

## जिवाणू खते

### प्रा. अजय डी. शेळके

सहाय्यक प्राध्यापक

मृदा विज्ञान व कृषी रसायनशास्त्र विभाग  
डॉ. राजेंद्र गोडे कृषी महाविद्यालय, बुलढाणा

### प्रा. अजय एस. सोळंकी

सहाय्यक प्राध्यापक

मृदा विज्ञान व कृषी रसायनशास्त्र विभाग  
कृषी महाविद्यालय, कोंधारा, यवतमाल

### ओमकार के. उरसाल

कृषी पदवी विद्यार्थी

प्रयोगशाळेत जीवाणूंची योग्य माध्यमात वाढ करून तयार होणाऱ्या संवर्धनाला जीवाणू खत असे म्हणतात. या खतांना जीवाणू संवर्धन, बॅक्टेरियल कल्चर किंवा बॅक्टेरियल इनाक्यूलंट असेही म्हणतात.

माती एक सजीव जीवसंपदा आहे. मातीमध्ये असंख्य सुक्ष्मजीव असतात. सेंद्रिय पदार्थांशी निगडित १ ते २ टक्के भाग एकूण मातीमध्ये जीवजंतूंनी व्यापलेला असतो. एका अंदाजानुसार १ ग्रॅम मातीमध्ये १० लाख ते ५०० लाख सुक्ष्म जीवाणू असू शकतात. सुक्ष्म जीवाणूंचे सर्वात महत्वाचे कार्य म्हणजे सेंद्रिय पदार्थांची कुजविण्याची प्रक्रिया आणि सेंद्रिय पदार्थांचे विघटन होय.

वातावरणातील ७८ टक्के नत्र मुक्त स्थितीत असून पिके त्यांचा उपभोग घेऊ शकत नाहीत. मात्र जमिनीतील सुक्ष्म जीवाणू सहजीवी आणि असहजीवी पध्दतीने कार्य करून मुक्त नत्राचे रूपांतर नायट्रोजीनस या विकराच्या उपस्थितीत अमोनियम मध्ये करतात. तो पिकांना सहज उपलब्ध होतो. या वायुरूपातली मुक्त नत्राचे रूपांतर रासायनिक नत्रात होणाऱ्या प्रक्रियेस नत्र स्थिरीकरण असे म्हणतात.

### जीवाणू खताचे फायदे:

- रासायनिक खतांच्या तुलनेत जीवाणू खते स्वस्त आहेत.
- जीवाणू खते वापरण्याची पध्दत सोपी आहे.
- जीवाणू खतामुळे प्रदूषण होत नाही.
- जीवाणू खतामुळे जमिनीची उत्पादकता वाढते.
- काही जीवाणू सामू ६.५ ते ८.५ च्या दरम्यान असलेल्या जमिनीत वाढतात त्यामुळे क्षारयुक्त अल्क जमिनी सुधारण्यासाठी जीवाणू खताचा उपयोग होतो.
- रायझोबियल खतामुळे हेक्टरी ५० ते १५० किलो नत्र दरवर्षी जमिनीत स्थिर केले जाते.
- अझोटोबॅक्टर आणि अझोस्फिरीलम जीवाणू नत्राशिवाय काही द्रव स्त्रवतात हे द्रव कीडनाशकाचे कार्य करतात.
- जीवाणू खतामुळे जमिनीच्या भौतिक व रासायनिक गुणधर्मात सुधारणा होते. जमिनीची घडण पोत सुधारते. पाणी धरून ठेवण्याची क्षमता वाढते.
- १०० टन नत्रयुक्त खत हे १ टन रायझोबियम जीवाणू खताच्या बरोबर असते.
- जीवाणू खते पिकांना आणि वापर करणाऱ्यांना हानीकारक नाहीत.
- जीवाणू खताच्या वापराने २० ते ४० किलो प्रति हेक्टर नत्र वाचते.

- शाश्वत शेतीसाठी तसेच सेंद्रिय शेतीसाठी जीवाणू खते उपयुक्त आहेत.

### जीवाणू खतांचे प्रकार:

अ) जैविक नत्रयुक्त खते ब) स्फुरद विरघळणारे जैविक खत

### अ) जैविक नत्रयुक्त खते:

**१) रायझोबियम खते:** हे खत रायझोबियम या जीवाणूपासून तयार करतात. द्विदल वनस्पतीच्या मुळांमध्ये रायझोबियम जीवाणू शिरून मुळावर गाठी निर्माण करतात. या गाठीमध्ये असलेले जीवाणू पिकाकडून अन्न मिळवितात आणि त्याबदल्यात हवेतील वायुरूप नत्र शोषून उपलब्ध स्वरूपात (अमोनिया) पिकांना पुरवितात. अशाप्रकारे त्यांचे सहयोगी कार्य चालते.

रायझोबियम जीवाणू खते प्रयोगशाळेत वेगवेगळ्या रायझोबियम गटापासून तयार करतात. याचे ७ गट पाडलेले आहेत. एका गटातील जीवाणू दुसऱ्या गटातील पिकांना उपयुक्त ठरत नाहीत.

