

# गांडुळ खत निर्मिती

प्रा. राजेश धोपावकर, सहाय्यक प्राध्यापक,  
कृषी मृद व रसायतन शास्त्र विभाग,  
कृषी महाविद्यालय, दापोली जि. रत्नागिरी



**WEL-COME**

- जमीन हा माणसाला निसर्गाकडून मिळालेला अनमोल ठेवा आहे.
- जमिनीची सुपिकता टिकवणे पिकांची उत्पादकता वाढविणे ही काळाची गरज आहे.
- पिकांच्या अधिक उत्पादनासाठी निविष्टांमध्ये खते महत्वाची भूमिका बजावतात.
- जमिनीमध्ये रासायनिक खतांचा अकार्यक्षम वापर, सेंद्रिय खतांचा अभाव येत आहे.
- शेतीची उत्पादकता टिकवून ठेवतांना उत्पादन खर्चसुद्धा कमी करणे क्रमप्राप्त आहे.

- भारत देशात रासायनिक खताचे वापर होण्यापूर्वी शेतकरी शेणखत, कंपोस्ट खत, गाळाचे खत, निरनिराळ्या पेंडींचा वापर, पिकांची फेरपालट यांचेद्वारे जमिनीची सुपिकता टिकवून ठेवत असे.

### सेंद्रीय पदार्थ-

- सेंद्रीय पदार्थ कार्बनच्या अनेक संयुगाने बनलेले असतात.
- खडक व खनिजे यापासून तयार झालेल्या जमिनीच्या असेंद्रीय घटकामध्ये सेंद्रीय पदार्थांचे मिश्रण झालेले असते.
- जमिनीतील सेंद्रीय पदार्थ कुजण्याची क्रिया सतत चालू असते आणि अखेरीस सेंद्रीय पदार्थांचे रूपांतर साध्या असेंद्रीय संयुगात होते.

- जमिनीच्या उत्पादन क्षमतेत सेंद्रीय पदार्थांचे कार्य सुपीक जमीन बनविण्यात प्रत्यक्ष सहभाग असतो
- जिवाणुंमुळे सेंद्रीय पदार्थ कुजण्याची हळूहळू क्रिया होते
- सेंद्रीय पदार्थांचे खनिजीकरणामुळे हळूहळू कार्बन नायट्रोजन गंधक फॉस्फरस व इतर मूलद्रव्ये मुक्त होतात.
- 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.

## जमिनीची सुपिकता आणि उत्पादन क्षमता :-

पिकांचे अपेक्षित उत्पादन येण्यासाठी जमिनीच्या पोषक अन्नद्रव्यांचा पुरवठा करणा-या क्षमतेला जमिनीची सुपिकता असे म्हणतात.

जमिनीच्या विशिष्ट पीक उत्पादन करणा-या क्षमतेला तिची उत्पादन क्षमता असे म्हणतात.

जमिनीची उत्पादन क्षमता ही जमिनीचे फूल, पोत, जैविक गुणधर्म, अन्नद्रव्ये पुरवठा क्षमता, तापमान, पाण्याचा पुरवठा, सुर्यप्रकाश, हवा या बाबींवर अवलंबून असते.

जमिनीची उत्पादन क्षमता टिकवण्यासाठी जमिनीच्या व्यवस्थापनात खालिल गोष्टींवर भर दिला पाहिजे.

१. जमिनीतील हवा, पाणी, व वनस्पती यांचा संबंध दाखवण्यासाठी योग्य मशागत.

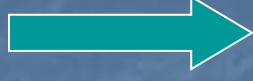
२. जमिनीचे फुल टिकवणे, पिकांची फेरपालट करावी, धूप थांबवावी.

३. जमिनीतील अनावश्यक क्षार काढून टाकणे.

