

◆ कुजविण्याची प्रक्रिया घडविणारे जीवाणू : टिकासोपॉस्टियम क्लवस

◆ रोग व किडी वास्तुन पिकांचा हसाव करणारे जीवाणू : ट्रायकोडरमा वॉरीडी

जीवाणूकले वापरण्यासाठी प्रथम पाकिटेसाठी जीवाणू संवर्धक पोशा प्रमाणात मिसळून ( १० किलो बियाण्यास २५० ग्रॅम प्रमाणे ) बियाण्यास हळुवारपणे अशा पद्धतीने जोडावे वी. सर्व बियावर समप्रमाणात सेप बसेल, नंतर बियाणे सामतीत स्वच्छ कागदावर तुकट्यां व तापबदोब पेशी करावी. याशिवाय रोगांच्या मुळावर, उत्साच्या कांड्यावर किंवा बटाटाच्या केश्यांवर अंतरविक्रियेन तसेच शेतात, मातीत मिसळुनही जीवाणू रुतांचा वापर करता येतो. शेतामधील सॅटिये पदार्थ कुजविण्यासाठी कॅम्पोस्ट जीवाणूंचा वापर केल्यास कुजण्याची क्रिया होते.

### १ पिकांचे अवशेष व तणांचे व्यवस्थापन

शेतामधील पिके काढावीनंतर जे काही अवशेष उरतात त्यांचे व्यवस्थापन सॅटिये शेतीमध्ये अतिशय महत्वाचे आहे. पिकांच्या अवशेषांचा बारीक करून किंवा लहान तुकड्यांमध्ये कापून नंतर वाळविले, हे मिश्रण नंतर जमिनीवर परतले. शेतातील उभी पीके संपूर्ण आपुण्यात जमिनीवर आपले पाने, फुले, फळे, फांटा, खोड, कांड्या सुकून नकळत. अशाप्रकारे जमिनीवर सॅटिये पद्धतीचे आच्छादन तयार होते. जमिनीवर पडलेला पालापोळ्याच्या धर म्हणजे निसर्गाचे द्या झाडाला पुढील हंगामात लंगणाच्या अड्याचा केल्या साठा होय. पिकांच्या अवशेषांच्या व्यवस्थापनात पालापोळ्याचा सोबत टोपड्याच महत्वाचा जमिनीत परतलेल्या पिकांच्या मुख्य्याची निवड होय. पिकांमध्ये विविधता असले तर वेगळे घाणच्या प्रतिधा होईलच. डागमुळांमध्ये झाड आपले पुढील हंगामासाठीचे अन्न साठविलेला. पिक काढावीनंतर ही मुळे जमिनीवरच कुजु द्यावीत. करोडो जीवजंतु तयार तुटून पडतात व त्यांचे रुपांतर खतामध्ये करतात. म्हणजेच जमिनीला समृद्ध करतात. हा प्रक्रियेमध्ये फायदेहीर जीवजंतुच तयार तुटून पडतात व त्यांचे रुपांतर खतात करतात. म्हणजेच जमिनीला समृद्ध करतात. हा प्रक्रियेमध्ये फायदेहीर जीवजंतुचा फार मोठा वाटा असतो.

शेतामध्ये मुख्य पिकांसोबत वाढणारी लगे नेहमीच अमोर्षित व आरंभक ठरली आहेत. ही लगे मुख्य पिकांसाठी फार नुकसानदायक असतात. कारण ही मुख्य पिकांसोबत वाढतात, प्रकाशासाठी, अन्न द्रव्यांसाठी, हवा, अडथळा, पाणी हारसाठी बधाईदायक करतात. त्यामुळे पिकांच्या वाढीवर परिणाम होतून. उपपत्रासाठी पर होते. परंतु सॅटिये शेतीमध्ये तणाचा वेगळे महत्त्व आहे. शेतामधील १००० वर्गफुट क्षेत्रफळात २२ टन ते ४० टन ज्वर / तण ( हिंदी ) होते. शेतातील निदनीचा कचरा बाहेर टाकून किंवा जाळून न टाकता जागेवरच टाकून कुजु दिल्यास व तयार गोमाला संजीवक फवारण्यास घातले परिणाम मिळतात.