### रायझोबियम गटाची पिकवार विभागणी:

रायझोबियम जीवाणू गट	संबंधित द्विदल पिके
१) वाटाणा गट	वाटाणा, मसुर, ताख
२) घेवडा गट	श्रावण घेवडा (फ्रेंचबीन व इतर घेवडा)
३) बरसीम गट	बरसीम गवत
४) अल्फाअल्फा गट	लसूण घास, मेथी
५) हरभरा गट	हरभरा
६) सोयाबीन गट	सोयाबीन
७) चवळी गट	चवळी, भुईमूग, तूर, मूग, वाल, मटकी, उडीद, गवार, ताग, धेंवा

रायझोबियम जीवाणू खत पाण्यात मिसळून बियाण्यास चोळावे आणि सुकविलेले बियाणे लगेच पेरणीसाठी वापरावे. एका पॉकेटमधील (२५० ग्रॅम) जीवाणू खते १० ते १५ कि.ग्रॅ. बियाण्यास पुरेसे होते. रायझोबियम जीवाणू खतामुळे बियाणांची उगवण लवकर आणि चांगली

होते. जीवाणूनी सोडलेल्या बुरशीरोधक द्रव्यामुळे पिके रोगप्रतिकारक्षम बनतात. जमिनीतील कर्ब : नत्र प्रमाण योग्य रहाते. रासायनिक खताची १५ ते २५ टक्के बचत होते.

**२) निळे - हिरवे शेवाळ:** निळे - हिरवे शेवाळ ही एक स्वयंजीवी, सुक्ष्मदर्शी, एकपेशीय तंतूमय शरीररचना असलेली गोड्या पाण्यातील पाणवनस्पती आहे. या शेवाळामध्ये हेटरोसिस्ट पेशी असतात. या पेशीमध्ये हवेतील नत्र स्थिर केला जातो. अॅनाबिना, नोस्टोक, कॅलथ्रिक्स, प्लोटोनेमा, टॉलीपोथ्रिक्स, सायटोनेमा आणि अॅलासिराया नत्र स्थिरीकरणासाठी उपयुक्त असलेल्या निळ्या - हिरव्या शेवाळाच्या जाती आहेत. निळे - हिरवे शेवाळ प्रति हेक्टरी ३० कि.ग्रॅ. नत्र स्थिर करू शकते. निळे - हिरवे शेवाळ तयार करण्यासाठी २ मी. x १ मी. x २० से.मी. आकाराचा खड्डा करावा व त्यात प्लास्टिक पेपर पसरवा. मातीमध्ये कार्बोफ्युरॉन मिसळून माती खड्यात टाकावी व खड्यात १० से.मी. पर्यंत पाणी टाकावे. या खड्यात सुक्ष्म अन्नद्रव्ये टाकावीत. माती तळाशी बसल्यावर पाण्यात निळ्या - हिरव्या शेवाळाचे २५० ग्रॅ. मातृकल्चर शिंपडावे. पाण्यावर १० ते १५ दिवसात शेवाळाचा थर बसतो. खड्यातील पाणी आटू देवून पूर्ण कोरडे झाल्यास शेवाळ मातीपासून वेगळे होऊन पापड्या तयार होतात. हे जीवाणू खत पिशवीत भरावे. भात पिकासाठी हे जीवाणू खत उपयुक्त आहे.

**३) अॅझोला:** अॅझोला ही नेचा वर्गातील पाणवनस्पती आहे. या वनस्पतीच्या पेशीत अॅनबिनी अॅझोला ही निलहरित शेवाळ वर्गातील वनस्पती वाढते. या शेवाळामध्ये हरितद्रव्य नसते. अॅझोलामध्ये हरितद्रव्य असल्याने ती स्वतःचे अन्न स्वतः तयार करते आणि शेवाळासही पुरविते. अॅझोलात असणारी अॅनबिनी अॅझोला शेवाळ वनस्पती हवेतील नत्र स्थिर करते आणि अॅझोलास पुरवून सहजीवी पध्दतीने जगते. अॅझोला या वनस्पतीमध्ये ४ ते ५ टक्के नत्र असते. अॅझोलाची वाढ झापाट्याने होते, म्हणून अॅझोलाचा नत्र पुरविणारी वनस्पती म्हणून आणि हिरवळीचे खत म्हणून वांगला उपयोग होतो. अॅझोला पिलादा ही अॅझोलाची जात प्रामुख्याने भारतात आढळते.

अॅझोला भातशेतीसाठी उपयुक्त आहे. भात खाचरात अॅझोला वाढवून हिरवळीचे खत म्हणून जमिनीत गाडतात किंवा डबक्यात तयार केलेला अॅझोला भातशेतीत टाकतात. अॅझोलामुळे ८० ते १०० कि.ग्रॅ. प्रति हेक्टरी नत्र उपलब्ध होते.

