

शाश्वत शेतीसाठी मुख्य घटक : सॅद्रिय खत



हरीतक्रांती यशस्वी करण्याच्या युगात अन्नधान्याचे उत्पादन वाढवणे, स्वयंपूर्णता मिळवणे, यासाठी अधिक उत्पादन देणाऱ्या जाती, रासायनिक खतांचा विपुल वापर आणि पिक संरक्षणार्थ कीटकनाशकांची वारंवार फवारणी या त्रिसूत्रीवर आधारित शेतीपद्धतीमुळे निर्माण झालेल्या आर्थिक, पर्यावरण तसेच आरोग्य विषयक प्रश्नांवर तोडगा काढण्यासाठी ज्या पर्यायी कृषी उत्पादन पध्दतीचा प्रसार हल्ली झपाट्याने होताना दिसून येतो आहे ती म्हणजे सॅद्रिय शेती पध्दती होय. गेल्या काही वर्षांपासून रासायनिक खताच्या किंमतीत भरमसाट वाढ होत असल्यामुळे, सर्व सामान्य शेतकऱ्यास रासायनिक खताचा वापर करणे, हे एक खर्चाची बाब झाली आहे. अशा वेळी रासायनिक खताची उणीव सॅद्रिय खते वापरून भरून काढून, उत्पादन वाढविणे शक्य आहे. आजच्या काळाची गरज म्हणजे शाश्वत शेती घ्याय ही होय. त्यासाठी शेतकऱ्यांनी रासायनिक खतांचा कमीत-कमी वापर करून सॅद्रिय खतांचा वापर करावा. पुढील काळाची पावले ओळखून आपुनिक परतून जुन्या भारतीय शेतीपध्दतीवर आधारित शाश्वत शेती पध्दतीचा अवलंब करण्याचा विचार सर्व शेतकरी बांधवांनी करायला हवा.

पिक काढणीनंतर शेतीमध्ये अनेक प्रकारचे सॅद्रिय पदार्थ मुबलक प्रमाणात उपलब्ध असतात. उदा. गवत पालापाचोळा, पिकाचे धाटे, जनावरांचे मलमूत्र, पिकाचे शेष भाग इ. हे सॅद्रिय पदार्थ थोडे फार कुजवून लगेचच शेतात वापरता येतात व काहीना मात्र बरेच दिवस कुजवावे लागते. त्याशिवाय ते शेतात वापरता येत नाहीत. तसेच शेतीमध्ये थोड्याफार प्रमाणात उपलब्ध असणारे सॅद्रिय पदार्थ जसे ऊसाची पाचट, गव्हाचे काड, शेतकरी बहुदा जाळून टाकतात. यामुळे त्यापासून मिळणारे अत्यंत उपयुक्त असे सॅद्रिय खत वाया जाते. प्रामुख्याने सॅद्रिय खत पिकांच्या अन्नद्रव्यांच्या सर्व गरजा भागविते म्हणून त्याला पूर्ण खत म्हणतात.

जमिनीत पोत सुधारण्याच्या दृष्टीने सॅद्रिय खताचे महत्त्व फार आहे. कारण या खतामुळे जमिनीतील हवा खेळती राहते. मातीचे कण एकमेकांना घट्ट धरून ठेवतात. जमिनीची जलधारण क्षमता वाढते, पिकांच्या मुळांना व सूक्ष्म जीवणुनां पुरेशी हवा आणि पाणी मिळाल्याने त्यांचे कार्य उत्तम प्रकारे चालते. जमिनीत जे अनेक प्रकारचे जीवजंतु असतात, त्यामध्ये सॅद्रिय पदार्थांचे विघटन करणारे जिवाणूही असतात. हे जिवाणू जमिनीत पडलेला पालापाचोळा, काडीकचरा यांचे कार्य यांचे अव्याहतपणे विघटन करीत असतात या त्यांच्या क्रियेमुळे सॅद्रिय पदार्थांची मातीच्या कणांशी जवळीक साधणाऱ्या सूक्ष्म कणामध्ये रूपांतर होते आणि त्यामुळे पिकांच्या वाढीसाठी लागणाऱ्या अन्न द्रव्यांचा साठा वाढवून जमिनीच्या सुपीकतेत वाढ होते. सॅद्रिय खतामुळे नत्र, स्फुरद आणि पालाश या मुख्य अन्नद्रव्यांबरोबरच कॅल्शियम, मॅग्नेशियम, गंधक तसेच इतर सूक्ष्मद्रव्ये पुरविली जातात. या शिवाय सॅद्रिय पदार्थांच्या विघटनातून ह्युमस सारखे प्रभावी पदार्थ तयार होवून जीवनसत्त्वे, ऑक्सिजन, इंडोल असिटिक ऑसिड सारखी वनस्पतींच्या वाढीसाठी पोषक असणारी द्रव्ये निर्माण होत असतात.