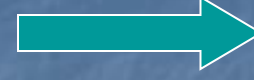
४. खंताचा संतुलित वापर करावा,

# टाकाऊ पदार्थ, अवशेष व सुविधा यांचा एकमेकांशी संबंध

कच्चा  
माल



कृषि उत्पादनावर  
प्रक्रिया



मुख्य  
उत्पन्न



अवशेष घनरूप, द्रवरूप,  
वायुरूप

अयोग्य व्यवस्थापन

योग्य व्यवस्थापन

टाकाऊ पदार्थांमुळे  
जमिनीचे, पाण्याचे व  
हवेचे प्रदूषण

सुविधा, सरपण,  
खत, पशुखाद्य

अतिरीक्त तोटे

फायदे

अस्वच्छता,  
रोगराई

स्वच्छता,  
उत्तम आरोग्य

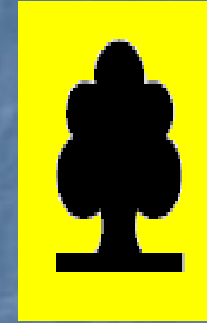


# भारतातील सैद्रिय पदार्थांची उपलब्धता व त्यातील अन्नद्रव्यांचे प्रमाण

१७०४  
दशलक्ष  
टन



१८  
दशलक्ष  
टन



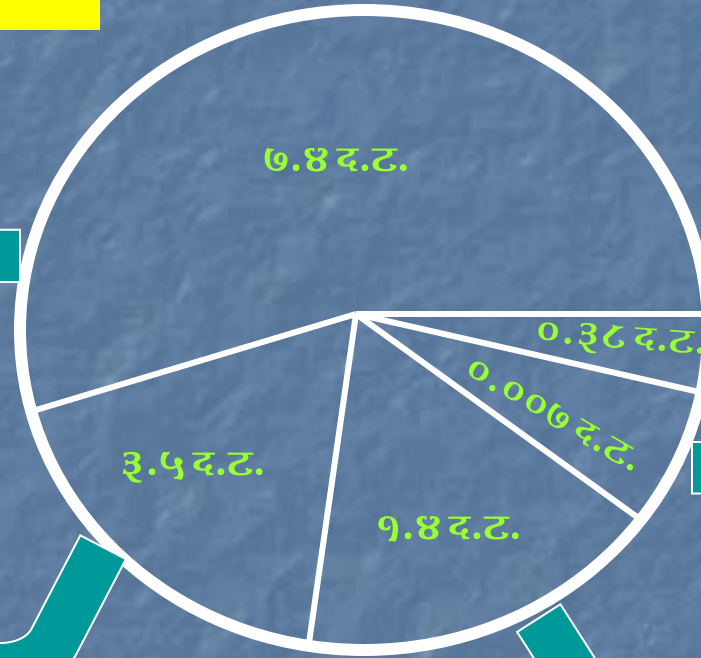
१६० दशलक्ष  
टन



०.५ दशलक्ष  
टन



३२० दशलक्ष टन



## तक्ता : दर जनावरांपासून मिळणारे शेणाचे प्रमाण

	जनावरांचा प्रकार	शेणाचे प्रमाण (टन/वर्ष)	सरासरी प्रमाण (टन/वर्ष)
१.	गाय/बैल	०.४ - १.८	१.१०
२.	म्हैस	०.८ - १.९	१.३५
३.	उंट	०.७ - ०.९	०.८०
४.	घोडा/गाढव	०.४ - ०.६	०.५०
५.	डुक्कर	०.२ - ०.३	०.२५
६.	शेळी/मेंढी	०.१ - ०.२	०.१५
७.	कोंबडी	०.१४	०.१४



## तक्ता : सेंद्रीय पदार्थातील कर्ब व नत्राचे प्रमाण

सेंद्रीय पदार्थ	कर्ब : नत्र
गाईचे शेण	२० : १
जनावरांचे मुत्र	२ : १
झाडांची पाने	२५ : १
गवत	४० : १
भाताचा/गव्हाचा पेंढा	६० : १
धान्याचा कोंडा	९० : १

## तक्ता : विविध प्राण्यांच्या शेणामधील अन्नद्रव्यांचे प्रमाण

	शेणाचा प्रकार	अन्नद्रव्यांचे प्रमाण टक्क्यांमध्ये				
		नत्र	स्फुरद	पालाश	चुना	मॅग्नेशियम
१.	डुकरांचे शेण	२.२७	३.१०	१.८०	०.२१	०.५४
२.	गाईचे शेण	१.७४	१.७०	०.६०	०.३७	०.५३
३.	घोड्याचे शेण	१.०७	२.१०	३.६०	०.२६	०.४९
४.	उंटाचे शेण	१.५१	०.३५	१.८०	०.७०	०.६९
५.	कोंबड्यांची विष्ठा	२.५७	२.००	१.२०	२.२८	१.३९
६.	शेली/मेंढीची लीद	०.६५	०.५०	०.०३	--	--

## तक्ता : विविध प्राण्यांच्या शेणामधील सूक्ष्म अन्नद्रव्यांचे प्रमाण

	शेणाचा प्रकार	सूक्ष्म अन्नद्रव्यांचे प्रमाण (भाग प्रति दशलक्ष)				
		लोह	जस्त	मँगनीज	तांबे	बोरॉन
१.	डुकराचे शेण	१२००	५०	७०	९	- -
२.	कोंबड्यांची विष्ठा	१४००	९०	२१०	७	५
३.	शेळी/मेंढीची लीद	- -	२५७०	१५०	६१	४६००

## गांडुळ खत

गांडुळखत म्हणजे गांडुळाच्या नैसर्गिक कार्य करण्याच्या सवयीचा उपयोग करून सेंद्रीय पदार्थांपासून तयार झालेले खत. गांडुळाच्या शरिरातून चयापचयानंतर उत्सर्जित झालेल्या मृदगंधयुक्त, काळसर रंगाच्या, वजनास हलके, आणि कणीदार दिसणाऱ्या विष्टेस गांडुळखत म्हणतात.

- गांडुळ हा मऊ, गुळगुळीत, ओलसर, नाजुक जीव असून त्याचे शरीर लहान लहान गोलाकार तुकड्यांनी (रिंज नी) जोडलेले असते.
- ग्रामीण भागात गांडुळाला काडू, केचके, दानने नावाने ओळखतात.
- गांडुळे जमिनीत बीळ करून राहतात व सतत तोंडावाटे माती व त्यासोबत येणारे सेंद्रिय पदार्थ गिळून विष्टा बाहेर टाकत असतात.
- गांडुळे त्याच्या वजनाच्या २ ते २.५ पट अन्न खातो.
- पोटातील रासायनिक क्रियेमुळे बाहेर पडलेली विष्टा काळसर रंगाची, वजनाने हलकी, कणीदार असते.

## गांडुळाचा जीवनक्रम (आयुष्य)

- गांडुळ हा उभयलिंगी प्राणी आहे.
- गांडुळाच्या जीवनक्रमामध्ये अंडावस्था, बाल्यावस्था प्र-प्रौढावस्था व प्रौढावस्था यांचा समावेश होतो.
- अंडावस्था – ३ ते ४ आठवडे, बालावस्था व तारूणावस्था (प्र – प्रौढावस्था) ४ – १० आठवडे तर प्रौढावस्था ६ – २४ महिन्यापर्यंत आढळते.
- तारूण्य अवस्थेत गांडुळे एकत्र येवून एक एक कोष (ककून) टाकतात. या कोषात १८ – २० अंडी असतात व प्रत्येक कोषातून ३ ते ४ गांडुळे बाहेर पडतात.
- या प्रमाणे गांडुळाची एक जोडी ६ ते ८ पिल्लांना जन्म देते.
- एक गांडुळ दर ७ ते ८ दिवसांनी एक कोष देते.
- गांडुळाची प्रजनन क्षमता ही मुख्यतः जात, आर्द्रता आणि सेंद्रिय पदार्थाची उपलब्धता यावर अवलंबून असते.



# गांडूले ( युझीलस युजिनी )







*Eudrillus euginae*



*Eisenia foetida*



# गांडूळाच्या अंड्यांची पूंजकी (लॅपीटो मारुती)



# गांडूळाच्या अंड्यांची पूंजकी (पॅरीऑनीक्स एक्सकॅव्हॅटस)





# गांडुळाचे वर्गीकरण

जगामध्ये गांडुळाच्या ३२०० पेक्षा अधिक जाती आहेत. भारतात गांडुळाचे ५०९ प्रकार आढळतात.