**४) अॅझोटोबॅक्टर:** अॅझोटोबॅक्टर हे जीवाणू जमिनीत पिकांच्या मुळ्याभोवती असहजीवी पध्दतीने नत्र स्थिरीकरणाचे कार्य करतात. भारतात आणि महाराष्ट्रातील जमिनीमध्ये अॅझोटोबॅक्टर क्रेकोकम जातीचे जीवाणू मोठ्या प्रमाणात आढळून येतात. जीवाणू खत निर्मितीसाठी या जातीचा उपयोग केला जातो. हे जीवाणूखत शेंगवर्गीय पिके वगळून इतर एकदल व तृणधान्य, भाजीपाला व फळझाडांना उपयुक्त ठरते. यामध्ये खालील पिकांचा समावेश होतो.

तृणधान्य: ज्वारी, गहू, बाजरी, मका, भात.  
गळीतधान्य: तीळ, सुर्यफुल, मोहरी, करडई.  
नगदी पिके: कापूस, ज्यूट.  
बागायती पिके: द्राक्षे, केळी, टरबूज, खरबूज.  
भाजीपाला: कांदा, लसूण, बटाटा, टोमॅटो, मिरची, भेंडी, कोबी, मुळा, वांगी.

अॅझोटोबॅक्टर जीवाणू जिब्रालिक अॅसिड, इंडोल अॅसिटिक अॅसिड, जीवनसत्व ब, बायोटिन इ. ची निर्मिती करतात. खत बियाण्यास चोळल्यास पिकांची उगवण क्षमता वाढते व पिके जोमदार वाढतात. बियाण्यास चोळून किंवा लेप देवून (अंतरक्षीकरण), पुर्नलागवडीच्यावेळी रोपाच्या मुळावर अंतरक्षीकरण करून आणि मातीत मिसळून या तीन पध्दतीने अॅझोटोबॅक्टर जीवाणू खते देता येतात. या जीवाणू खतामुळे प्रति हेक्टरी २० कि.ग्रॅ. नत्र स्थिर होते.

**५) अॅझोस्फिरीलम:** हे जीवाणू सहजीवी पध्दतीने वाढतात. या जीवाणूद्वारे नत्र स्थिरीकरणातून स्थिर केलेले नत्र पिकांना ताबडतोब लागू होते. हे जीवाणू मुळ्यामध्ये गाठी तयार करीत नाहीत. अॅझोटोबॅक्टर जीवाणूपेक्षा अॅझोस्फिरीलम जीवाणू १ ते २ पट अधिक हवेतील नत्र पिकांना उपलब्ध करून देतात. मका, गहू, ज्वारी, भात, ऊस आणि चान्याचे गवत या तृणधान्य वर्गातील वनस्पतींना हे जीवाणू खत उपयुक्त आहे. हे जीवाणू खत बियाण्यास चोळून किंवा जमिनीतून देतात. अॅझोस्फिरीलम जीवाणू खताच्या वापरामुळे प्रति हेक्टरी २० कि.ग्रॅ. नत्र स्थिर होते.

**६) बायजेरिकिया:** अॅझोटोबॅक्टरप्रमाणे हे जीवाणू असहजीवी पध्दतीने कार्य करतात. मुख्यत्वे हे जीवाणू आम्लधर्मीय जमिनीत आढळून येतात. शेंगवर्गीय पिके सोडून एकदल व तृणधान्य पिकासाठी जीवाणूखत उपयुक्त आहे.

### ब) स्फुरद विरघळणारे जीवाणू खत:

जमिनीमध्ये दिलेल्या रासायनिक खतातील स्फुरद फक्त १५ ते २५ टक्केच पिकांना उपलब्ध होतो. उरलेला स्फुरद न विरघळणाऱ्या स्थितीत जातो. अशा विद्राव्य स्फुरदाचे द्राव्य स्थितीत रूपांतर करण्याचे कार्य काही जीवाणू आणि बुरशी करतात. त्यांना स्फुरद विरघळणारे जीवाणू म्हणतात. या जीवाणूपासून तयार केलेल्या जैविक खतास स्फुरद विरघळणारे जीवाणू खत असे म्हणतात.

स्फुरद विरघळणाऱ्या जीवाणूमध्ये बॅसिलस पॉलिमिक्सी, बॅसिलस मॅगॅटेरियम, अक्रोमोबॅक्टरचा समावेश होतो तर बुरशीमध्ये अस्पेरजिलस, पेनीसिलीयम, स्ट्रेप्टोमायसीस इ. चा समावेश होतो. हे जीवाणू व बुरशी सेंद्रिय पदार्थांच्या विघटनातून आम्ले तयार करतात. या आम्लाची न विरघळणाऱ्या स्फुरदवर क्रिया होऊन त्याचे रूपांतर विरघळणाऱ्या स्फुरदमध्ये होते. तृणधान्य व द्विदल पिकांच्या बियाण्यास या जीवाणू खताचे द्रावण चोळावे तर भाजीपाल्याची रोपे या द्रावणात बुडवून लावावीत.

(संपर्क: +९१ ९७६५७७००१९)