सॅद्रिय खतामध्ये अनेक प्रकारच्या वनस्पती जन्म व प्रणीजन्म पदार्थ असतात. यापासून तयार झालेल्या खतास कंपोस्ट खत म्हणतात. कंपोस्ट हे ग्रामीण व नागरी भागात निर्माण झालेल्या सॅद्रिय पदार्थांपासून सूक्ष्म जिवाणूंच्या साह्याने कुजवून तयार केलेले. उत्कृष्ट खत होय. कंपोस्ट खत तयार करण्याच्या निरनिराळ्या पद्धती आहेत. या पद्धती विकसित करताना मुख्यत्वे दोन बाबींचा विचार केला जातो. पहिले म्हणजे कमीत कमी कालावधीमध्ये चांगले कुजलेले खत कसे तयार करता येईल आणि दुसरे म्हणजे तयार झालेल्या खतात अन्नद्रव्यांचे प्रमाण कसे वाढविता येईल. त्या पध्दतीचा उपयोग करून शेतकरी स्वतःच्या शेतात कमीत कमी खर्चात उत्कृष्ट गुणवत्ता असणारे कोणत्याही प्रकारचे प्रदूषण न करणारे सॅद्रिय खत घरच्या घरी तयार करू शकतो.

सॅद्रिय खत

वनस्पती व प्राणी यांच्या अवशेषांपासून जे खत तयार होते त्याला सॅद्रिय खत म्हणतात.

सॅद्रिय खतांचे प्रकार :

सॅद्रिय खतामध्ये महत्त्वाची खते पुढीलप्रमाणे :

१. भर खते: शेणखते: कंपोस्ट खत, लेंडी खत,
२. जोर खते: सर्व प्रकारच्या पेंडी, मासळी खत, शिंग व खुरापासून तयार केलेले खत इत्यादी
३. हिरवळीचे खते ४. गांडूळखत
५. जीवाणू खते/ संवर्धक

कंपोस्ट खत व त्यांचे घटक

शेतातील गवत (फुले येण्याआगोदरचे) पिकांच्या कापणीनंतर उरलेले आवरोप, भुसा, उसाचे पाचट, कापसाची धसकटे इ. सॅद्रिय पदार्थांचे सूक्ष्मजीवजंतुमुळे विघटन होऊन त्यातील कार्बन नत्राचे (कर्व: नत्र) प्रमाण कमी होते व चांगला कुजलेला पदार्थ तयार होतो त्याला कंपोस्ट म्हणतात. यामध्ये नत्राचे प्रमाण ०.४%, स्फुरद ०.१५% आणि पालाश ०.४% अशी सरासरी उपलब्धता असते.