## गांडुळांचे वर्गीकरण

### १) जमिनीच्या पृष्ठभागा लगत राहणारी गांडुळे :

ही गांडुळे जमिनीच्या पृष्ठभागालगत राहतात. त्यांच्या खाद्यात ९० टक्के कुजणारे वनस्पतीजन्य पदार्थ व उर्वरीत १० टक्के माती व इतर पदार्थ असतात.

### २) जमिनीच्या पृष्ठभागाखाली राहणारी गांडुळे :

ही गांडुळे साधारणतः जमिनीच्या पृष्ठभागास समांतर (आडवी) १० ते ३० सेमी खोल बीळे करून राहतात. पृष्ठभागाखाली बीळात कचरा नेऊन खातात. त्यांचा आकार मध्यम ते मोठा असतो. त्यांचा उपयोग जमिन भुसभुशीत करण्यासाठी व जमिनीचा पोत सुधारण्यासाठी होतो.

### ३) जमिनीत खोल बीळे करून राहणारी गांडुळे :

ही गांडुळे जमिनीत खोलवर १— ५ मीटर खोलीपर्यंत उभी व थोडी तिरकी बिळे करून राहतात. त्यांच्या खाद्यात ९० टक्के माती व १० टक्के सेंद्रिय पदार्थ असतात. सेंद्रिय पदार्थ जमिनीच्या वरच्या थरात आणून जमिनीची उत्पादनक्षमता वाढवतात.

## गांडुळाचे खाद्य :

- इतर प्राण्यांप्रमाणे गांडुळालाही त्यांच्या आवडीचे खाद्य दिल्यास त्यांची स्वतःची वाढ, प्रजनन क्षमतेतील वाढ, आणि प्रजोत्पत्ती झपाट्याने होण्यास उपयोग होतो.
- गांडुळांना अर्धवट कुजलेले, शेण, लेंडी खत, ओला चारा, शुष्क वनस्पतीजन्य पदार्थ खाद्य म्हणून देतात.
- हरभऱ्याचा , गव्हाचा अथवा ज्वारी बाजरीचा भुसा शेणामध्ये ३:१० या प्रमाणात मिसळल्यास त्याचा चांगला फायदा दिसतो.
- शेणखत, भाजीपालाचे अवशेष, यांचे समप्रमाण ही फायदेशीर असते.
- ताज्या शेणाचा व मुत्राचा उपयोग करू नये अन्यथा त्यातील मिथेन व अमोनियामुळे गांडुळ मरू शकतात.

## गांडुळखत तयार करणेसाठी वापरात येणारे सेंद्रिय पदार्थ.

- पिकांचे अवशेष : धसकटे, पेंढा, ताटे, तूस, कोंडा, पालापाचोळा, गवत
- जनावरांचे अवशेष : मल , मुत्र, शेळ्यामेंढयाची लीद, कोंबडी विष्ठा
- फळझाडे, वनझाडे यांचा पालापाचोळा, तण
- हिरवळीची पिके : ताग, धेंच्या ग्लिरीसिडीया (गिरीपुष्प)
- घरातील केरकचरा : भाजीपाल्याचे अवशेष, फळांच्या साली



## खतनिर्मितीसाठी गांडुळांच्या प्रजातींची निवड : (निकष)

- गांडुळ प्रजातीमध्ये सेंद्रिय पदार्थांचे खतात रूपांतर करण्याची क्षमता असावी.
- त्यांचा जीवन कालावधी प्रामुख्याने पौढत्व होण्याचा काळ कमीत कमी असावा आणि अंडीपूज देण्याचा वेग अधिक असावा.
- सेंद्रिय पदार्थ खाण्याचा व ते विघटन करण्याचा वेग जास्त असावा.
- जीवनावस्थेत सुप्रावस्थेचा कालावधी नसावा किंवा किमान असावा.
- हवामानातील चढ उतार सहन करणारी प्रजाती असावी.

## खत निर्मितीसाठी वापरात असणाऱ्या प्रमुख प्रजाती :

### १) आयसेनिया फोटिडा –

- ही प्रजात जगभर वापरात असून, गांडुळाचा रंग लालसर गुलाबी, जांभळट तर पोटाकडे फिकट पांढरट असा असतो.
- जीवनकालावधी सुमारे ७० दिवसांचा
- खाद्य खाण्याचा वेग दिवसागणिक ७ मि.ग्रॅ. प्रती गांडुळ असा असतो.
- गांडुळाचे वजन १५०० मिली ग्रॅम भरते.

### २) युड्रिलस युजीनी :

- ही प्रजात बऱ्याच देशात वापरात असून, लांबी व रूंदी अधिक मोठी असते. रंग गडद जांभळट असतो.
- खाण्याचा वेग किंवा वाढीचा वेग तुलनेने अधिक असतो.
- जीवनक्रम कालावधी ४० दिवसांचा असून खाण्याचा वेग दिवसागणिक १२ मि.ग्रॅ. प्रती गांडुळ असा असतो.
- शरिराची लांबी १२ ते १४० मिमी पर्यंत असते. गांडुळाचे वजन अंदाजे ३७०० मि.ग्रॅ. भरते.

### ३) पेरिऑनिक्स एक्सकॅव्हेटस् :

- ही प्रजात गडद जांभळट ते लालसर तपकिरी व पोटाकडे फिकट पिवळसर रंग असतो
- लांबी २३ ते १२ मिमी. असते. व जीवनक्रम सुमारे ५० दिवसांचा असून
- खाण्याचा दिवसागणिक वेग ४ मि.ग्रॅ प्रती गांडुळ
- वजन अंदाजे ६० मि.ग्रॅ. भरते.

### ४) लॅपिटो मारूटी —

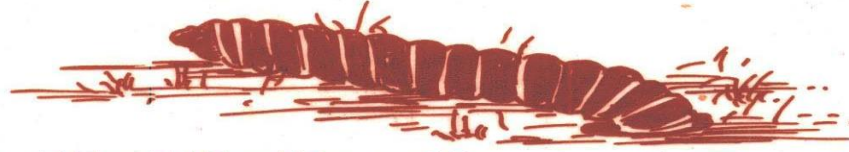
- ही प्रजात महाराष्ट्र व भारतात मोठया प्रमाणात सापडते. शरिराचा रंग पिवळसर असून शेपटाकडे किंचित जांभळसर
- लांबी ८० — १२० मिमी.असते.

