

**खत**

* *विविध प्रकार*
* *पल्लवी शानभाग*

*Open Education Resource*

**सेंद्रीय पदार्थ**

वनस्पती सेंद्रीय पदार्थ निर्माण करतात. जंगलातील झाडांची पाने, काटक्या जमिनीवर पडतात, वारा व वादळाने झाडे मोडून जमिनीवर पडतात, शाकाहारी प्राणी वनस्पती खातात आणि त्यांच्या विष्ठेतून सेंद्रीय पदार्थ बाहेर पडतात. जमिनीत राहणारे कीटक, लहान प्राणी व जिवाणू मरतात तेव्हा त्यांच्या शरीरातील सेंद्रीय पदार्थ जमिनीत मिसळतात. कच्चे सेंद्रीय पदार्थ आपणास ओळखता येतात, पण ते पुर्णपणे कुजल्यानंतर त्याचा मूळचा आकार राहत नाही. तेव्हा त्याला **ह्युमस – कुपीत मृदा** असे म्हणतात.

जमिनीतील सेंद्रीय पदार्थ कुजण्याची क्रिया सतत चालू असते. सुपीक जमीन बनविण्यात सेंद्रीय पदार्थाचा प्रत्यक्ष सहभाग असतो. कारण त्यामधून हळूहळू अन्नद्रव्ये पिकांना मिळत असतात. भारी जमिनीत चिकण कणांचे प्रमाण जास्त असते. अशा जमिनीची मशागत करणे अवघड असते. अशा जमिनीत पाणी हळूहळू मुरते, त्यामुळे बरेचसे पाणी वाहून जाते. अशा जमिनीत हवा खेळती रहात नाही, भारी जमिनीत सेंद्रीय पदार्थ मिसळल्यास ती जमीन भुसभुशीत होते व मशागत करणे सोपे जाते. जमीन भुसभुशीत झाल्यावर पाणी मुरते, पाणी वाहून जात नाही. त्यामुळे जमिनीची धूप कमी होते, हवा खेळती राहते. जमिनीच्या पृष्ठभागावर पोपडा तयार होत नसल्याने पेरलेल्या बियाण्याची उगवण चांगली होते. याउलट हलक्या जमिनीत पाणी धरुन ठेवण्याची क्षमता कमी असते. हवा भरपूर असते, परंतु अन्नद्रव्यांचा अभाव कमी असतो, अशा जमिनीत सेंद्रीय पदार्थ मिसळल्यास जमिनीची जलधारणेची क्षमता वाढते. अन्नद्रव्यांचा पुरवठा वाढतो.

**सेंद्रिय खताचे प्रकार**

वनस्पती व प्राणी यांच्या अवशेषापासून जे खत तयार होते त्याला सेंद्रिय खत म्हणतात. सेंद्रिय खतांमध्ये महत्त्वाची खते म्हणजे शेणखत, कंपोस्ट, हिरवळीची खते, गांडूळ खते, माश्यांचे खत, खाटिक खान्याचे खत, हाडांचे खत, तेलबियांची पेंड इत्यादी.

**शेणखत:-** शेण, मुत्र, गोठ्यातील पालापाचोळा इत्यादी घटकापासून तयार होणा-या खताला शेणखत म्हणतात. शेणाचा महत्त्वाचा उपयोग म्हणजे बायोगॅसमध्ये उर्जा निर्मितीसाठी होतो आणि शिल्लक राहिलेले पातळ शेण पिकांच्या वाढीसाठी पोषक अन्नद्रव्य म्हणुन वापरले जाते.

**कंपोस्ट खत:-** शेतातील गवत,  पिकांच्या कापणीनंतर उरलेले अवशेष, भुसा, उसाचे पाचट, कापसाची धसकटे इ. सेंद्रिय पदार्थाचे सुक्ष्मजीवजंतुंमुळे विघटन होऊन त्यातील कार्बन नत्राचे प्रमाण कमी होते व चांगला कुजलेला पदार्थ तयार होतो त्याला कंपोस्ट म्हणतात.