सॅटिये शेतीत आच्छादनाला विशेष महत्त्व आहे. आच्छादनाला लागणारा जैवधर हा जगोवधर निर्माण करणे आवश्यक आहे. सजीव आच्छादनामध्ये जमीन झाकून टाकणारी आंतरपिके द्यावीत. परंतु सजीव आच्छादन फक्त हंगामप्रमाणे उपलब्ध होऊ शकते. हंगामानंतर आच्छादनासाठी सुका जैवधर, कठिणकषत, पिकांचे उरलेले अवशेष हाची उपलब्धी जगोवधर उत्पादक आहे. आच्छादनामुळे जमिनीतील आर्द्रता व जमिनीतील सुकनजीवाणूंची कार्यक्षमता अधिक काळपर्यंत टिकून ठेवण्यास मदत होते. सर्वोत्तमपरंपरे हंगामाची पिकांपासून बनलेले १ टन हिरेवडीचे खत, २.८ ते ३.० टन रोगखत किंवा ४.५ ते ४.७ किलो नर जे १० किलो सुनिवाच्या बरोबर आहे. हिरेवडीचे खत परचटण्यासाठी दिलेल पिकांमध्ये बरवटी किंवा जाल हाची सिफारस केली जाते. त्यापासून सुरवातीला दोन हंगामाचे पिक उदा. हिंदीया रोग भाजीसाठी काढून उरलेल्या पिकांचा अवशेष जमिनीत गाडून द्यावा. काही परिस्थितीत मुख्य पिकांसोबत हिरेवडीच्या पिकांची पेशी आंतरपिके म्हणून केला जातो. हि पिके मुख्य पिकांबरोबर घातली वाढतात. तसेच जमिनीवर परततात.

### ६ जैविक किड व रोग व्यवस्थापन

निसर्गाने प्रत्येक जीवजंतुसाठी शत्रु निर्माण केलेले आहेत. निसर्गात भक्षक व परजीवी कीटक इतर कीटकांवर व जीवांचे वर्धन पाहतात. एकात्मिक किड व रोग व्यवस्थापनामध्ये पिकांची केलपात, शासनाची वेळा निवडण्याची कौशल्य, निश्चिपके, आंतरपिके, सामग्रिके आदी बाबी अतिशय महत्वाच्या आहेत. किड व रोग व्यवस्थापनामध्ये पिकांची आंतर पिके, सायळा पिके आदींची अतिशय महत्वाच्या आहेत. मिक किडी शत्रु किडीच्या अंडी, अंडी, कोष व पतंग या अवस्थेपैकी एक अवस्था आपले स्वतःचे खाद्य मानून निवडतात व पर्यायाने शत्रु कीडीचा जीवनक्रम प्रत्यक्ष शेतामध्ये संपुष्टात वेला. याला परजीवी द्वारे जैविक नियंत्रण असे म्हणतात. उदा. ट्रायकोडरमाची अंडी कांड्यावर धिबटवली जातात. ही कांडी शेतात अडकविल्यावर त्यामधून ट्रायकोडरमाचे पतंग बाहेर पडून त्या शत्रुकिडीची अंडी निर्राज करतात. दुसऱ्या प्रकारात मिक किडे, किडींचे पक्षय करून आपली उपजीविका करतात. यालाच आपण 'भक्षक' किडे



कायमप-तापळा

म्हणतो. उदा किटोविसस इंगेरे ट्रायकोडरमा मिकीबन्ध खातात. तसेच उमटवी किडींची संख्या नियंत्रणात ठेवण्यात आणण्यासाठी त्यांना रोग निर्माण करणाऱ्या जीवाणूची मदत घेतली जाते. उदा. एच एन पी डी.

किड नियंत्रणासाठी निरनिराळे आणीत सायळे बनविलेलात येत आहेत. त्यामध्ये फेरॉमोन ( कामंध ) सायळे, फास्फोरोबॅरिटा आणीत सायळे, मिथाइल सुनिवाच्या वापर करून रक्षक सायळे आदिचा वापर जैविक किड नियंत्रणात करतात. जैविक किडे व रोग व्यवस्थापनात बनस्पतीकल्प कीड/रोग नाशकांचा वापर अतिशय प्रभावी दिसून आला आहे.

### ७ बनस्पतीजन्य किटकनाशके निर्मिती व वापर :

निसर्गामध्ये अनेक बनस्पती वाढतात. त्यापैकी ८०० ते १००० बनस्पतीमध्ये विषारी द्रव्यांचे प्रमाण असल्यामुळे त्यांच्या कीडनाशक गुणधर्मांचा अभ्यास करण्यात आलेला आहे. या प्रकारच्या कीटकनाशकांचे विघटन होऊन फारच कमी प्रमाणात उर्वरित अन्न पिकांमध्ये शिक्क राहतात. त्यामुळे प्राण्यांना व बनस्पतींना ही कीटकनाशके हानिकारक नसतात. पीक उत्पादनाच्या प्रतीवर त्यांचा विपरित परिणाम होत नाही. बनस्पतींचा वापर करून खालीलप्रमाणे काही प्रभावी किड/रोग व्यवस्थापन करणारी बनस्पतीजन्य किड/रोगनाशके शेतावरच तयार करता येतात.