आयसेनिया फोटीडा व युड्रिलस युजिनी या गांडुळ प्रजाती खताच्या दृष्टीने अनुकूल आढळून आल्या आहेत.

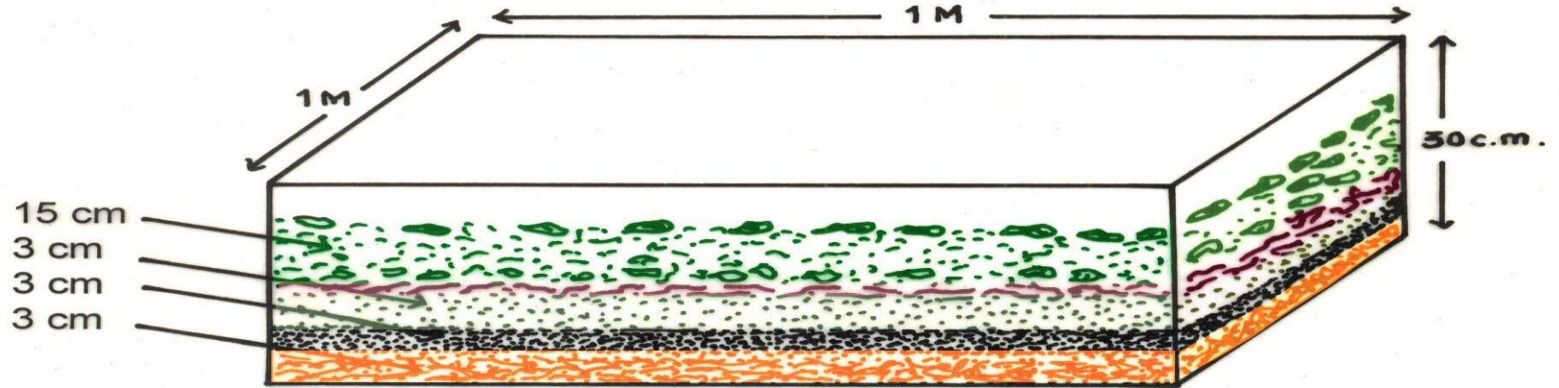
# तक्ता : गांडुळखत तयार करण्यास उपयुक्त जातींचे गुणधर्म

	तपशील	आयसेनिया फेटिडा	युड्रीलस युजीनी	पेरिऑनिक्स एक्सकॅव्हटस
१.	जीवनक्रम कालावधी (दिवस)	± ७०	± ६०	± ४६
२.	वढीचा वेग मि.ग्रॅ./गांडूळ/दिन	७	१२	३५
३.	शरिराचे सर्वाधिक वजन मि.ग्रॅ./गांडूळ	१५००	४२९४	६००
४.	प्रौढत्वाचा कालावधी (दिवस)	± ५०	± ४०	± २१
५.	प्रजनन सुरु होण्याचा कालावधी (दिवस)	± ५५	± ४६	± २४
६.	अंडकोष उत्पादन प्रती गांडूळ/दिन	०.३५	१.३०	१.१०
७.	अंडकोष उबवण्याचा कालावधी (दिवस)	± २३	± १७	± १९
८.	प्रती अंडकोष पिल्लांची संख्या	१-९	१-५	१-३

# गांडूलांचे उत्पादन



## Mass Multiplication of Earthworms



Wooden Box लाकडी खोका



Feed (10:1:1:1) गांडूळ खाद्य



Earthworms गांडूळ



FYM / Compost / Soil शेणखत/कंपोस्ट/माती



Fine Sand बारीक वाळू



Saw dust / Husk / Coir भुसा/तूस/काथ्या

## गांडुळांची पैदास (निर्मिती)

- गांडुळांची मोठया प्रमाणावर पैदास करण्यासाठी १ मी लांब, १मी रूंद, व ३० सेमी. खोलीचा लाकडी खोका /सिमेंट टाकी/प्लॅस्टीक टबचा वापर करावा.
- खोक्याचा तळाशी ३ से.मी. जाडीचा सावकाश कुजणाऱ्या सेंद्रिय पदार्थाचा (उदा. लाकडाचा भुसा किंवा भाताचे तूस किंवा नारळाचा काथ्या किंवा गवत किंवा भाताचा पेंढा किंवा उसाचे पाचट ) यांचा वापर करावा. या थरावर पाणी मारावे.
- त्यावर ३ से.मी. जाडीचा कुजलेला शेणखताचा/कंपोस्ट खताचा/ बागेतील चाळलेला मातीचा थर द्यावा. प्रत्येक थर पाणी मारून भिजवून घ्यावा.
- यानंतर या थरावर २००० पूर्ण वाढ झालेली गांडुळे सोडावित
- त्यावर खाद्याचा १५ से.मी. जाडीचा थर पसरावा. या खादयामध्ये कुजलेले शेणखत १० भाग, भात किंवा गव्हाचा कोंडा एक भाग, हरभरऱ्याची सालीचा कोंडा एक भाग, भाजीपाल्याचे अवशेष अथवा कुजलेले पालापाचोळा एक भाग असे मिश्रण करावे.
- या थरावर थोडे पाणी शिंपडून ओलावा निर्माण करावा.



- ही खोकी सुर्यप्रकाश व पावसापासून संरक्षण करण्यासाठी सावलीत ठेवावी.
- उंदीर, घुस, मुंग्या बेडुक या पासून गांडुळाचे संरक्षण करावे.
- खादयाच्या पृष्ठभागावर ८ ते १० दिवसांनी लहान लहान ढिगाच्या स्वरूपात गांडुळाची कात दिसून येईल. ही कात काढून घ्यावी.
- खाद्य कमी झाल्यावर पुन्हा खाद्य घालावे
- आयसेनिया फोटीडा व युड्रिल्स युजिनी या जातींच्या एका जोडीपासून ३ महिन्यात सुमारे ६० गांडुळे मिळतात.
- गांडुळे दररोज त्यांच्या वजना इतकी विष्टा शरीराबाहेर टाकतात.
- त्या गांडुळाचा उपयोग खतनिर्मितीसाठी करावा.

