशीर व कमी खर्चाची पध्दत आहे. यापध्दतीत ५ किलो पर्यंतच्या बियाला २१ x १० आकाराच्या प्लॉस्टीकच्या पिशवी मध्ये २० मि.ली. (सोयाबिन बियाण्यास ६ मिली) प्रति किलो बियाणे या मात्रेनुसार जीवाणू खत टाकावे, पिशवीचे उघडे तोंड एका हाताने बंद करून हळुवार पणे दोन्ही हाताने खली-वर करावे जेणे करून जीवाणू खताचा लेप सर्व बियांवर सारख्या प्रमाणात लागेल. त्यानंतर बियाणे बाहेर काढून अर्धा तास सावलीमध्ये वाळवावे. जास्त बियाणे असल्यास प्लॉस्टीकच्या बकेट मध्ये टाकुन हलक्या हाताने सर्व बियास सारख्या प्रमाणात लेप लावावा. बियाण्यास दोन किंवा जास्त जीवाणू खताचे अंतरक्षीकरण करता येते त्याचे कोणतेही विपरीत परिणाम होत नाही. पहिल्या प्रथम नत्र स्थिरीकरण करणाऱ्या जीवाणूचा व त्यानंतर स्फुरद विरघळविणाऱ्या जीवाणूचा लेप द्यावा यामुळे उपयुक्त जीवाणूंची संख्या मुळाभोवती मोठ्या प्रमाणात वाढते.

**२. रोपांच्या मुळावर अंतरक्षीकरण :** पुनर्लागवड करणाऱ्या पिकामध्ये (भाजीपाला, भात इ.) पुनर्लागवड करताना अॅन्टिबायोटिक व स्फुरद विरघळविणारी द्रवरूप जीवाणूंचा वापर केला जातो. २०० मि.ली. प्रत्येकी द्रवरूप जीवाणू खताची मात्रा २५ ते ३० लिटर पाण्यात मिसळून द्रावण करावे व लागवड करण्याआगोदर अर्धा तास रोपांची मुळे द्रावणात बुडवून ठेवावीत.

**३. मातीत मिसळणे :** एक एकर साठी ४०० ते ५०० मिली द्रवरूप जीवाणू खत ४०० ते ६०० किग्रॅ शेणखत किंवा गांडुळखत किंवा ओलसर मातीत मिसळावे व मिश्रण रात्रभर ठेवावे व परेणी अगोदर सरीमध्ये टाकुन झाकुण टाकावे किंवा हे मिश्रण जमिनीस पाणी देण्याआगोदर टाकावे.

**४. टिबक सिंचनाद्वारे :** पिकानुरूप नत्र स्थिरीकरण करणारे व स्फुरद विरघळविणारी द्रवरूप जीवाणू खते ७०० मिली प्रत्येकी प्रती एकरसाठी पाण्याच्या स्रोतामध्ये मिसळून टिबक सिंचनाद्वारे पिकांना द्यावीत.

**५. पिकाच्या मुळाभोवती देणे/उभ्या पिकास देणे :** पिकानुरूप एक एकरसाठी २०० मिली जीवाणू खते २०० लिटर पाण्यात मिसळून नोझल काढलेल्या फवऱ्याच्या सहाय्याने रोपाच्या मुळाजवळ

सकाळी किंवा संध्याकाळी द्यावीत (ड्रॅचींग).

**६. मातीत मिसळणे :** पिकानुरूप एकरसाठी २०० मिली जीवाणू खत ४०० ते ५०० किलो बारीक चाळलेले शेणखत/कंपोस्ट खत/ओलसर मातीमध्ये मिसळून एकर जमिनीत ओलावा सारख्या प्रमाणात मिसळावे.