**हिरवळीची खते:-** लवकर वाढणा-या पिकांची निवड करून, त्यांची दाट पेरणी करुन पिक फुलोऱ्यावर येण्याच्या आधी ते नांगराच्या साहाय्याने जमिनीत गाडतात. त्यापासून जमिनीला नत्र मिळतो जमिनीचा पोत सुधारतो व ती सुपीक बनते. अशा खतांना हिरवळीचे खत म्हणतात. गाडलेल्या पिकांना कुजण्य़ासाठी दीड ते दोन महिन्यांचा कालवधी लागतो.

हिरवळीच्या खतांसाठी वापरण्यत येंणारी पिके – ताग, धेंच्या, मूग, चवळी, गवार, शेवरी, बरसीम.

**गांडूळ खत:-** ह्या खतात गांडूळाची विष्ठा, नैसर्गिकरित्या कुजलेले पदार्थ,  गांडूळाची अंडीपूंज, बाल्यावस्था आणि अनेक उपयुक्त जीवाणूंचा समावेश असलेल्या खताला गांडूळ खत म्हणतात.

**माशाचे खत:-** समुद्रकिनारी वाया गेलेल्या माशांपासून तसेच माशाचे तेल काढल्यानंतर उरलेल्या अवशेषांपासून जे खत तयार होते त्याला माशाचे खत म्हणतात.

**खाटीकखान्याचे खत:-** खाटीकखान्यात जनावरांचे रक्त व अवशेषापासून जे खत बनवितात त्याला खाटीकखान्याचे खत असे म्हणतात.

**हाडांचे खत:-** हाडे दळून बारीक करतात किंवा हाडांवर पाण्याची वाफ दाबाने सोडतात, वाफेतील उष्णतेमुळॆ स्निगध पदार्थ वेगळे होऊन हाडे मऊ, ठिसूळ बनतात, दळून बारीक करतात. अशा खतांना हाडाचे खत म्हणतात.

**तेलबियांची पेंड:-** तेल काढल्यानंतर जी पेंड राहते तिचा खत म्हणून वापर करता येतो.

उदा. एरंडी, निंब, करंज.

**द्रवखते:-**ही खते गोमुत्र, वनस्पतीचा अर्क, ताक, गुळ ह्यापासून तयार करतात. जरी ह्या खतांच्या द्वारे जमिनीला अन्नद्रव्यांचा पुरवठा मोठ्या प्रमाणात होत नसला तरी, ह्या खतामुळे मातीत फायदेशीर सुक्ष्म जीवाणूंचा संचय व त्याची कार्यक्षमता वाढते.

**खत:**

पिकांच्या योग्य वाढीसाठी पिकांना योग्य प्रमाणात पोषकद्रव्ये मिळणे आवश्यक असते. खतांचे वर्गीकरण पुढीलप्रमाणे

1. सेंद्रीय खते
2. हिरवळीचे खते
3. रासायनिक खते
4. जैविक खते

**सेंद्रिय खत:**

इतर खतांच्या तुलनेत शेतीसाठी सेंद्रीय खते फारच उपकारक आहेत.

**वनस्पती आणि प्राण्यांच्या अवशेषांपासून मिळणा-या खतांना सेंद्रीय खते असे म्हणतात.**

सेंद्रीय खताचे **फायदे** पुढीलप्रमाणे:

1. जमिनीचा पोत सुधारून तिची उत्पादन क्षमता टिकते व वाढते.
2. सेंद्रीय खतांच्या वापरामुळे पिकांच्या वाढीस आवश्यक असलेली सर्वच अन्नद्रव्ये उपलब्ध होतात.
3. सेंद्रीय खतांमुळे अन्न-द्रव्यपुरवठया बरोबरच मातीच्या कणांची घडण बदलून जमिनीचा पोत सुधारतो.
4. सेंद्रीय खतांमुळे जमिनीत हवा खेळती राहते व जमिनीचे तापमान कमी राहते
5. सेंद्रीय खतांमुळे जमिनीतील उपयुक्त जीवाणूच्या संखेत व कार्यक्षमतेत वाढ होते. त्यामुळे अन्नद्रव्याच्या उपलब्धतेत वाढ होते.
6. सेंद्रीय खतांमुळे जमिनीची जलधारण क्षमता व निचराशक्ती सुधारते.
7. सेंद्रीय खतांमुळे जमिनीच्या प्राकृतिक, रासायनिक व जैविक गुणधर्मांमध्ये सुधारणा घडून पीक उत्पादनात वाढ होते.