## गांडुळखत तयार करण्याच्या पद्धती:

१) ढिग पद्धत / बिछाना पद्धत

२) खड्डा पद्धत

३) सिमेंट टॅक पद्धत

➤ वरील सर्व पद्धतीत गांडुळखत तयार करणेसाठी सावलीची गरज असते.

➤ सुर्यप्रकाश व पावसापासून संरक्षण करण्यासाठी छपराची तरतूद करावी.

➤ निवारा शेडची रूंदी २ व ४ ढिगांसाठी अनुक्रमे ४ मी व ८ मी. असावी.

➤ लांबी सोयीनुसार १० ते १५ मीटर ठेवावी. शेडच्या दोन्ही बाजू उताऱ्याच्या असाव्यात,

➤ खाबांची उंची १.५ मी. व मधल्या खांबाची उंची २.५ मी असावी.

➤ छपरासाठी गवत, भाताचा पेंढा किंवा नारळाची झावळी, जाड प्लॅस्टिक कापड किंवा कौले / सिमेंटचे पत्रे वापरावेत.

# गांडूल खत निर्मिती

(१)



काथ्या, गवत, तूस, पाचट इ.

(२)



शेणखत / कंपोस्ट / माती

(३)



गांडूळे (७० / १ कि.ग्रॅ.)

(४)



अर्धवट कुजलेले सेंद्रीय पदार्थ

## ढीग पद्धत :

- या पद्धतीमध्ये गांडुळखत तयार करणेसाठी साधारणतः २.५ ते ३ मी लांबीचे व ०.९० मी रूंदीचे ढीग तयार करावेत .
- दोन ढीगांमध्ये काम करण्यासाठी १ मी मोकळी जागा सोडावी.
- प्रथम पाणी शिंपडून जमिन ओली करून घ्यावी.
- ढीगाच्या तळाशी नारळाचा काथ्या, गवत , भाताचे तूस, गव्हाचे कांड, उसाचे पाचट इ. लवकर न कुजणाऱ्या पदार्थांचा ३ ते ५ सेमी जाडीचा थर रचावा. या थरावर पाणी शिंपडून तो ओला करावा.
- त्यावर ३ ते ५ सेमी जाडीचा अर्धवट कुजलेल्या शेणाचा किंवा कंपोस्टचा किंवा बागेतील मातीचा थर द्यावा. गांडुळांना या थराचा उपयोग तात्पुरते “ निवारा स्थळ ” म्हणू
- या थरावर पूर्ण वाढलेली गांडुळे हळुवार सोडावित.
- साधारणतः १०० किग्रॅ सेंद्रिय पदार्थांपासून खत तयार करणेसाठी ७००० गांडुळे सोडावित.
- यानंतर या थरावर पिकांचे अवशेष, जनावरांचे मलमूत्र, धान्यांचा कोंडा शेतातील तण, शेंवरीची पाने, मासळी खत, कोंबडी विष्टा, शेळ्यांची लिद, यापैकी कोणत्याही एक पदार्थाचा अथवा मिश्र पदार्थाचा वापर करावा. या सेंद्रिय पदार्थांचे बारीक तुकडे करून आणि अर्धवट कुजलेले अवशेष वापरले तर अधिक लवकर गांडुळ खत बनू शकत

## खड्डा पद्धत :

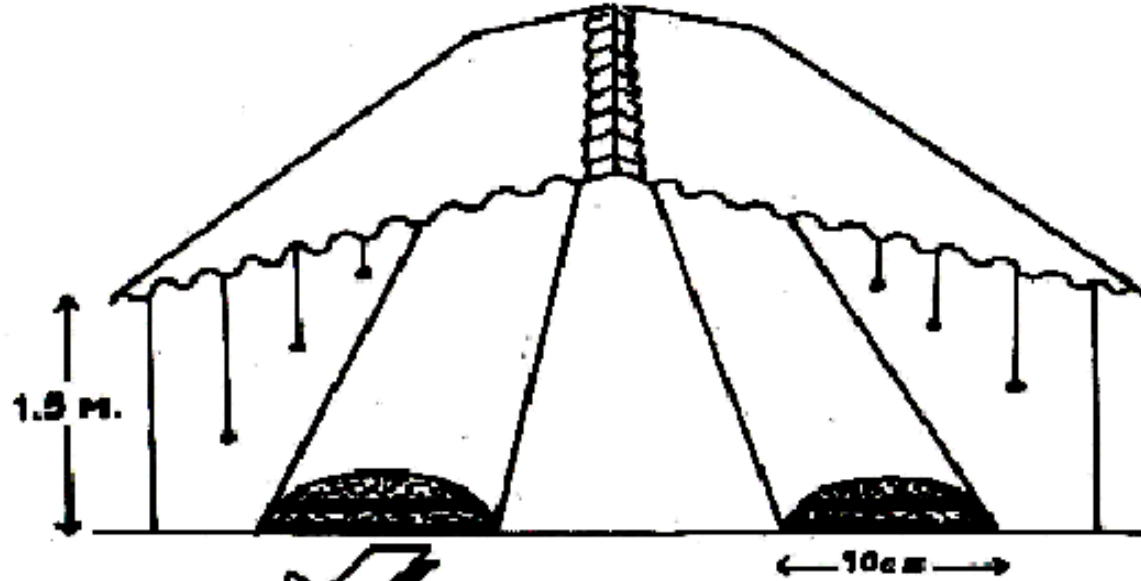
- खड्डा पद्धतीने खत तयार करतांना वरीलप्रमाणे खड्डुयावर शेड करावी. खड्डुयाचे आकारमान ३ मी लांब, २ मी रूंद व खोली जास्तीत जास्त ६० सेमी ठेवावी.
- खड्डुयाच्या तळाशी वर नमूद केल्याप्रमाणे सावकाश कुजणाऱ्या सेंद्रिय पदार्थांचा ३-५ सेमी. जाडीचा थर द्यावा, त्यावर पाणी शिंपडून
- ३ ते ५ सेमी जाडीचा अर्धवट कुजलेला शेणाचा/कंपोस्टचा अथवा बागेतील मातीचा थर द्यावा. त्यावर गांडुळे सोडून अर्धवट कुजलेल्या सेंद्रिय पदार्थांचा ५० सेमी. खाद्याचा थर द्यावा.
- सेंद्रिय पदार्थांमध्ये ४० ते ५० टक्के पाण्याचे प्रमाण असावे.
- गांडुळांच्या योग्य वाढीसाठी सेंद्रिय पदार्थांमध्ये हवा खेळती राहणे आवश्यक आहे.
- त्यासाठी खड्डुयातील सेंद्रिय पदार्थ घट्ट झाल्यास हाताने सैल करावे. यामुळे खड्डुयातील तापमानही नियंत्रित राहिल.