**जैविक खताचे फायदे :**

- जैविक खतामुळे जमिनीची सुपिकता वाढून पोत सुधारतो, जमीन जैविक क्रियाशील बनते व उत्पादन क्षमतेत वाढ होते. आर्थिकदृष्ट्या व पर्यावरणचे संतुलन राखण्यास फायदेशीर पिकाची उगवण क्षमता वाढते.
- जोमदार मुळाची निर्मिती होते त्यामुळे पीक लवकरस्थिर होते. मुळांच्या संख्येत व लांबीमध्ये भरपूर वाढ झाल्यामुळे जमिनीत मुख्य खोडापासून दूरवर व खोलवर असणारी अन्नद्रव्याशिवाय पाणी पिकास उपलब्ध झाल्यामुळे उत्पादनात लक्षणीय वाढ दिसते.
- जमिनीची नैसर्गिक सुपिकता टिकवून ठेवता येते. जमिनीत प्रतिजैविके सोडल्यामुळे पिकांची रोग व कीड प्रतिकार शक्ती वाढते व पीक संरक्षण खर्चाची बचत होते.
- जीवाणू खतातील जीवाणू पिकाच्या वाढीसाठी आवश्यक पदार्थांची निर्मिती करतात उदा. जीव्रैलीन, जीवनसत्व ब-१२, बायोटीन, इंडोल अॅसेटीक अॅसिड इत्यादीमुळे बियाण्यांच्या उगवणीवर व वाढीवर चांगला परिणाम होऊन उत्पादन वाढीस मदत होते.
- दुबार पिकासाठी उपयुक्त नत्र साठा शिल्लक राहतो.
- पिकाचे उत्पादन १५ ते ३० टक्क्यापर्यंत वाढते. धान्याचा दर्जा सुधारतो.
- पिकांना नत्र व स्फुरद अन्नद्रव्याशिवाय वाढीस उपयुक्त असणाऱ्या संजीवकाचा उत्सर्ग होतो.
- झाडामध्ये प्रतिकार क्षमता वाढल्यामुळे किड व रोग यांचा प्रादुर्भाव कमी होतो.