#### ● पाच टाके निंबोळी अर्क तयार करण्याची पद्धत :

- अ) उन्हाळ्यात (वापसाच्या सुरवातीस) निंबोळ्या उपलब्ध असताना जमा करण्यात त्या घाणच्या वाळवून साफ कराव्यात आणि साठवून ठेवाव्यात.
- ब) फवारणीच्या आठव्या दिवशी आवश्यक तितक्या निंबोळ्या कुटून बारीक कराव्यात.
- क) पाच किलो निंबोळी शूरा नऊ लिटर पाण्यात (फवारणीच्या आठव्या दिवशी सध्याकाळी) मिकल टाकवा. तसेच एक लिटर पाण्यात दोनशे ग्रॅम साबणाचा घुत वेगळा मिकल ठेवावा.
- ड) दुसऱ्या दिवशी सहाशे निंबोळीचा अर्क कडव्यातून घातला गाडून घ्यावा. हा अर्क एक लिटर पाण्यात तयार केलेले साबणाचे घाण मिसळावे. हा अर्क एकूण १० लिटर होईल येथे पाणी टाकावे.
- इ) दर नमुद केल्याप्रमाणे तयार केलेला एक लिटर अर्क नऊ लिटर पाण्यात मिसळून दवळावा. व फवारणीसाठी वापरावा अशा प्रकारे निंबोळी अर्क फवारणीच्या विषाची तयार करून वापरावा. निंबोळी अर्क



अधिक प्रमाणात बनवण्यासाठी ५ लिटर अर्कामध्ये खालील पदार्थ आवश्यकपूर्वी २४ तास अगोदर टाकून घ्यावेत. प्रत्येक ३ तासांच्या अंतराने दवळत राहणे व वापरपूर्वी कडव्यातून गाडून घ्यावे. त्यामध्ये १ ते २ लिटर यामुन + २०० ग्रॅम हिंदीया मिरचीचा बारीक टोबा + १५० ग्रॅम लसणाचा बारीक टोबा + १५० ग्रॅम सेंकालू घुत + १०० ग्रॅम गुळ किंवा निरुघा चवडर ( औषधात किटकारण वेग्यासाठी ) वापर करावा.

### ८ सॅटिये शेती उत्पादनाचे प्रमाणीकरण व विक्री व्यवस्थापन

प्रगत देशांमध्ये मान्यताय आणण्यास अतिशय महत्त्व दिले जाते त्यामुळे आरोग्यात हानी पोहोचविणाऱ्या औषधांचा बंदी असून त्यांचे काटेकोरपणे वापरन केले जाते. सॅटिये शेती मालास प्रगत देशांमध्ये अधिक मागणी आहे. पर आपण सॅटिये शेती उत्पादनाचे प्रमाणीकरण स्वस्त वंशानुवर्त केले तर बाहेरच्या देशांमध्ये उपलब्ध ठरू शकतील. प्रमाणीकरण अधिक चांगी उपलब्ध होते. प्रमाणीकरणासाठी सर्व बांधण्यात येणाऱ्या कुबी निविड्यांचा जगम, दर्जा लक्षात घ्यावा. सप्टील टाकणी मुणु / वैयक्तिक स्वच्छता करून घ्यावे वी. लक्षात घ्यावे अंतरात नियंत्रण प्रणाली ( आय सी एस ) द्वारे प्रमाणीकरण संस्था प्रमाणीकरण करून देते. गाढाचे प्रमाणीकरण करून घेतल्यास स्वस्त पडते. प्रमाणीकरण करण्यासाठी पुढील संस्थान मान्यता देण्यात आलेली आहे. त्यामध्ये प्रामुख्याने इन्स्टिट्यूट ऑफ गाईडलॅन्सी ( आय ओ एस ), डी. पडिला मकल, इंदिरा नगर, बैलगेर, इकोवॉट इन्स्टीट्यूट फोरेस्टर स्ट्रीट, ८७ डी, ३७५२०, ओरिसा, जमिनी विभागीय कार्यालय - ओरिसाबाद ( महाशत्रु ) यांचा संपर्क घ्यावा.