कंपोस्ट खताचे घटक

१. सॅद्रिय पदार्थ २. पाणी ३. प्राणवायु
 ४. जिवाणू बॅक्टेरियल कल्चर (नॅच्युरल अॅन्ड आर्टिफिशिल)
 ५. ताजे शेण गाई किंवा म्हशीचे
 ६. पुरक पदार्थ (माती, जिप्सम, गवत)
 ७. मातीमध्ये जर चुना व डोलोमाइट असेल (२%) तर नत्राचा (४०%) नाश होतो. तेव्हा जमिनीत चुना किंवा डोलोमाइट टाकू नये.
- सॅद्रिय पदार्थ सकस कंपोस्ट तयार करण्यासाठी सॅद्रिय कचऱ्याची प्रत चांगली असावी लागते. सकस कचऱ्यात कर्व: नत्र यांचे प्रमाण ३०:१ असे पाहिजे. त्याचा अर्थ असा की जिवाणूना ३० भाग कर्व व १ भाग नत्र त्याच्या वाढीकरिता लागतो.

वेगवेगळ्या पदार्थात कर्व: नत्र प्रमाण खालील प्रमाणे असते

कर्व: नत्र प्रमाण ३०% पेक्षा कमी असेलतर आमोनियाच्या रूपात नत्र नष्ट होते. जमिनीतील मूलद्रव्यांचे बारीक कण (clay, silt their fraction) अन्नद्रव्यांचा पुरवठा करतात. सॅद्रिय पदार्थांचे लवकर विघटन होण्यास त्याचे बारीक तुकडे करून कंपोस्ट करण्याकरिता वापरावेत. लाकडाचा भुसा किंवा मोठे तुकडे कुजण्यासाठी त्यात ३ ते ४ किलो कोंबडीचे खत प्रती १०० किलो लाकडाचा भुसा या प्रमाणात टाकावे.

अ.क्र.	सॅद्रिय पदार्थ	कर्व: नत्र प्रमाण
१	कापलेले गवत	२०:१
२	कागद	१७:१
३	लाकडाचा भुसा	४५:१
४	भुईमूग (काड)	१०:१
५	गुरांचे शेण	१.२:१
६	पाला पाचोळा	६०:१

जिवाणू: सॅद्रिय पदार्थ कुजविण्यासाठी अनेक प्रकारचे जिवाणू कार्यरत असतात. त्यात बुरशी (Fungi), बॅक्टेरिया, अॅक्टिनोमोसेट, प्रोटोझोआ इत्यादींचा समावेश होतो. ट्रायकोडर्मा व्हीरीडी, एम.ए.यू. मिश्रण, ई. एम. जिवाणू (जपान निर्मित).

पाणी: कंपोस्ट खडयत ४०-४४% ओलावा असावा. पाण्याचा ओलावा कायम राहण्यासाठी नेहमी पाणी शिंपडावे.

प्राणवायू: सॅद्रिय पदार्थांचे विघटन करण्यास कार्यरत असलेले जिवाणू दोन प्रकारचे असतात.

- १) प्राणवायू घेवून जगणाऱ्या (oxidation) जिवाणू द्वारे होणारे विघटन
- २) प्राणवायू शिवाय जगणाऱ्या (reduction) जिवाणू द्वारे होणारे विघटन प्राणवायू घेऊन जगणारे जिवाणू लवकर सॅद्रिय पदार्थांचे विघटन करतात. परंतु जर त्यांना पुरेसा प्राणवायू मिळाला नाही तर प्राणवायू न घेणाऱ्या जीवाणूंची संख्या वाढते व ह्या जीवाणूंच्या प्रक्रियेने कंपोस्ट खतात वास येतो.

कंपोस्ट खतास वास येऊ नये म्हणून कंपोस्ट खडयत योग्य प्रमाणात प्राणवायूंचा पुरवठा होण्याकरिता योग्य व्यवस्था करावी लागते. (कंपोस्ट काही काळांनंतर खालचे वर वरचे खाली करावे).

कंपोस्ट खत तयार करताना होणारे बदल

तापमानातील बदल : सॅद्रिय पदार्थांचे जिवाणूद्वारे विघटन होते असताना तापमानातील बदल खालील प्रमाणे होतात.

कमी तापमान → जास्त तापमान → अति जास्त तापमान → कमी तापमान
वरील तापमान बदल कंपोस्टच्या खडयत निरीक्षण केल्यास आढळून येतात. लहान आकाराच्या खडयत ४४ ते ६०० से व मोठ्या आकाराच्या खडयत ६०० से पेक्षा जास्त होते.