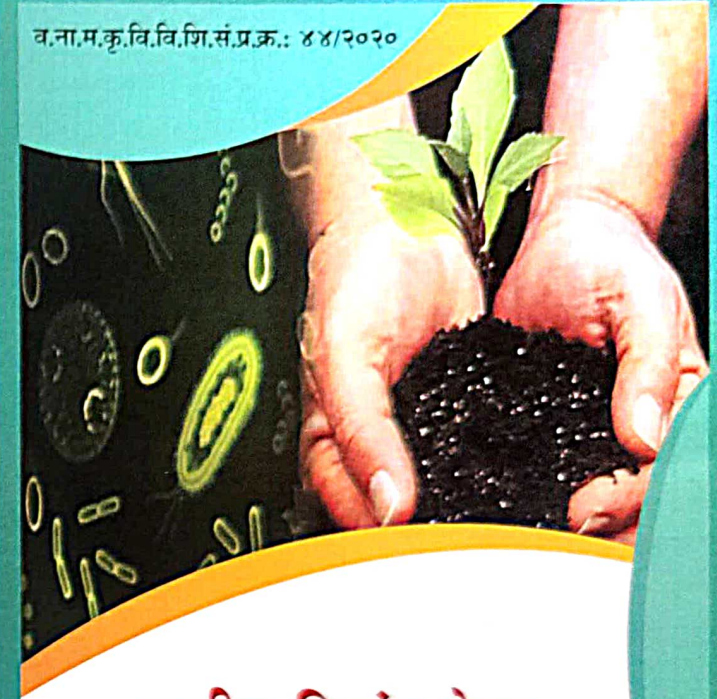
• मार्गदर्शक •

डॉ. ए.एस. ढवण  
कुलगुरु, वनामकृवि, परभणी

• प्रकाशक •

डॉ. डी.वी. देवसरकर  
संचालक विस्तार शिक्षण, वनामकृवि, परभणी

व.ना.म.कृ.वि.वि.शि.सं.प्र.क्र.: ४४/२०२०



## जमीन जिवंत ठेवा जैवविविधतेचे रक्षण करा

डॉ. हनुमान गरुड

डॉ. भैयासाहेब गायकवाड  
श्री. गजेंद्र आढावे

डॉ. पपिता गौरखेडे  
प्रा. किशोर जगताप

डॉ. अजय किनखेडकर  
कार्यक्रम समन्वयक



कृषि विज्ञान केंद्र  
खामगांव, ता. गेवराई जि.बीड



वसंतराव नाईक मराठवाडा कृषि विद्यापीठ, परभणी

Vaishnavi@8888727552



निसर्गाने जमिनीत असलेल्या असंख्य सूक्ष्म जीवाणूना जमिनीची सुपीकता टिकवून ठेवण्यासाठी प्रचंड अशी क्षमता दिली आहे. जमिनीची सुपीकता केवळ त्यात असलेल्या अन्नद्रव्ये व रासायनिक घटकांवरच अवलंबून नसून त्या जमिनीत कोणत्या प्रकारचे व किती सूक्ष्म जीवाणू आहेत यावर सुद्धा अवलंबून आहे. शेतात वाढणाऱ्या पिकांच्या मुळाभोवती सूक्ष्म जीवाणू मोठ्या प्रमाणात कार्यरत असतात. कारण पिकांची मुळे सेंद्रिय आम्ल, साखर, जीवनसत्त्वे व वाढवर्धक पदार्थ जमिनीत सोडतात, या पदार्थांवर हे जीवाणू वाढतात. जमिनीत असलेल्या सूक्ष्म अशा जीवसृष्टीचा सांभाळ व संवर्धन करण्याची जबाबदारी निसर्गाने मानवावर सोपवली आहे. म्हणूनच त्याचे संरक्षण व रक्षण करणे आपले कर्तव्य आहे.

जसे शेतकऱ्यांचे वैभव हे त्यांच्याकडे असणाऱ्या पशुधनावर मोजले जाते तसे जमिनीचे वैभव हे तिच्यात असलेल्या सेंद्रिय पदार्थ, सेंद्रिय कर्ब व सूक्ष्म जीवसृष्टीवर मोजले जाते. सूक्ष्म जीवाणूमुळे सेंद्रिय घटकात असलेल्या सेंद्रिय नत्राचे (प्रथिने) रुपांतर नायट्रोसोमोनस जीवाणूकडून प्रथम अमोनियममध्ये होते त्यानंतर अमोनियमचे रुपांतर नायट्रोबॅक्टेर जीवाणूकडून नायट्रेट नत्रामध्ये होऊन उपलब्ध नत्राचा पुरवठा पिकास होण्यास मदत होते. सेंद्रिय घटकात स्फुरद हा फायटिन, न्युक्लीक ऑसीड आणि फॉस्फोलीपीड या स्वरूपात असतो. या घटकाचे जीवाणूकडून विघटन होऊन ऑर्थोफॉस्फेट या स्वरूपात स्फुरद पिकांना उपलब्ध होतो. गंधक हे अन्नद्रव्य सेंद्रिय पदार्थात मिथीऑनिन, सिस्टीन व सिस्टाईन या अॅमीनो आम्ल स्वरूपात असते, या अॅमीनो आम्लाचे जीवाणूकडून विघटन होऊन त्याचे रुपांतर सल्फेटच्या स्वरूपात होऊन पिकास उपलब्ध होते. पिकास लागणारी इतर अन्नद्रव्ये जसे पालाश, कॅल्शियम, मॅगनीज, लोह, जस्त इत्यादी सेंद्रिय पदार्थांच्या विघटनाने पिकास उपलब्ध होतात.

**जीवाणू खते म्हणजे काय :** जैविक खते ही सूक्ष्मजीवांपासून बनविलेली खते असतात. पिकास उपयुक्त असलेले जीवाणू मातीतून विलग करून मोठ्या प्रमाणात प्रयोगशाळेत कृत्रिम माध्यमावर वाढवून त्यांचे निर्जंतूक वाहकामध्ये मिश्रण करतात. जिवंत सुप्त अवस्थेतील जीवाणूंचे निर्जंतूक वाहकामध्ये केलेले मिश्रण म्हणजे जीवाणू खत होय. नत्र, स्फुरद, पालाश व इतर सूक्ष्म अन्नद्रव्ये पिकाला उपलब्ध करून देण्यासाठी सक्रिय आणि उपयुक्त सूक्ष्म जीवाणूंचा वापर करता येतो. ही जैविक खते पिकाला आवश्यक असलेली अन्नद्रव्ये मिळवून देण्यासाठी मदत करतात. पर्यायाने जमिनीत उपलब्ध असलेल्या अन्नद्रव्यांचा कार्यक्षम वापर होतो. तसेच शेतात असणाऱ्या सेंद्रिय