प्रा. ला. रा. तांबडे	लेखक	प्रा. प्र.अ. गर्जाजी
अ. भांडेकर, लालाजी (उद्यानविद्या) व प्रकल्प संचालक		प्रशिक्षण सहाय्यी (कृषिउत्पत्ती)
संपादक :	प्रा. लालासाहेब रा. तांबडे	
	प्रकल्प संचालक, सॅटिये शेती प्रकल्प, कृषि विज्ञान केंद्र, सोलापूर.	
प्रकाशक :	श्री. प्रदिप ज्वो. गावकवाड	
	प्रकल्प प्रमुख, सॅटिये शेती प्रकल्प, कृषि विज्ञान केंद्र, सोलापूर.	

# आधुनिक सॅटिये शेती पद्धती



## सॅटिये शेती प्रकल्प

कृषि विज्ञान केंद्र, सोलापूर  
 गट नं. २२/१, बाशी नावयाजवळ, बाशी रोड, मु. खेड, पो. केगांव,  
 ता. उत्तर सोलापूर, जि. सोलापूर. (म.रा.) पिन - ४१३ २५५.  
 फोन : (०२१७) २३५०३५९, ५६२३६७४, फॅक्स : (०२१७) २३५०९५३

संज्ञक : राष्ट्रीय जैविक शेती केंद्र माझियावाद (उ.प्र.)



## आधुनिक सेंद्रीय शेती पद्धती

सेंद्रीय शेती पद्धती ही विविध प्रकारच्या पीक पद्धतींवर आधारित असून, ती पर्यावरणाची सांरक्षण राखून विसरवादी उत्पादन देण्याची समाजिक दृष्ट्या प्राणिमात्रांचे हित जोपासून राखून व सुदृढित कर देणारी समृद्ध पद्धती आहे.

जगाभरचे सेंद्रीय पदार्थांची साठ्यात जवळपास ३५ टक्केह जितक इतरही असून तीची वाढ ७-१५ टक्के प्रति वर्ष प्रमाणे होत आहे. जगातील १३० देशांमधील २.७० कोटी हेक्टर क्षेत्रावर सेंद्रीय शेती केली जात आहे. सेंद्रीय शेती करणाऱ्या देशांमध्ये ऑस्ट्रेलिया, अर्जेन्टीना, इटली या देशांचा प्रामुख्याने समावेश आहे. भारत व चीन देशांमध्ये फार पूर्वीच सेंद्रीय शेतीची संकल्पना रुजविली आहे. भारतीय शासकांत रासायनिक शेतीपद्धतीकडे शेतकऱ्यांनी केलेल्या वाटचालीमुळे सेंद्रीय शेतीपद्धती कमी झाल्यासारखी वाटते, परंतु अजूनही कोरडवाहू क्षेत्रांमध्ये सेंद्रीय शेतीची संकल्पना रुजविली आहे. ६५ टक्के आहे. सध्याचे शासक अजूनही मोठ्या प्रमाणावर सेंद्रीय शेती केली जाते. शास्त्रज्ञांसमोर आज एक आव्हान आहे, की शासक शेती पद्धती लोकांना दिली पाहिजे. सेंद्रीय पद्धती ही शासक शेती ठरू शकते, परंतु या दिशेने वेगाने पुढे येणे गरजेचे आहे. कायदा पाश्चिमात्य देश उदा. जर्मनी, इंग्लंड, जपान, अमेरिका इ. सेंद्रीय अन्न, पक्क, फळे, भाजीपाला, दुग्ध, मांस यांची मागणी कळू लागते आहेत.

भारतामध्ये २.६ दशलक्ष हेक्टरवर सेंद्रीय शेती प्रमाणीकरण करून केली जाते. महाराष्ट्र राज्यामध्ये जवळपास ५० हजार हेक्टर क्षेत्रावर प्राणिशुद्ध सेंद्रीय शेती होत आहे. सध्याचे जवळ ५ लाख हेक्टर क्षेत्रावर पंचदशवर्षासाठी विभागीय सेंद्रीय शेती केंद्र, महाराष्ट्र शासनाचा पूर्ण विभाग, कृषि विज्ञान केंद्र आणि सेवाभावी संस्था मोठ्या प्रमाणावर सेंद्रीय शेती प्रसार व प्रचाराचे काम करत आहेत. सेंद्रीय शेती ही जगाची व भारताची शेती आहे तर रासायनिक शेती ही निविष्टाची व तुलनेने कमी ज्ञानाची असे संबोधले तर वाचने उतरवत नाही.