जीवणूंचे बदल: ४० ते ६०° से ह्या तापमानात थर्मोफिलिक जिवाणू व बुरशी कार्यरत असतात. २० ते ४०° से तापमानात मेसोफिलिक हे कार्यरत असतात.

सामू (पीएच) मधील बदल: प्रक्रियेत तयार होणाऱ्या आम्ल/ विस्त्रामुळे सामू बदलत जाऊन शेवटी ६ ते ८ दरम्यान स्थिर होते.

कंपोस्ट खत निर्मितीची विविध पध्दती

१. **इंदोर पद्धत किंवा ढीग पद्धत :** इंदोर येथे ही पध्दती १९३१ साली हॉवर्ड आणि वाड या दोन शास्त्रज्ञांनी विकसित केली यालाच ढीग पद्धत असे ही म्हणतात. यामध्ये शेतातील काडीकचरा, मलमूत्र, इतर सॅद्रिय पदार्थ एकत्र करून एक आड एक थरात पसरून साधारणतः सहा फुट रूंद आणि सॅद्रिय पदार्थांच्या उपलब्धतेनुसार लांबी ठेवून जमिनीवर ५ ते ६ फुट उंचीपर्यंत रचला जातो. अधूनमधून पाणी शिंपडून ओलावा टिकविला जातो. एक महिन्याच्या अंतराने मजुरांच्या उपलब्धतेनुसार ढीग तीन ते चार वेळा वरखाली करून कुजणारे पदार्थ एकजीव केले जातात. कुजण्याची क्रिया उघड्यावर ऑक्सिजनयुक्त वातावरणात होत असल्याने लवकर होते परंतु यामध्ये ओलावा लवकर उडून जातो व काही प्रमाणात अन्नद्रव्ये वायू रूपात वाया जातात. ढिगावर प्लास्टिकचे आच्छादन टाकल्यास तापमानात वाढ होऊन कुजण्यास मदत होते. तसेच अन्नद्रव्यांचा ह्रास पण थांबवता येतो. या पदार्थांचा उपयोग केल्यास ९० ते १२० दिवसात चांगले कुजलेले खत मिळते.

शाश्वत शेतीसाठी

मुख्य घटक : सेंद्रिय खत



डॉ. डी.आर. कांबळे
डॉ. आर.एल. कदम

डॉ. एस.डी. सोमवंशी
श्री. एफ.आर. तडवी



वसंतराव नाईक मराठवाडा कृषि विद्यापीठ
परभणी



कृषि विज्ञान केंद्र, बदनापूर

याचप्रमाणे पूर्ण टाकी भरली जाते व अभूतमधून पाणी टाकून टाकीत योग्य तो ओलावा (५० ते ६० टक्के) राखला जातो. अशा प्रकारे टाकीमध्ये कुजण्याची प्रक्रिया सर्वच धरातऑक्सिजनयुक्त वातावरणात जलद व सारख्याच प्रमाणात होते. त्याशिवाय कंपोस्ट तयार होत असताना ओलावा तितक्या प्रमाणात उडत नाही आणि अन्नद्रव्यांचा न्हास पण होत नाही व ३ ते ४ महिन्यात उत्कृष्ट कुजलेले चांगले कंपोस्ट तयार होते. या पध्दतीत जमिनीवर पक्का विटांच्या साह्याने १० फुट लांब, ६ फुट रूंद व ३ फुट उंच अशा आकाराच्या टाकीमधून ३ ते ३.५ टन सेंद्रिय खत तयार होते.