पदार्थांच्या जलदरीत्या विघटनासाठी ते उपयुक्त ठरतात.

**नत्र स्थिर करणारे जीवाणू :** पृथ्वीच्या वातावरणत नत्रवायू ७८ टक्के पर्यंत असतो, परंतु त्या नत्रवायूचा उपयोग वनस्पती करू शकत नाहीत. अॅझोटोबॅक्टेर/रायझोबियम खतातील उपयुक्त सूक्ष्म जीवाणू वातावरणातील वायुरूपात असलेला नत्र शोषण करून झाडांना उपलब्ध करून देतात/नत्राची इतर संयुगे तयार करतात आणि ती झाडांना उपलब्ध होतात. या प्रक्रियेस जैविक नत्र स्थिरीकरण असे म्हणतात. अॅझोटोबॅक्टेर जमीनीत मुक्तपणे राहून नत्र वायूचे जमिनीत स्थिरीकरण करतात. रायझोबियम कडधान्य पिकाशी सहजिवी नाते प्रस्थापीत करून नत्राचे स्थिरीकरण करतात, हे जीवाणू नत्रवायूचे रुपांतर अमोनियात करतात.

**स्फुरद विरघळविणारी जीवाणू :** जमिनीत स्फुरदयुक्त खते घातली असता त्याचे रुपांतर अविद्राव्य फॉस्फेटमध्ये होते. त्यामुळे पिकास स्फुरद मिळत नाही. हाडाचे खत, रॉकफॉस्फेट, बेसिकस्लॅग व रासायनिक खतांद्वारे पुरवलेला स्फुरद सर्वच्या सर्व पिकास उपलब्ध होत नाही. यापैकी २० ते २५ टक्के स्फुरद पिकांना वापरात येऊ शकतो. बाकीचा ७५ ते ८० टक्के स्फुरद मातीच्या कणावर स्थिर होतो व तो पिकाला उपलब्ध होत नाही. उपलब्ध स्फुरदाचा पिके पूर्णतः वापर करू शकत नाहीत. त्यासाठी स्फुरद विरघळविण्याचे कार्य विशिष्ट प्रकारचे जीवाणू करत असतात. त्यामुळे तो पिकांना उपलब्ध होतो. स्फुरद विरघळविणारी जीवाणू सायट्रीक, लॅक्टिक, सक्सीनीक, मॅलीक यासारखी अनेक सेंद्रिय आम्ले स्रवतात. ही आम्ले अविद्राव्य स्वरूपात स्थिर झालेल्या स्फुरदाचे पिकाला उपयुक्त अशा विद्राव्य स्वरूपात रुपांतर करतात. स्फुरदयुक्त खताबरोबर स्फुरद विरघळविणारी जीवाणूचा वापर केल्यास वाया जाणारे खत उपयोगी पडेल व स्फुरदाची मात्रा कमी करणे शक्य होईल. स्फुरद विरघळविणारी जीवाणूची वाढ व कार्यक्षमता मुळाभोवती जास्त असते.

