



စိုက်ပျိုးရေး၊ မွေးမြူရေး နှင့် ဆည်မြောင်းဝန်ကြီးဌာန
မြေအသုံးချရေးဌာနခွဲ

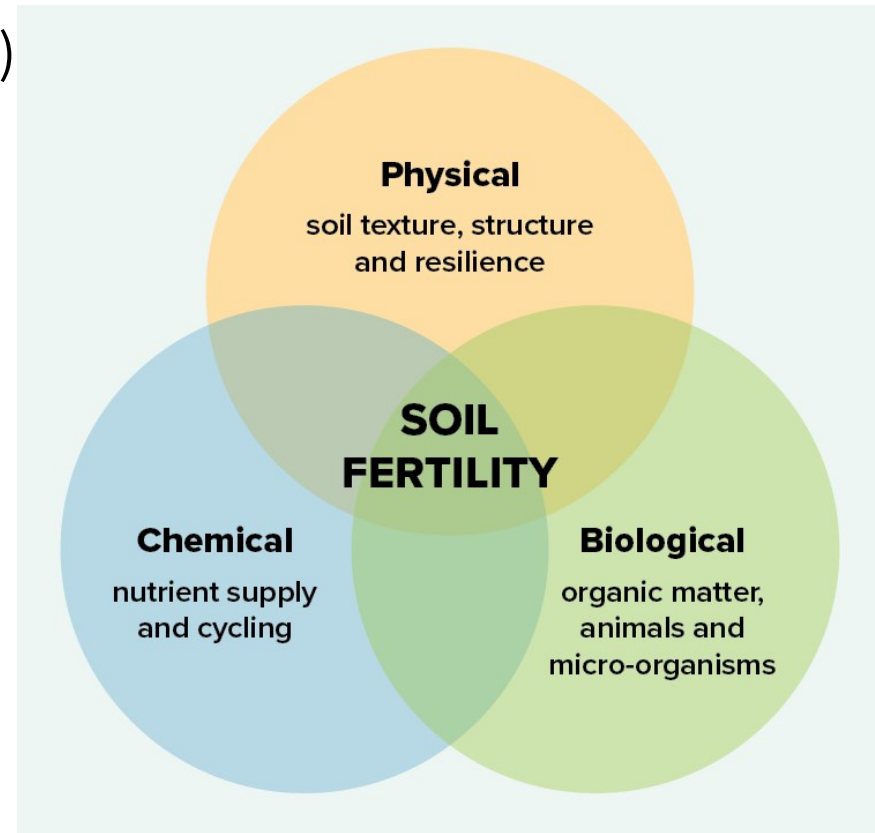


သဘာဝမြေဩဇာပြုလုပ်သုံးစွဲခြင်း၏ အကျိုးကျေးဇူးများ



ကောင်းမွန်သော မြေဆီလွှာ၏ လက္ခဏာများ

- ◆ အပင်အတွက် မရှိမဖြစ် လိုအပ်သော အာဟာရဓာတ် များ(အများလို၊ အနည်းလို) များစွာပါဝင်ခြင်း
- ◆ မြေဆွေးဓာတ် လုံလောက်စွာ ပါဝင်ခြင်း
- ◆ မြေသား တည်ဆောက်မှုကောင်းခြင်း
- ◆ မြေချဉ်ငန်းကိန်း(soil pH) မျှတခြင်း
- ◆ ရေစီး ရေလာ ကောင်းမွန်
- ◆ ရေထိန်းစွမ်းအား ကောင်းခြင်း
- ◆ အကျိုးပြု အဏုဇီဝသက်ရှိများ ပေါများခြင်း
- ◆ မြေဆီလွှာ တိုက်စားခံရမှု နည်းပါးခြင်း



သဘာဝမြေဩဇာပြုလုပ်သုံးစွဲရန် ဘာကြောင့်လိုအပ်တာလဲ?

- မြေတွင်းရှိ အာဟာရဓါတ်များ ကို အားထားပြီး ဆက်တိုက် စိုက်ပျိုးလာခြင်းကြောင့် စိုက်ပျိုးမြေများ၏ Organic matter ပါဝင်မှု လွန်စွာနိမ့်ကျ
- မြေတွင်းသို့ Organic matter များ ဖြည့်ဆည်းပေးရန် လိုအပ်
- Organic matter ဆိုသည်မှာ အပင်နှင့် သက်ရှိပစ္စည်းများ ဆွေးမြေရာမှ ဖြစ်ပေါ်လာသော သစ်ဆွေးဓါတ်ဖြစ်
- မြေထဲတွင် Organic matter ပါဝင်ခြင်းသည် အပင်အာဟာရဓါတ်ကို တဖြည်းဖြည်းချင်း ထောက်ပံ့ပေးနိုင်ခြင်း
- Organic matter ပါဝင်မှုများသော အရည်အသွေးပြည့်မီသော သဘာဝမြေဩဇာ ပြုလုပ်သုံးစွဲ ရန်အရေးတကြီး လိုအပ်