## सिमेंट टाकी पद्धत :

- ही पद्धत थोडीशी खर्चिक असून यामध्ये विटा, वाळू व सिमेंटचा वापर करून १२फूट लांब, ६ फूट रुंद, २ फूट उंच अशा आकाराचे सिमेंटचे बांधकाम करून टाक्या तयार केल्या जातात.
- संपूर्ण टाक्यांमध्ये मोकळ्या हवेचे व निर्माण होणाऱ्या उष्णतेचे नियमन व्हावे म्हणून मधोमध चहू बाजूने छिद्रे पाडलेले पीव्हीसी पाईपचे ३ फूट लांबीचे तुकडे तीन तीन फुटावर उभे करावे. त्यामुळे गांडुळांना हवा खेळती राहिल.
- ही पद्धत खर्चिक असली तरी कायमस्वरूपी त्याशिवाय गांडुळपाणी मिळवण्यासाठी उपयुक्त आहे.
- गांडुळ खत तयार करणेसाठी तीनही पद्धती उपयुक्त असल्यातरी ढीग पद्धत सोयीस्कर असल्याचे दिसून आले आहे.
- वरील पद्धतीने गांडुळखत  $1\frac{1}{2}$  ते २ महिन्यात तयार होते. हे खत सैल, भुसभुशित, कणीदार. व काळसर तपकिरी रंगाचे असते. गांडुळखत तयार झाल्यावर वाळवून त्याचा शंखाकृती ढीग करावा.
- ढिगाच्या वरच्या भागातील खत वेगळे करून सावलीत वाळवून, चाळणीने चाळून घ्यावे.



# गांडूळखत बनविण्यासाठी निवार



गोणपाट

गांडूळ

अर्घवट कुजलेला पालापाचोळा/काडीकचरा

कुजलेले शोणखत/कंपोस्ट/माती

सावकाश कुजणारे सेंद्रीय पदार्थ

# गांडूल खत निर्मिती





# गांडूळ खत निर्मिती



# तक्ता : गांडुळखत तयार करण्यास उपयुक्त जातींचे गुणधर्म

	तपशील	आयसेनिया फेटिडा	युड्रीलस युजीनी	पेरिऑनिक्स एक्सकॅव्हटस
१.	जीवनक्रम कालावधी (दिवस)	± ७०	± ६०	± ४६
२.	वढीचा वेग मि.ग्रॅ./गांडूळ/दिन	७	१२	३५
३.	शरिराचे सर्वाधिक वजन मि.ग्रॅ./गांडूळ	१५००	४२९४	६००
४.	प्रौढत्वाचा कालावधी (दिवस)	± ५०	± ४०	± २१
५.	प्रजनन सुरु होण्याचा कालावधी (दिवस)	± ५५	± ४६	± २४
६.	अंडकोष उत्पादन प्रती गांडूळ/दिन	०.३५	१.३०	१.१०
७.	अंडकोष उबवण्याचा कालावधी (दिवस)	± २३	± १७	± १९
८.	प्रती अंडकोष पिल्लांची संख्या	१-९	१-५	१-३

तक्ता : गांडुळाच्या दोन जातींचा सेंद्रीय खत तयार होण्यास लागणाऱ्या कालावधीवरील  
(दिवस) परिणाम

	तपशील	आयसेनिया फेटिडा	युड्रीलस युजीनी	पेरिऑनिक्स एक्सकॅक्टस
१.	शेणखत	९०	८०	८०
२.	काडीकचरा	१००	९३	९४
३.	गवत	१५०	१३४	१३५
४.	आंब्याची पाने	१२०	१००	१००
५.	काजूची पाने	१५०	१३५	१३५
६.	वनझाडांची पाने	१००	८८	९०
७.	भाजीपाल्याचे अवशेष	७३	६०	६०



# तक्ता : गांडूळ खतातील अन्नद्रव्यांचे प्रमाण (टक्कयामध्ये)

	तपशील	नत्र		स्फुरद		पलाश	
		कंपोस्ट	गांडूळ खत	कंपोस्ट खत	गांडूळ खत	कंपोस्ट खत	गांडूळ खत
१.	शेणखत	०.७८	०.७५	०.४७	०.५०	०.७१	०.८०
२.	काडीकचरा	१.५३	१.५६	०.५९	०.५९	०.६२	०.६३
३.	गवत	०.६८	०.८४	०.५६	०.५७	०.५२	०.६०
४.	आंब्याची पाने	१.४५	१.५२	०.५२	०.५९	०.५३	०.६२
५.	काजूची पाने	१.३६	१.३९	०.५०	०.५९	०.४४	०.५३
६.	वनझाडांची पाने	१.५६	१.६९	०.५२	०.६२	०.५८	०.६९
७.	भाजीपाल्याचे अवशेष	१.२२	१.३२	०.५६	०.५४	०.६५	०.६६
८.	संख्यिकी फरक (C.D. at 5%)	०.२२	नाही	०.०५	०.०१	०.०२	०.०३

# तक्ता : गांडूळ खतातील सुक्ष्म अन्नद्रव्यांचे प्रमाण (प्रती दशलक्ष भाग)

	तपशील	जस्त		तांबे		मंगल		लोह	
		कंपोस्ट	गांडुळ खत	कंपोस्ट	गांडुळ खत	कंपोस्ट खत	गांडूळ खत	कंपोस्ट खत	गांडूळ खत
१.	शेणखत	२७	२८	७	८	५०	७०	९२१	१११८
२.	काडीकचरा	४२	३४	६	८	९६	९५	९७०	११२१
३.	गवत	१७	२३	४	८	६४	९४	५८०	१८६०
४.	आंब्याची पाने	१७	१७	५	६	१७२	९४	७४७	९०७
५.	काजूची पाने	१४	२२	४	७	७२	९१	६५०	१२८२
६.	वनझाडांची पाने	१८	२७	५	६	५०	७०	८१६	९७६
७.	भाजीपाल्याचे अवशेष	९०	१०१	७	११	८७	१२६	१६७४	४०४५
८.	संख्यिकी फरक (C.D. at 5%)	२	१	१	०.१	३	२	१०	६