### सेंद्रीय शेतीचा का?

- जमिनी जिवंत ठेवून, उत्पादकता टिकविले हे साध्य होते.
- जमीन, पाणी, हवा असे एकूण वातावरण सुधित होत नाही.
- मानवी अज्ञानात कायदे जागृत अन्न, फळे, भाजीपाला, दुग्ध इ. विपरीत अवस्थेपासून मुक्त राहतात व मानवी शरीरावर अतिशय परिणाम टाकत असून मानस निरोगी राहू शकतो.
- अन्न, फळे, भाजीपाला जास्त काळ टिकून राहतात, त्यातील मूळ चर कायम राहते.
- शेतीला लागण्याची निविष्टा उदा. विपणन, बीज प्रक्रिया, अवजारे, खते, औषधी यावरील खर्चात खूप बचत होते. फक्त नफा वाढतो.
- पीक उत्पादकांसाला व अन्नपैकी स्थितीला तोंड देऊ शकते.
- शेतीमालाचा साठारूपच जास्त मिळू शकतो.
- शेती व्यवसायात शेजाराज उपलब्ध होतो.
- शेतीत ऊर्जा कमी लागते व इंधनाची बचत होते.
- शेतकरी स्वायत्तते राहू शकतो तसेच सावकारी कर्ज कमी होऊ शकते.
- माणसाचा शहरांमधील अडथळी कमी होतो.
- जनावरे, प्राणी, पक्षी यांचाच समावेश राहतो.
- शेतीतील, कारखान्यातील, शाखातील टाकून पदार्थ उपयोजित आणता येतात.
- सेंद्रीय रूपध, निवारण यामुळे मानवी जीवनसा धोखा कमी पोहोचते.
- शेती व्यवसाय शाश्वत होऊ शकतो.

## आधुनिक सेंद्रीय शेतीमधील महत्त्वाचे मुद्दे

- १) जमीनी अधिका जितक करण्यासाठी जीवाणुचे कार्य
- २) जमिनीची धूप थांबवणारी मृद व जलसंवर्धन तंत्रे.
- ३) जमीन व हवामानानुसार पीक पद्धती.
- ४) हिरवळीची खते, सेंद्रीय खते आणि जीवाणू खते इ. या वापर.
- ५) पिकांचे अवशेष व तंत्रांचे व्यवस्थापन
- ६) जैविक कीट/रोग नियंत्रण
- ७) वनस्पतीजन्य किटकनाशके निर्मिती व वापर.
- ८) सेंद्रीय शेती उत्पादनाचे प्रमाणीकरण, उत्पादन व विक्री व्यवस्थापन.

### जमिनी अधिक सुपिक (जिवंत) करण्यासाठी उपाययोजना

अत्याधिक रासायनिक खतांच्या व औषधांच्या वापरामुळे घटायला जमीनी मूलतत्त झाल्या आहेत. आपल्या शेतीची माती जिवंत असेल तरच ती उत्पादक होईल हा सेंद्रीय शेतीचा मंत्र आहे. जमिनीमध्ये विविध प्रकारचे असंख्य जीवाणू असतात, या सुद्धम जीवाणूंचा उपायासाठी व अधिक वेगाने वाढवण्यासाठी चालने वातावरण व अन्नपुरवठा झाला तरच ते त्यांचे कार्य अधिक प्रभावीपणे करतात.

जमिनीतील सुद्धम जीवाणूंचे वाढन मातीच्या एकूण वजनाच्या ०.५ ते १.० टक्के एवढेच असते. मात्र त्यांचे जमिनीच्या सुपीकतेतील कार्य लक्षणीय आहे. सेंद्रीय पदार्थ जमिनीत गाडल्यावर प्रथम ते जीवाणूंचे खाद्य म्हणून उपयोक्त आणले जाते. त्यामुळे त्यांची संख्या व कार्यक्षमता वाढून सेंद्रीय पदार्थ कुजवण्यातून विघटित होणारी अन्नद्रव्ये विकसित उपलब्ध होऊन त्यांची अन्नची गरज भागते. अन्नद्रव्यांबरोबर इतर उपपदार्थ म्हणजे