**कंपोस्ट खत:**

शेती व्यवसायात शेतकरी आपल्या पिकांचे उत्पादन वाढविण्यासाठी रासायानिक खतांचा वापर करत असतात. अशा रासायनिक खतांच्या जास्त वापरामुळे शेतीची उत्पादकता कमी होऊ लागली आहे. त्यावर उपाय म्हणून शेतकरी आता कंपोस्ट खते, सेंद्रिय खते वापरण्यात येऊ लागली आहेत. उत्तम प्रतीचे कंपोस्ट खत तयार करण्यासाठी कंपोस्ट जिवाणूंच्या वापराचे तंत्रज्ञान विकसित केले गेले आहे.

शेती व्यवसायात भरपूर प्रमाणात सेंद्रिय पदार्थ असतात. या सेंद्रिय पदार्थांपैकी काही पदार्थ थोडेफार कुजवून शेतीसाठी वापरले जातात. उसाचे पाचड, पालापाचोळा, गव्हाचे काड, पिकांची धाटे हे सेंद्रिय पदार्थ जरी कुजण्यास कठीण असले तरी शास्रीय पद्धतीचा अवलंब केल्यास व कंपोस्ट जीवाणूंचा वापर केल्यास कुजण्याची क्रिया जलद होऊन अन्नद्रव्य युक्त असे कंपोस्ट खत जलद उपलब्ध होते.

**जैविक खत:**

जमिनीची उत्पादकता टिकवून ठेवण्यासाठी आवश्यक जैविक गुणधर्मांची वाढ होण्यास जमिनीतीलच सूक्ष्म जीवजीवाणूंचा उपयोग करून तयार करण्यात आलेली जैविक खते मदत करतात. वनस्पतींच्या पेशींची वाढ आणि गुणन ही प्रमुख कार्ये नत्रामुळे होत असतात.

**“हवेतील नत्र शोषून व साठवून नंतर पिकांना उपलब्ध करून देणा-या जीवाणूंची  प्रयोगशाळेत वाढ करून त्यापासून तयार केलेल्या खतांना जैविक/जिवाणू खते असे म्हणतात.”**

**जैविक खतांचे वर्गीकरण-**

**नत्र स्थिर करणारे जीवाणू:**

* **रायझोबियम**: हे जीवाणू पिकांच्या मूळावर गाठी स्वरूपात राहून हवेतील नत्र शोषून घेऊन पिकांना पुरवितात. परंतु निरनिराळ्या पिकांसाठी विशिष्ट प्रकारच्या रायझोबियम जिवाणूचे खत वापरावे लागते. काही महत्त्वाचे पिकांचे गट पुढे दिले आहेत.

|  |  |
| --- | --- |
| पिके | जीवाणू खत  |
| सोयाबीनवाटाणा  | (रायझोबियम) जापोनिकम, (रायझोबियम) इटलाय, (रायझोबियम) फ्रिडाई  (रायझोबियम) लग्युमिनोसायरम  |
| हरभरा | (रायझोबियम) सिसीराय |
| चवळी, मुग, तूर, मटकी इ. | (रायझोबियम) बरसीम , (रायझोबियम) ट्रायफेली |
| फ्रेंच बीन / बीन | (रायझोबियम) फँझिओलाय |

* **अॅझोटोबॅक्टर**:  हे जीवाणू जमिनीमध्ये वनस्पतीच्या मुळाच्या भोवती राहून नायट्रोजन द्रव्याच्या साहाय्याने हवेतील नत्र अमोनिआच्या स्वरुपात पिकांना उपलब्ध करुन दिला जातो. हे जीवाणू नत्रस्थिरीकरण करण्याबरोबरच जिब्रेलीक अॅसीड, व्हिटॅमिन आणि इंडॉल अॅसिटिक अॅसीड यांसारखी संप्रेरके जमिनीत सोडतात. त्याचा फायदा उगवण आणि पिकाची झपाटयाने वाढ होण्यासाठी होतो.
* **अॅझोस्पिरीलम**: हे जीवाणू जमिनीमध्ये वनस्पतींच्या मूळांवर त्याचप्रमाणे मूळांमध्ये असतात तसेच  या जीवाणूमूळे मात्र गाठी तयार होत नाही. एकदल पिकांची पेरणी करताना या खतांचा वापर करणे आवश्यक आहे. त्याचप्रमाणे भाजीपाला, ऊस, फळझाडे या पिकांसाठी या खताचा वापर केला जातो.
* **बायजेंरीकीया**: हे जीवाणू ६.५ सामूपेक्षा कमी असलेल्या जमिनीमध्ये नत्र स्थिर करण्याचे कार्य  प्रभावीपणे करु शकतात त्यामुळे कोकणात याचा जास्त वापर केला जातो.