# गांडूळ खताचे फायदे

१. जजिनीचा पोत सुधारतो

२. जजिनीची जलधारणाशक्ती वाढते

३. जमिनीची धूप कमी होते

४. सामू उदासीन राखला जातो

५. गांडूळाच्या कातीमधील संप्रेरकामुळे सेंद्रीय पदार्थांचे विच्छेदन होऊन ते लवकर कुजतात

६. गांडूळामध्ये ह्यूमसचे प्रमाण वाढते

७. जजिनीतील उपलब्ध अन्नद्रव्यांचे प्रमाण वाढते

८. जजिनीतील उपयुक्त जीवाणूंच्या संख्येत वाढ होते

# गांडुळपाणी

द्रवरूप सेंद्रीय खत व जैविक कीटकनाशक

- गांडुळे टाकाऊ सेंद्रीय पदार्थ कुजवितात म्हणजे सेंद्रीय पदार्थांचे सेवन व चर्वण करतात. आपल्या शरिरातील पाचक रस गांडुळे सेंद्रिय पदार्थांचे चर्वण चालू असताना त्यात मिसळत असतात.
- शेवटी सेंद्रीय पदार्थांचे पचन करून कणीदार कातीच्या स्वरूपात बाहेर टाकतात. यास गांडुळांची कात अथवा गांडुळखत असे संबोधितात.
- गांडुळाच्या शरीरातून सतत पाझरणान्या द्रवरूप श्लेष्माला इंग्रजीत 'सिलोमिक फ्ल्यूइड' (coelomic fluid) असे म्हणतात.
- या द्रव्यात कणांच्या स्वरूपात सिलोमीसाइटस् मोठे ग्रॅन्यूलोसाइटस्, लिम्फोडोसाइटस् या पेशींचा समावेश असतो. या पेशींचा गांडुळाच्या पुनरुत्पादनात उपयोग होतो.



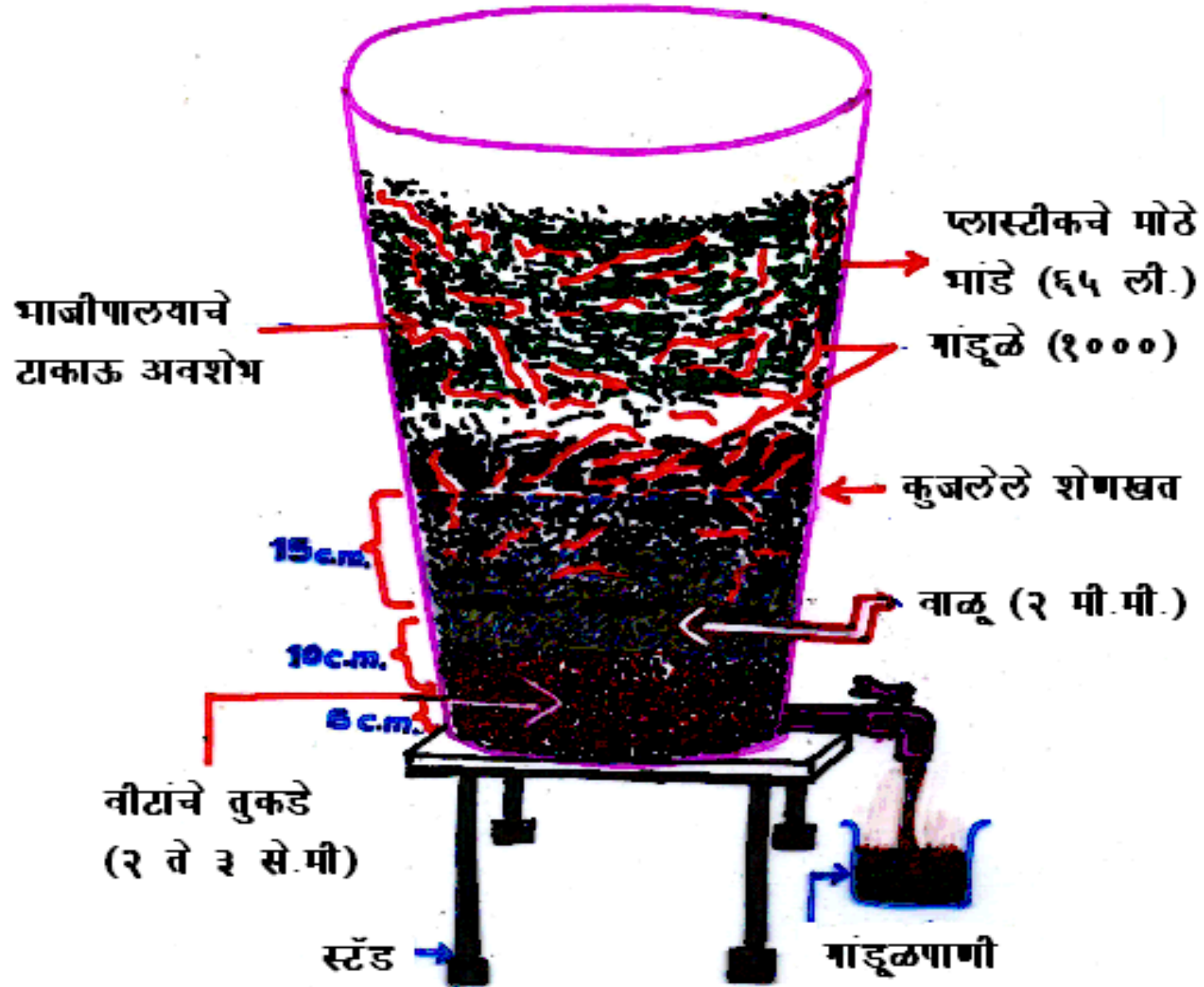
## तक्ता क्र. १ : गांडुळ पाण्यातील रासायनिक घटक