विविध प्रकारची गंडीकळे, प्रतिजैविके यांची उपलब्धता वाढून पिकांमधील घटापणाला किंवा व्यर्थस्थित वाढून संघर्षाचा प्रतिबंध करण्याची क्षमता वाढविण्यात मदत होते. याचबरोबर जमिनीत निर्माण होणारे इन्डोकार्बक घटक व कीटकनाशकांचे अवशेष नष्ट करण्याचा कामी सुधदा मदत होते. म्हणून जमिनीतील सेंद्रीय कर्माची पातळी उच्च ठेवणे हा सेंद्रीय शेतीमधील घडविलेला मंत्र आहे. यरी जमीनीपेक्षा हलक्या जमिनीत पदार्थ कुजवण्याचा वेग अधिक असतो, कारण हवा जितकी अधिक खेळवी राहिल तितका सेंद्रीय कर्माचा कुजवण्याचा वेग जास्त राहतो. जमिनीचे तापमान जितके जास्त तेव्हा सेंद्रीय पदार्थांचा चाल अधिक. जमिनीचे तापमान नियंत्रित करून कुजवण्याचा वेग कमी करण्यासाठी जमिनीवर मृदा व जल संवर्धन करणे गरजेचे आहे. प्रायशः शेतकऱ्यांनी आपल्या शेती क्षेत्राचे एक आर्टार्थ पायलोटप्लॉट म्हणून व्यवस्थापन करावे. ज्यामुळे आपण आपल्या शेतीमध्ये निवडलेल्या पिकांना जोडल्याचा पुरवठा व्यवस्थित होईल. तसेच पिकांचे नियोजन करताना जमीन, पर्जन्यमान, उपलब्ध साधनसामग्री यांचा प्रचाराचे विचार करावा.

### जमिनीची धूप थांबवणारी मृद व जलसंवर्धन तंत्रे



पूर्वी जमिनीवर झाडे-झुडूपे व वनस्पतींचे आच्छादन होते. त्यामुळे पात, पाऊल इत्यादींपासून जमिनीचे संरक्षण व संवर्धन नैसर्गिकरित्या होत असे. परंतु कालांतराने जमिनीवरील नैसर्गिक झाडे, वन इत्यादींचा नाश होऊ लागला. परिणामतः जमिनीच्या धुपचे प्रमाण वाढत गेले. पीक उत्पादन घटवण्यास जमिनीची धूप व त्याचबरोबर होणारा पाण्याचा क्षय ही दोन प्रमुख कारणे आहेत.

एक इंच मातीचा धूप निर्माण करण्याचा मिसाला साधारण ३०० ते १००० वर्षे लागतात. परंतु तो मातीचा हाव्यास मात्र काही क्षणसुद्धा पुरतो. जमिनीच्या धुपचे पावसाचे आच्छादने येव, वाहतेपाणी, गतिमान वात, सिमन, सुपेची प्रवाह उष्णता व भूगर्भातील क्रियाशील घटकामाती कालीभूत आहेत.

मृदा व जल संधारण्यासाठी पायलोट क्षेत्रांचे व्यवस्थापन हा अतिशय महत्त्वाचा भाग आहे. पायलोटप्लॉट म्हणजे आजूबाजूच्या उच्च भागातून वाहून येणारे पावसाचे पाणी गाड्याद्वारे एखाद्या ठराविक ठिकाणी एकत्र घेऊन राहू लागते. ते त्या भूमळाचे पायलोटप्लॉट होय. एका पायलोट क्षेत्रामध्ये अनेक प्रकारचे कमी अधिका उत्तार असू शकतात. जलसंधारणाच्या वायव्यातून पुनर्प्रेषण प्रक्रिया वाढवून जास्त भूजलसाठा तयार करणे या उद्देशाने गावपातळीवर पायलोटप्लॉटचे व्यवस्थापन करण्यात येते.

ज्या जमिनीत अधिक उत्तार आहे अशा जमिनीवर खाचरे तयार करणे, उत्तारावर समपातळी रचून वर काढणे, छाड निवडणे व वनीकरण वातावरणाचा बाबींवर लक्ष दिले पाहिजे. अठ टक्केपापेक्षा कमी उत्ताराच्या क्षेत्रावर जलसंधारणाची कामे करताना वाहक क्षेत्रातून आलेले पाणी लुगपातळीवरील बांध, समपातळीवरील वर, नाला बांधण, पाझर तलाव, समपातळीवरील मशागत, भूमिगत बांधण, शेततळी, दुग्ध स्ट्रोकचर इ. तयार करून सेंद्रीय पदार्थांचे आच्छादन व ठिकठिकाणे पद्धतीचा आच्छादन करता येतो. तसेच सेंद्रीय पदार्थातील कर्ज: नक्के गुणोत्तर जेवढे कमी तेवढा सेंद्रीय पदार्थ कुजवण्याचा वेग अधिक आढळून येतो. म्हणूनच विदल वर्गीय पिकांचे अवशेष हे एकदल पिकांच्या तुलनेने लवकर कुजतात.