नत्र	स्फुरद	पालाश
०.५-१.५%	०.५-०.९%	१.२-१.४%

४. **सुपर कंपोस्टखत:** रासायनिक खताच्या तुलनेत कंपोस्ट खतातील अन्नद्रव्यांचे प्रमाण कमी असल्यामुळे ती वापरण्यास शेतकरी सहसा नाहीत म्हणून त्यातील अन्नद्रव्यांचे प्रमाण वाढविण्याचे दृष्टिकोनातून विशेषतः स्फुरदाचे प्रमाण वाढविण्याकरिता प्रत्येक धरात १० ते १५ किलो सुपरफॉस्फेटचा थर देणे फायदेशीर आहे. यापासून तयार झालेल्या कंपोस्ट खतालाच सुपर पोस्ट खत असे म्हणतात. यामुळे कुजण्याची क्रिया तर लवकर होतेच पण त्याचबरोबर स्फुरद तसेच नत्राचे बाया जाण्याचे प्रमाण कमी होते. कंपोस्ट खताचा दर्जा सुधारतो.

५. **ऊसाच्या पाचटापासून सदिद्य खत तयार करण्याचे तंत्रज्ञान :** मराठवाड्यात ऊसाचे क्षेत्र हे मोठ्या प्रमाणावर आहे. ऊस नेल्यानंतर शेतात भरपूर पाचट उपलब्ध होते आणि जोतकरी ते पाचट जाळून टाकतात. पाचट जाळल्यामुळे जमिनीच्या वरच्या थरातील उपयुक्त जिवाणूंचा नाश होतो तसेच पाचटामधील अन्नद्रव्यांचा देखील नाश होतो व ऊसाच्या मुळांला उण्यातेची झळ बसल्यामुळे त्याचा फुटव्यावर विपरीत परिणाम होतो. त्यामुळे पाचट कुजून सेंद्रिय खत तयार करण्याचे तंत्र विद्यापिठाने विकसित केले आहे. खोडवा ऊसामध्ये शेतातील पाचट खोडव्यातील सरीमध्ये समप्रमाणात पसरावे व त्यानंतर एकरी एक बॅग युरिया. एक बॅग सुपर फॉस्फेट, १० टन ऊसाची मळी व शेवटी चार किलो पाचट कुजविणारे जिवाणु पसरावे. त्यानंतर खोडव्याच्या बगला फोडून माती पाचटावर पसरावी. काही पाचटे उघडी राहिल्यास पाणी देताना उघडे पडलेले पाचट दाबून टाकावे. त्यानंतर पिकास नेहमीच्या पध्दतीने पाणी व खते द्यावी. ३-४ महिन्यात संपूर्ण पाचट कुजून उत्तम प्रतीचे सेंद्रिय खत मिळते.



मार्गदर्शक

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

प्रकाशक

डॉ. डि.बी. देवसरकर
संचालक विस्तार शिक्षण, वनामकृवि, परभणी

नत्र	स्फुरद	पालाश
०.८%	०.३%	१.५%

टीप: या पध्दतीत हवेतून तसेच पावसाच्या पाण्याद्वारे अन्न द्रव्यांचे बाया जाण्याचे प्रमाण अधिक आहे.

२. **बंगलोर पध्दत किंवा खड्डा पध्दत :** ही पध्दती डॉ. सी.एन.आचार्य आणि श्री. खेंड यांनी इ. स. १९३६ मध्ये विकसित केली यालाच खड्डा पध्दत असे ही म्हणतात.शहरातील सेंद्रिय पदार्थ तसेच इतर काडी कचरा यांची आरोग्य दृष्ट्या योग्य विल्हेवाट लावण्याच्या दृष्टीकोनातून ही पध्दत विकसित करण्यात आली आहे. यामध्ये ६ फुट रूंद, ३ फुट खोल व सोयीनुसार लांबी असलेला खड्डा तयार केला जातो. खड्ड्याचा तळ व बाजू चांगल्या प्रकारे टोकून घेतल्या जातात. त्यानंतर प्रथम ६ इंच जाडीचा काडीकचरा व इतर सेंद्रिय पदार्थांचा थर देऊन पाणी शिंपडून ओला केला जातो. अशा क्रमाने खचा पूर्ण भरून जमिनीच्यावर सुमारे दोड ते दोन फुट उंचीपर्यंत भरून माती व शेणकाल्याचे मिश्रण करून लिंपन घेतला जातो खड्ड्यात ओलावा टिकविण्यासाठी अभूतमधून पाणी शिंपडले जाते. कुजण्याची क्रिया सुरुवातीस ऑक्सिजनयुक्त वातावरणात व नंतर ऑक्सिजन विरहित वातावरणात होत असल्याने कुजण्याचा वेग मंदावतो त्यामुळे खत तयार होण्यास लागणारा कालावधी वाढतो अर्थात ढीग पध्दतीच्या तुलनेत अन्नद्रव्यांचे बाया जाण्याचे प्रमाण कमी असते. कुजण्याचा वेग चांगला राखण्यासाठी व कंपोस्ट खताची गुणवत्ता वाढविण्यासाठी खालील बाबी महत्वाच्या आहेत.