**नत्र स्थिर करणार्‍या सूक्ष्म वनस्पती**

* **अॅझोला**:  ही पाण्यावर तंरगणारी वनस्पती असून भात खाचरामध्ये वाढताना पिकाला कोणताही त्रास न देता तणाचा नाश करते.
* **निळे-हिरवे शेवाळ:** शेवाळे कार्बोदके तयार करत असताना पाण्यामध्ये प्राणवायू सोडतात आणि हाच प्राणवायू भाताच्या रोपांनी घेतला तर त्यांची वाढ होते.
* **स्फुरद विरघळणारे जीवाणू:** निसर्गात काही जीवाणू असे आहेत की जे अविद्राव्य स्थितीत असणा-या स्फूरदांवर प्रक्रिया करतात. ह्या प्रक्रियेत सुक्ष्म जीवाणू उदा. बॅसिलस, सुडोमोनेस, पेनीसीलीयम, इत्यादी विशिष्ट प्रकारच्या आम्लांची निर्मिती करतात, ज्यामुळे अविद्राव्य स्फुरदाचे विघटन होऊन स्फुरद पिकांना उपलब्ध होतो. हे जिवाणू खत वापरल्य़ाने पिकांची रोगप्रतिकारक शक्ती वाढते.

**सेंद्रिय पदार्थ कुजणारे जीवाणू-**

* **बुरशी,**
* **अॅक्टीनोमायसीटस**

सूक्ष्म अन्नद्रव्ये उपलब्ध करुन देणारे जीवाणू

**जैविक खताचे फायदे**

* आंतरराष्ट्रीय बाजारपेठेत जैविक खतांचा वापर करून तयार केलेल्या शेतमालाला चांगली मागणी आहे.
* जैविक खतांची किंमत आणि वापर रासायनिक खतांच्या तुलनेने कमी असल्याने उत्पादन, वाहतूक खर्चात मोठया प्रमाणात बचत होऊन जास्तीतजास्त फायदा होतो.
* या खतांचा वापर केल्याने निसर्गामध्ये असलेले नत्र आणि स्फुरद ही खते पिकाला त्यांना आवश्यक असलेल्या स्वरुपात मिळतात.
* जीवाणू जमिनीमध्ये वेगवेगळ्या प्रकारची प्रतिजैविके सोडत असल्यामुळे पिकांमध्ये रोगप्रतिकारकशक्ती वाढते. त्यामुळे संजीवके तसेच किटकनाशकांचा खर्च कमी होतो.
* जीवाणू हवेतील आर्द्रता शोषून घेतात. त्यांच्यामुळे होणार्याच वेगवेगळ्या क्रियेतून जमिनीची जलधारण क्षमता वाढल्यामुळे पीक पाण्याचा ताण सहन करू शकते.
* बियाणांची उगवण लवकर आणि चांगली होते. त्याचप्रमाणे रोपे निरोगी वाढत असल्यामुळे सुरुवातीची वाढ जोमदार होऊन उत्पादनात लक्षणीय वाढ होते, कारण जीवाणूंचे शरीर प्रथिनांपासून तयार झालेले असते. त्यामुळे नत्राची तसेच सेंद्रिय पदार्थाची उपलब्धता होते.

**जैविक खताचा वापर**

* **बीज उपचार पध्दती:**

२५० ग्रॅम जीवाणू खत दहा ते पंधरा किलो बियाण्याकरिता पुरेसे होते.