जमिनीमध्ये जर सुद्धम जीवाणू जास्त संख्येने असतील तर पिकांचे अवशेष लवकर कुजविले जातात व हजेरीत नक्के जमिनीत स्थिरीकरण करतात. वनस्पतीतील अन्नद्रव्यांचे घडविलेले कळून त्यांची उपलब्धता वाढवितात, तंत्रेकांची निर्मिती करून अविश्वस्य अन्नद्रव्यांचे संधारण विद्वान्ये स्वरूपात करतात व मातीत प्रवेश केलेल्या कीटकनाशकासारख्या विपरीत द्रव्यांचे विघटनकरण कमी करता, सेंद्रीय पदार्थांचे विघटन करून साध्या सेंद्रीय संयुक्तात रूपांतर करतात. मातीद्वारे रंग निर्मिती करणाऱ्या जीवाणूंच्या वाढीस प्रतिबंध करणे इत्यादी महत्त्वाची कामे उपयुक्त जीवाणू करतात. जमिनीमधील जीवाणूंची संख्या वाढविण्यासाठी योग्य वातावरणपारोक्ष्य जीवाणूखातांचा वापर विकनिदाय नियमित करणे गरजेचे आहे.

### जमिन, हवामान, पर्जन्यमान परतवणे पीकपद्धती

एका पिकास कमीत कमी १०० दिवस व दुसरे पिकांना कमीत कमी १५० ते २०० दिवस पीक वाढीच्या काळात पावसाद्वारे जमिनीतून ओलावण्याचा पुरवठा होणे जरूरी आहे. दुसरे पिकांत एकदल पिकांमध्ये विदल पिकांची फेरवास्त करणे. या पिकांमध्ये जमिनीस सेंद्रीय पदार्थांचा पुरवठा होऊन नव, स्फुरद व पालता ही

अन्नद्रव्ये मिळतात. जमीनीची मशागत, नालाची, खचणी, पेरणी व आंतरमशागत जमिनीच्या संधारणातील केवळाने पावसाचे पाणी होताना मुरव्यास मदत होऊन पाण्याचा अपवाह कमी होतो. जमीनीची धूप कमी होते. जमिनीत गाडलेल्या पाण्यामुळे पीक उत्पादन २० ते ३० टक्केपेक्षा जास्त. जमिनीच्या उत्तार व प्रवाहातूनसार पिकांच्या पेरणी पद्धतीची संदी ठरविल्यात यादी, तसेच पेरणीनंतर केलेल्या सेंद्रीय पदार्थांच्या आच्छादनामुळे बाष्पीभवनामुळे होणारा पाण्याचा क्षय वाढून जमिनीतील ओलावा टिकून राहतो व पिकांचे उत्पादन वाढते. जमिनीचा प्रकार, खोती व उत्तार यानुसार पिकांची फेरवास्त करणे. पिकांच्या फेरवास्तामुळे सेंद्रीय पदार्थांची अधिक निर्मिती होऊन जमिनीची सुपीकता वाढते जमिनीच्या विविध वर्गामधून अन्नद्रव्यांचे शोषण झाल्यामुळे सेंद्रीय खतांची कार्यक्षमता वाढते.

### हिरवळीचे खते, सेंद्रीय खते आणि जीवाणू खतांचा वापर

**अ) हिरवळीचे खते:** हिरवळीचे खत म्हणजे होताना वाढलेल्या हिरव्या वनस्पती. झाडांचा पाला किंवा पानांसह कोरड्या पत्रांचा बाहेरून आणून अथवा मुदाम जमिनीमध्ये पेलून वाढविलेली पिके, फलोपावर झाली म्हणजे होताना नंगलून ती गाडून एकजीव करणे. या वनस्पतींच्या हिरव्या व कोरड्या अवशेषांपासून तयार झालेल्या खतात 'हिरवळीचे खत' असे म्हणतात. हिरवळीच्या खतासाठी घेण्यात येणाऱ्या पिकांमध्ये प्रामुख्याने ताण, बैचा, गवार, मूग, बज्जी, मटकी, उडीर, मेषी, वाटाणा, मसूर, शेंबरी, गिरिवुष, लसूणघास, सुभाभूक, भरतील, करंज, कुशाची पिकांचा समावेश होतो.