१. सेंद्रिय पदार्थांमधील दगड, विटांचे तुकडे, कचरा, खिळे, प्लॅस्टिकचे तुकडे इ. पदार्थ वचून बाजूला टाकावे.
२. सेंद्रिय पदार्थांचे शक्यतो लहान लहान तुकडे (१५ ते २० सें. मी.) करून थर द्यावा त्यावर शेणकाल्याचे मिश्रण टाकावे.
३. शेणखतामध्ये प्रति टन उपलब्ध सेंद्रिय पदार्थास अर्धा किलो या प्रमाणात कंपोस्ट तयार करणारे जिवाणु खत मिसळावे.
४. जनावराचे मूत्र किंवा अर्धा किलो युरिया किंवा अमोनियम सल्फेट व दोन किलो सुपर फॉस्फेट पाण्यात एकजीव मिश्रण करून प्रत्येक धरात शिंपडावे
५. या बरोबर जुने कुजलेले शेणखत चांगले वाळवून थरात विरजन म्हणून टाकल्यास कंपोस्ट खत कुजण्यास मदत होते.
६. खड्ड्यात सतत ओलावा राहिल याची दक्षता घ्यावी.
७. अशा प्रमाणे खड्डा भरून खड्ड्यातील थर एक महिन्याच्या अंतराने शक्य असल्यास खालीवर करून एकत्रित केल्यास ४ ते ५ महिन्यात उत्कृष्ट कंपोस्ट खत तयार होते.

नत्र	स्फुरद	पालाश
१.४%	१.०%	१.४%

३. **नॅडेप पध्दत :** ही पध्दत शेतकरी श्री. नारायण देवराव पांढरीपांडे मुकाम पोस्ट पुसद, जिल्हा यवतमाळ, यांनी विकसित केलेली आहे. या पध्दतीत जमिनीवर पक्का विटांच्या साह्याने १० फुट लांब, ६ फुट रूंद व ३ फुट उंच अशा आकाराच्या टाकीमधून ३ ते ३.५ टन सेंद्रिय खत तयार होते.या पध्दतीत जमिनीवर पक्का विटांच्या साह्याने ५० फुट लांब, ६ फुट रूंद व ३ फुट उंच अशा आकाराच्या टाकीचे बांधकाम केले जाते. विटांच्या दोन धरानंतर तिसऱ्या थरात खिडक्या सोडल्या जातात. नंतर या टाक्यामध्ये सुमारे दोड टन काडीकचरा, १०० कि.ग्रॅ. शेण व दोड टन चांगली चाळलेली जमिनीच्या वरच्या थरातील जिवाणुयुक्त माती भरली जाते. कंपोस्टची टाकी भरताना प्रथम टाक्याचा तळ चांगला टोकून शेणाचा सडा टाकून घ्यावा व त्यानंतर ६ इंच जाडीचा काडीकचरा व इतर सेंद्रिय पदार्थांचा थर द्यावा व त्यावर सुमारे १०० लिटर पाण्यात ४ ते ५ किलो ग्रॅम शेण मिसळून शिंपडले जाते. यानंतर साधारणतः अर्धा इंच जाडीचा चाळलेला मातीचा थर देऊन परत पाणी शिंपडून ओला केला जातो.