जीवाणू खत बियाणास चांगले चिकटून राहण्यासाठी १ लीटर गरम पाण्यात १०० ग्रॅम गुळ आणि १० ग्रॅम डिंक मिसळून द्रावण तयार करावे. द्रावण थंड करून नंतर त्यात जीवाणू खत मिसळावे. बियाणे फरशी, ताडपत्री अथवा बारदानावर पसरवून व त्यावर हे मिश्रण शिंपडून हलक्या हाताने संपूर्ण बियाण्यास लागेल अशा पध्दतीने चोळून नंतर सावलीत वाळवावे. हे बियाणे २४ तासाच्या आत पेरणीसाठी वापरावे. जर माती आम्लारी असेल तर बियांना १ किलो चुन्याच्या निवळीसोबत मिसळून पेरणी करीता वापरावे.

* **मुळांवर उपचार पध्दती:**
रोपटे लावून लागवड केल्या जाणा-या पिकांसाठी ही पध्दती वापरतात. एका बादलीत किंवा छोटया ड्र्ममध्ये प्रत्येकी १ ते २ किलो नत्रयुक्त किंवा स्फुरद युक्त जैविक खते घ्यावीत, त्यात पुरेसे पाणी घालावे. (एक एकरात किती रोपटे लावायची आहेत त्यानुसार ५ -१० लिटर पाणी घ्यावे) ह्या मिश्रणात लागवड करण्यापूर्वी रोपटयाची मुळे २५ -३०मिनीटे बुडवून ठेवावी. भाताच्या लागवडीसाठी पुरेशा आकाराचे वाफे शेतात तयार करावे. ५ सें.मी. पर्यंत पाणी टाकावे व २ किलो प्रत्येकी अॅझोस्पीरीलम व फॉस्फेटिक टाकावी व चांगले मिश्रण तयार करावे. ह्या मिश्रणात भाताची रोपटी ६ - १२ तास बुडवून ठेवावी व नंतर लागवड करावी.
* **मृदा उपचार पध्दती:**
मुख्यत: फॉस्फेटिक जैविक खते वापरतांना ही पध्दती वापरतात. ह्या पध्दतीमध्ये २ - ४ किलो फॉस्फेटिक जैविक खत ४०-५० किलो कंपोस्ट किंवा चांगल्या प्रतिच्या मातीत मिसळविले जाते व हे मिश्रण एक एकर जमिनीत पेरणीपूर्वी पहाटेला फेकावे. एका एकरासाठी नत्रयुक्त जैविक खतांपैकी एझोटोबॅक्टर / एझोस्पीरीलम (२ -४ किलो) व २-४ किलो स्फुरदयुक्त जैविकखते घेऊन दोन्ही जैविक खते वेगवेगळ्या ठिकाणी २-३ लिटर पाण्यात विरघळावे. हे मिश्रण दोन वेगवेगळ्या ५० – १०० किलो कम्पोस्टच्या ढीगावर शिंपडावे. दोन्ही ढीग एकत्र करावे व रात्रभर तसेच राहू द्यावे. आम्लीय माती असल्यास २५ किलो चुन्याची निवळी मिसळविणे सोयीचे असते.फळबागांमध्ये हे मिश्नणमुळांच्या भोवती ,बुंध्याजवळ टाकू शकतो.

उदा. **फळबागां**साठी ह्या मिश्रणात शेणखत २ किलो, माती १ किलो, व्हि. ए. मायकोरायझा २ किलो मिश्रण करून त्याचे ५० ग्रॅमचा एक गोळा त्याप्रमाणे तयार करून प्रत्येक झाडाच्या बुध्याजवळ एक फुटापर्यत माती काढून चार मोठे गोळे समोरासमोर दाबून, काढलेली माती झाकून द्यावी. त्यानंतर पाणी देणे आवश्यक असते.

**ऊसा**साठी वापरताना फॉस्फेटिक व नत्रयुक्त जैविक खताचे मिश्रण लागवडीनंतर ३० -४० दिवसांनी मूळांच्या जवळ नांगराने केलेल्या खाचणीमध्ये वापरावे.

**बटाटया**च्या पिकासाठी वरील मिश्रण लागवडीनंतर २० दिवसांनी वापरावे.

**रासायनिक खत:**

रासायनिक खतांमध्ये पिकांसाठी आवश्यक असणारी पोषक मुलतत्वे जास्त प्रमाणात असतात. रासायनिक खतांना व्यापारी खते, वरखते तसेच असेंद्रिय खते या नावाने ओळखले जाते.