हिरवळीच्या खतासाठी वापरण्यात येणारी पिके सर्वसाधारणपणे ६ ते ८ आठवड्यात फुलोऱ्यावर येतात. पिक फुलोऱ्यात आल्यानंतर पिकांची कापणी जमिनीतून करणे. कापलेले हिरवळीचे पीक होताना लोखंडी नालाने तास घेऊन नालाच्या प्रायेक सरीमध्ये समप्रमाण टाकणे. नंतर नालाच्या दुसऱ्या ताताच्यावेळी



अथवा विखलणीच्यावेळी संपूर्ण गाडने जाईल याची काळजी घ्यावी. हिरवळीचे पीक जमिनीत गाडून झाल्यावर वनून पळी किंवा मृद फिरवावा. त्यामुळे जमिनीत वाढलेले सेंद्रीय पदार्थ पूर्णपणे झाले जाऊन कुजवण्याची क्रिया वेगाने होते. हिरवळीचे पीक जमिनीत गाडताना जमिनीमध्ये पुन्हा ओलावा असल्यास पाहिजे, जर ओलावा नसेल तर पिक गाडल्यानंतर एक पोटाट पाणी घाले, त्यामुळे कुजवण्याची क्रिया जलव होईल. हिरवळीचे खते हेक्टरी ६० ते १२० किलो. नव जमिनीत स्थिर करतात. ज्यामुळे वेबड संकल्पनेतून जमिनीची सुपीकता वाढते.

पाणी घाले, त्यामुळे कुजवण्याची क्रिया जलव होईल. हिरवळीचे खते हेक्टरी ६० ते १२० किलो. नव जमिनीत स्थिर करतात. ज्यामुळे वेबड संकल्पनेतून जमिनीची सुपीकता वाढते.

### सेंद्रीय खते: मिसांसाठी एकूण १६ अन्नद्रव्ये लागतात. पैकी

कार्बन, हायड्रोजन, ऑक्सिजन ही निसर्गाकडून फुकट मिळतात. मात्र नव, स्फुरद, पालता ही अन्नद्रव्ये मोठ्या प्रमाणावर लागतात. कॉल्डिपम, पॅरोडिअम, गंधक ही पुढून आहेत. तर लोह, तांबे, झिंक, मँगनिज, मॉलिब्डेनम, बोरॉन, सिलिका, जस्त इ. अन्नद्रव्ये सुद्धम प्रमाणात लागतात. सेंद्रीय पदार्थांचे आणि खोखले वाडारे



आपणास ही सधजपणे नैसर्गिक स्वरूपात मिळू शकतात. सेंद्रीय खतांमध्ये होणखत, कंपोस्ट खत ही खते वांगडी कुजलेली अतावीत. मात्र सधजपणे 'ट्रायकोडर्मा खोखली' या किवाळूची प्रक्रिया करतावी. ही खते शोषणक्षमता तयार करतावीत. जिथे हावड असेल, तिथे गाडून खत प्रकल्प होतानाच उभा करावा. पाझीर जनावरे मोठा कळम होताना देवावीत. शोषणक्षमते जनावरांचे धुप पण वापरणे. काही सेंद्रीय खते वनस्पती किंवा प्राणी यांच्या कणव्या किंवा टाकाक पदार्थांपासून बनवितात. झागामे प्रामुख्याने विविध पेंडी, रक्त, मासळी, हाडे वापरून बनविलेली खते यांचा समावेश होतो. होणखत साठवण आणण्याकडे दुर्लक्षित आहे. खड्डा पद्धत, नाडेन पद्धत अशा प्रकारे साठवण झाली पाहिजे. बागायती मिसांसाठी हेक्टरी २०-२५ टन होणखत जिरावडीसाठी ८-१० टन होणखत घालावे. शेंगखताची कमतपता असल्यास कंपोस्ट खत, मजीखत, गाडूक खत वापरावे.

**क) जीवाणू खते:** उपयुक्त किवाणू व कुली शेती शासक उपयुक्त ठरले आहेत. वातावरणातील मुक्त नव शोषण तो पिकांना पुरविले जातो. जमिनीतील घट्ट झालेले न विखळणारे स्फुरद, पालता किवाणूंचे उपलब्ध होताना. काही किवाणू मिसांचा रोपापासून बचाव करतात.

- ◆ नव स्थिर करणारे जीवाणू: ऑटोक्लॉरिटर, एप्योक्लिपम, ऑटोला, निळे-हिरवे शेवाळ इ.
- ◆ स्फुरद विरघळविणारे जीवाणू: फॉस्फेट सॉल्युबलायझिंग बॅक्टेरिया (पी.एस.बी.)
- ◆ गंधक विरघळविणारे जीवाणू: (एस.एस.बी.)