**सेंद्रिय घटक कुजविणारे जीवाणू :** कोणताही सेंद्रिय पदार्थ कुजण्यासाठी त्यावर सेंद्रिय पदार्थांचे विघटन करणाऱ्या जीवाणूंची क्रिया व्हावी लागते. जमिनीमध्ये सेंद्रिय पदार्थांचा सहभाग जमिनीची उत्पादकता टिकविण्यासाठी अत्यंत महत्त्वाचा आहे. त्यासाठी सेंद्रिय पदार्थांचे विघटन करणाऱ्या सूक्ष्म जीवाणूंची संख्या जमिनीमध्ये वाढविण्यासाठी प्रयत्न करणे गरजेचे आहे. जमिनीत टाकलेले सेंद्रिय पदार्थ जमिनीतील वेगवेगळ्या सूक्ष्मजीवाणूंच्या प्रभावाखाली कुजण्याच्या प्रक्रियेत येऊन त्यायोगे नविन सेंद्रिय पदार्थ तयार होऊन

शेवटी त्याचे ह्युमस मध्ये रुपांतर होते. या कुजविण्याच्या व ह्युमिक पदार्थ तयार होण्याच्या प्रक्रियेमध्ये मूळ सेंद्रिय पदार्थांमध्ये वॉदस्त असलेली वनस्पतीची पोषक द्रव्ये ही जमिनीमध्ये सोडली जातात. ती पिकांना सहज उपलब्ध होतात. अशा प्रकारे वनस्पतीच्या अन्नद्रव्याचा चक्रीयरित्या पुनर्वापर होतो.

घनस्वरूप जैविक खताच्या वापराबाबतच्या अडचणींचा विचार केला असता जैविक खताचे स्वरूप बदलणे आवश्यक ठरले. नवीन स्वरूपात जीवाणूंची संख्या परिमाणता सारखी व विशिष्ट पातळी पर्यंत असली पाहिजेत. हाताळण्यासाठी व वापरायला सुटसुटीत पाहिजेत. या सर्व बाबींचा विचार करून द्रवरूप स्वरूपातील जैविक खत या सर्व गोष्टींवर मात करण्यासाठी उपयुक्त आहे असे वाटते. जीवाणू खते शेतात टाकेपर्यंत त्यातील जीवाणू जिवंत ठेऊन त्यांची संख्या स्थिर ठेवणे हे सर्वात मोठे आव्हान आहे कारण जीवाणू खताचे सामर्थ्य हे त्यामध्ये असलेल्या उपयुक्त जीवाणूंची संख्या व त्यांच्या अन्नद्रव्य उपलब्ध करण्याच्या क्षमतेवर अवलंबून असते. याच बाबींचा विचार करून शेतकऱ्यांना विद्यापटाद्वारे द्रवरूप जैविक खताचे उत्पादन करून उत्कृष्ट दर्जाचे जैविक खते विविध पिकांसाठी पुरवली जातात. या संबंधी माहिती थोडक्यात खाली नमूद केली आहे.

**द्रवरूप जीवाणू खते :** उपयुक्त अशा जिवंत किंवा सुप्त अवस्थेतील जीवाणूंचे निर्जंतूक द्रवरूप वाहकामध्ये केलेले मिश्रण होय. या द्रवरूप वाहकामध्ये केलेले मिश्रण होय. या द्रवरूप वाहकामध्ये उपयुक्त असे उच्च प्रतीचे जास्त संख्येने जीवाणू व त्यांना लागणारी अन्नद्रव्ये असतात.

### द्रवरूप खताचे वैशिष्ट्ये

- उपयुक्त जीवाणूंचा जिवंत राहण्याचा कालावधी १२ ते २४ महिन्यांपर्यंत असतो.
- द्रवरूप जीवाणू खताची कार्यक्षमता प्रतिकूल वातावरणात सुद्धा सारखी राहते.
- जास्त तापमानाचा (४०० ते ४५० पर्यंत) व अतिनील किरणांचा जीवाणूवर कोणताही परिणाम होत नाही व त्याचे गुणधर्म बदलत नसून कायम राहतात.
- जीवाणूंची संख्या (१०८ ते १०९ प्रति मिली) सतत स्थिर राखली जाते. विकारांची क्रिया खुपच जास्त असल्यामुळे शुध्दता राखली जाते त्यामुळे दुधीत होण्याचे प्रमाण खुपच कमी असते.
- द्रवरूप असल्यामुळे शेतकऱ्यांना वापरण्यास व हाताळण्यास सोपी असतात.