रासायनिक खतांचे **वर्गीकरण** पुढील प्रमाणे केले जाते.

* **एकेरीखत:** या प्रकारच्या खतांमधून पिकांना केवळ एका प्रकारचे अन्नद्रव्य मिळते.

उदा. युरिया मधून पिकांना नत्र मिळते.

* **संयुक्तखते:**  या प्रकारच्या खतांमधून पिकांना एकाचवेळी एकापेक्षा जास्त प्रकारची अन्नद्रव्ये मिळतात.

उदा. अमोनियम फोस्फेटमधून पिकांना नत्र व स्फुरद मिळते.

* **मिश्रखते:** दोन वा दोनपेक्षा जास्त एकेरी वा संयुक्त खते एकत्र मिसळून मिश्र खते तयार केली जातात.
* **पूर्णखते:** या प्रकारच्या खतांमधून पिकांची अन्नाची गरज पूर्णपणे भागवली जाते. पिकांना आवश्यक असणारी सूक्ष्म मुलतत्वेही या प्रकारच्या खतात उपलब्ध असतात.

**खतांचे प्रकार :**

* **नत्रखते:** यामध्ये अमोनियम सल्फेट, सोडियम नायट्रेट, अमोनियम नायट्रेट, कॅल्शियम नायट्रेट, युरिया,  द्रव्यअमोनिया, अमोनियाचे पाणी या सारख्या खतांचा समावेश होतो.
* **स्फुरद खते:** यामध्ये रॉक फोस्फेट, सुपर फोस्फेट, अमोनियम फोस्फेट, कॅल्शियम मेटाफोस्फेट डायकॅल्शियम सल्फेट या खतांचा समावेश होतो.
* **पालाश खते:**यामध्ये पोटॅशियम सल्फेट व मुरेट ऑफ पोटॅश या खतांचा समावेश होतो. तर संयुक्त खतांमध्ये नायट्रो-फोस्फेटचा समावेश होतो.

 **हिरवळीची खते:**

सेंद्रिय पदार्थ तसेच पिकांच्या अन्नद्रव्यांचा जमिनीतील साठा वाढावा यासाठी हिरवे पिक जमिनीत गाडण्याची प्रक्रिया पार पाडली जाते. अशा प्रक्रियेतून तयार झालेल्या खतांना हिरवळीचे खत वा बिवड म्हणतात. पावसाळ्यातील पहिल्या पावसात हिरवळीच्या खताचे बी पेरले जाते, व तयार झालेले पिक जमिनीत गाडले जाते. बऱ्याचदा करंज, भेंड, अंजन व ग्लीरीसिडीया या वनस्पतींची पानेही जमिनीत गाडली जातात.

हिरवळीचे खत तयार करण्यासाठी वापरण्यात येणारी पिके/ वनस्पती व त्यातील नत्राचे प्रमाण :

|  |  |
| --- | --- |
| पिकाचे नाव  | नत्राचे शेकडा प्रमाण  |
| ताग (भोरू) | ०.४६  |
| चवळी | ०.४२ |
| गवार  | ०.४९  |
| सुर्यफुल | ०.४५ |
| हरभरा | ०.५०  |
| सोयाबीन | ०.७१ |
| उडीद | ०.४७ |
| मटकी | ०.३५  |
| लसूण गवत | ०.७३ |
| करंज | २.६१  |
| अंजन | १.४२ |
| ऐन | २.०४ |
| भेंड | २.९० |
| गिरिपुष्प | २.७४ |

**हिरवळीचे खत तयार करताना घ्यावयाची काळजी:**

* पिक लवकर भरपूर वाढणारे असावे.
* पिक रसरशीत व तंतूचे असावे ज्यामुळे, ते लवकर कुजते.
* पिक कोणत्याही जमिनीत वाढणारे व शक्यतो शेंगकुळातील असावे.
* पिकामुळे जमिनीवर वाईट परिणाम होऊ नये.
* पिक फुलोऱ्यावर येण्यापूर्वी ते जमिनीत गाडावे.
* पिकाला सिंचनाची सुविधा असावी, म्हणजे पिक वाढण्यास मदत होते.