१	सामू	6.90
२	विरघळलेला प्राणवायू	1.14 भाग प्रति दशलक्ष
३	विद्राव्य नत्र	200 भाग प्रति दशलक्ष
४	एकूण स्फुरद	0.060 वरीलप्रमाणे
५	एकूण पालाश	69 भाग प्रति दशलक्ष
६	सोडीयम	122 भाग प्रति दशलक्ष
७	क्षारता	70 वरीलप्रमाणे
८	क्लोराइडस	110 वरीलप्रमाणे
९	सल्फेटस	177 वरीलप्रमाणे
१०	कॅल्शियम	175 वरीलप्रमाणे
११	मॅग्नेशियम	२०० वरीलप्रमाणे

## गांडूळपाणी तयार करण्याच्या पध्दती :

- गांडूळपाणी तयार करण्यासाठी एक उभट ६० लीटर आकारमानाचे व साधारणतः ४६ सें.मी. व्यासाचे प्लॅस्टीकचे अथवा पज्याचे पिंप घ्यावे
- त्याच्या तळाशी एका बाजूला प्लॅस्टीकचा नळ बसवावा. उभट भांड्याच्या तळाशी विटांच्या तुकड्यांचा १५ सें.मी. उंचीचा थर रचावा.
- त्यावर ५ सें.मी. जाडीचा वाळूचा थर रचावा. त्यावर एक जाळी ठेवावी. या थरांचा उपयोग गांडूळपाणी गाळून घेण्यासाठी होतो.
- या थरावर ३० सें.मी. जाडीचा १५ ते २० दिवस अंशतः कुजलेल्या शेणाचा थर रचावा. त्यावर पाणी शिंपडून हा थर ओला करावा. या थरांमध्ये १००० पूर्ण वाढ झालेली गांडूळे सोडावीत.
- कुजलेल्या शेणाच्या थरावर ३० सें.मी. जाडीचा भाजीपाल्याच्या अवशेषांचा थर रचावा. या थरावर त्याच्या वजनाच्या ५० टक्के पाणी शिंपडून पुरेसा ओलावा ठेवावा. दर दोन दिवसांच्या अंतराने पुरेसे पाणी शिंपडून गांडूळाचे खाद्यान्न सतत ओले ठेवावे.
- भांडे भरल्यापासून दोन महिन्यांनंतर पंधरा दिवसांच्या अंतराने सेंद्रीय पदार्थावार स्त्रे पंपाच्या सहाय्याने पाणी फवारावे. फवारलेले हे पाणी सेंद्रीय पदार्थाच्या सर्व थरांतून पाझरून वाळूच्या थरातून गाळून भांड्याच्या तळाशी साचेल. हे साचलेले पाणी नंतर नळाद्वारे गोळा करावे. यासच 'गांडूळ पाणी' असे म्हणतात.

# गांडूळ पाणी निर्मिती





# गांडूळ पाणी निर्मिती



पहीली पध्दत



दूसरी पध्दत

# तक्ता : गांडुळपाण्याचा फुलझाडांच्या उत्पन्नावर परिणाम (टन/हे.)

	उपचारांचा तपशील	शेवंती	झेंडू	चायना अॅस्टर
१.	कंट्रोल (अन्नद्रव्ये नाही)	१.५४	६.३३	२.११
२.	नत्र : स्फुरद : पालाश शेवंती व झेंडू ९० : ६० : ६० कि ग्रॅ/हे. चायना अॅस्टर १५० : ६० : ६० कि ग्रॅ/हे.	३.०२	११.०२	४.९२
३.	नत्र : स्फुरद : पालाश + गांडूळ खत ५ टन/हे.	३.५२	१४.८१	१०.०१
४.	नत्र : स्फुरद : पालाश + १०० टक्के गांडुळपाणी	४.५१	१६.१३	६.८२
५.	नत्र : स्फुरद : पालाश + ५० टक्के गांडुळपाणी	३.७४	१५.०२	६.८१

Sr. No.	Parameter	Range given by		
		State Govt. of Maharashtra		IISS (ICAR), Bhopal
		Plat origin manure	Animal origin manure	
<b>A)</b>	<b>Physical characteristics</b>			
1.	Moisture content (w/w)	$25 \pm 5$	$25 \pm 5$	15 - 25
2.	Bulk density (g/cm <sup>3</sup> )	$0.8 \pm 0.10$	$0.8 \pm 0.10$	0.7 – 0.9
3.	Inerts or sand content (g/g of compost)	--	--	< 10%
4.	Particle size (% passive sieve)	50% particles has size must be 2 m to 0.5 mm	50% particles has size must be 2 m to 0.5 mm	< 90% passes through 4 mm sieve
5.	Odour	Soily	Soily	Absence of foul odour
6.	Colour	Brown to Dark black	Brown to Dark black	Dark brown to Black

*Contd...*



*Contd...*

Sr. No.	Parameter	Range given by		
		State Govt. of Maharashtra		IISS (ICAR), Bhopal
		Plat origin manure	Animal origin manure	
<b>B)</b>	<b>Chemical characteristics</b>			
1.	Trial organic carbon (%)	$10 \pm 4$	$10 \pm 4$	Minimum 16 – 20%
2.	Total Nitrogen	--	--	Minimum 0.8%
3.	C : N Ratio %	$12 \pm 5$	$12 \pm 5$	< 20:1
4.	Phosphorus %	--	--	0.5 – 0.8
5.	Potassium %	--	--	1 – 2 %
6.	pH	$7 \pm 0.5$	$7 \pm 0.5$	6.5 – 7.5
7.	E.C. dS m <sup>-1</sup>	--	--	< 4
8.	Loss on ignition (%)	$25 \pm 5$	$25 \pm 5$	--
9.	Ash maximum (%)	$55 \pm 5$	$55 \pm 5$	--
<b>C)</b>	<b>Biological characteristics</b>			
1.	CO <sub>2</sub> evaluation (Basal respiration)	--	--	15 mg CO <sub>2</sub> C/100 g TOC/day

**THANK YOU !**