မြေတွင်းကာဗွန် (Organic Carbon)

Descriptive statistics

OC(%)

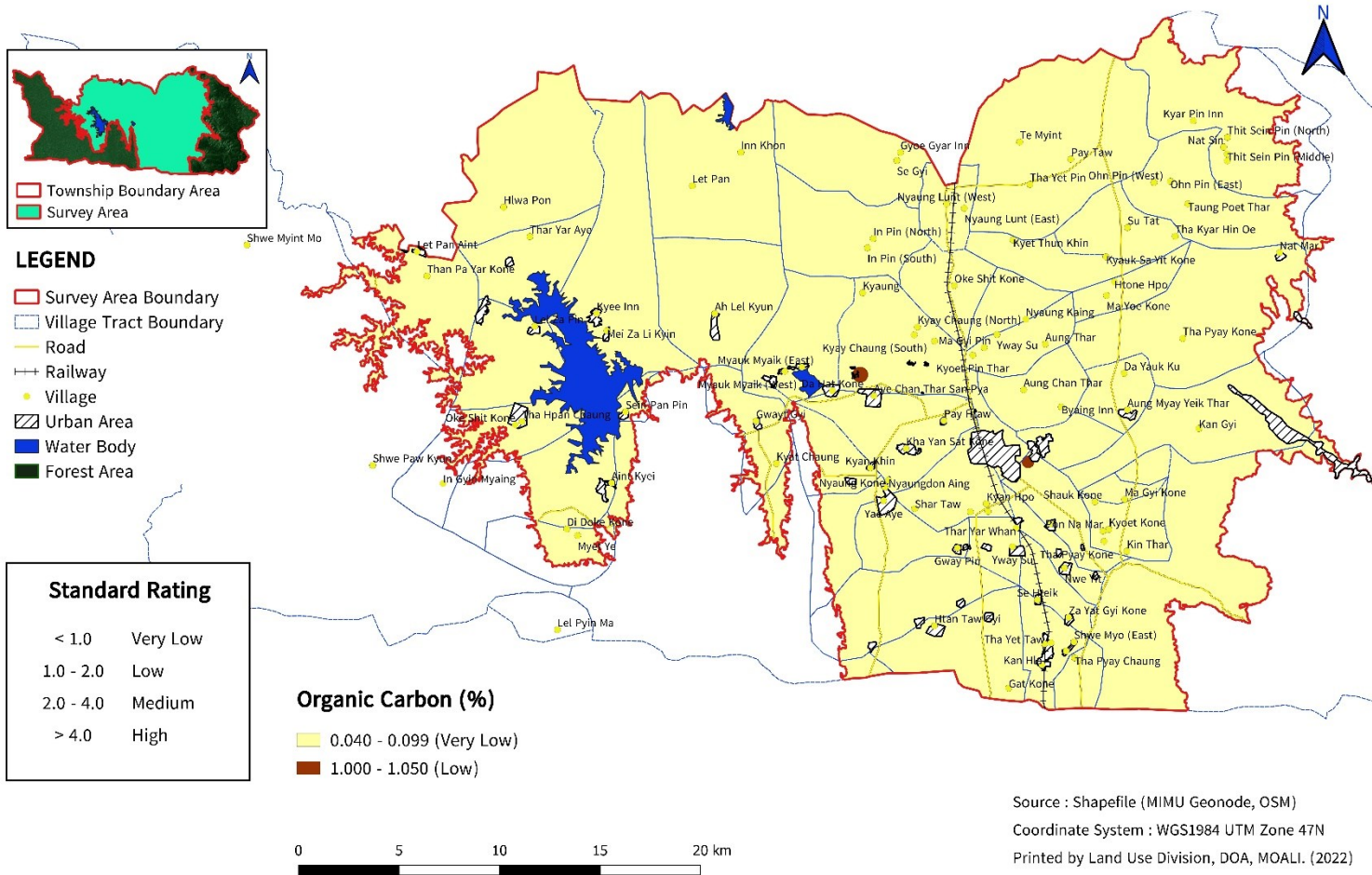
Mean	၀.၇၃
Minimum	၀.၀၄
Maximum	၂.၅၁
CV%	၆၂.၂၇

၇၅.၀၆% - Very low

၂၃.၅၅% - Low

၁.၃၉% - Medium

Spatial Distribution of Organic Carbon in Tatkon Township, Naypyitaw



➤ soils with organic matter content **greater than 2.6%** have **good nutrient storage**

မြေတွင်းကာဗွန် (Organic Carbon)

Descriptive statistics

OC(%)

Mean ၀.၇၃

Minimum ၀.၀၄

Maximum ၂.၅၁

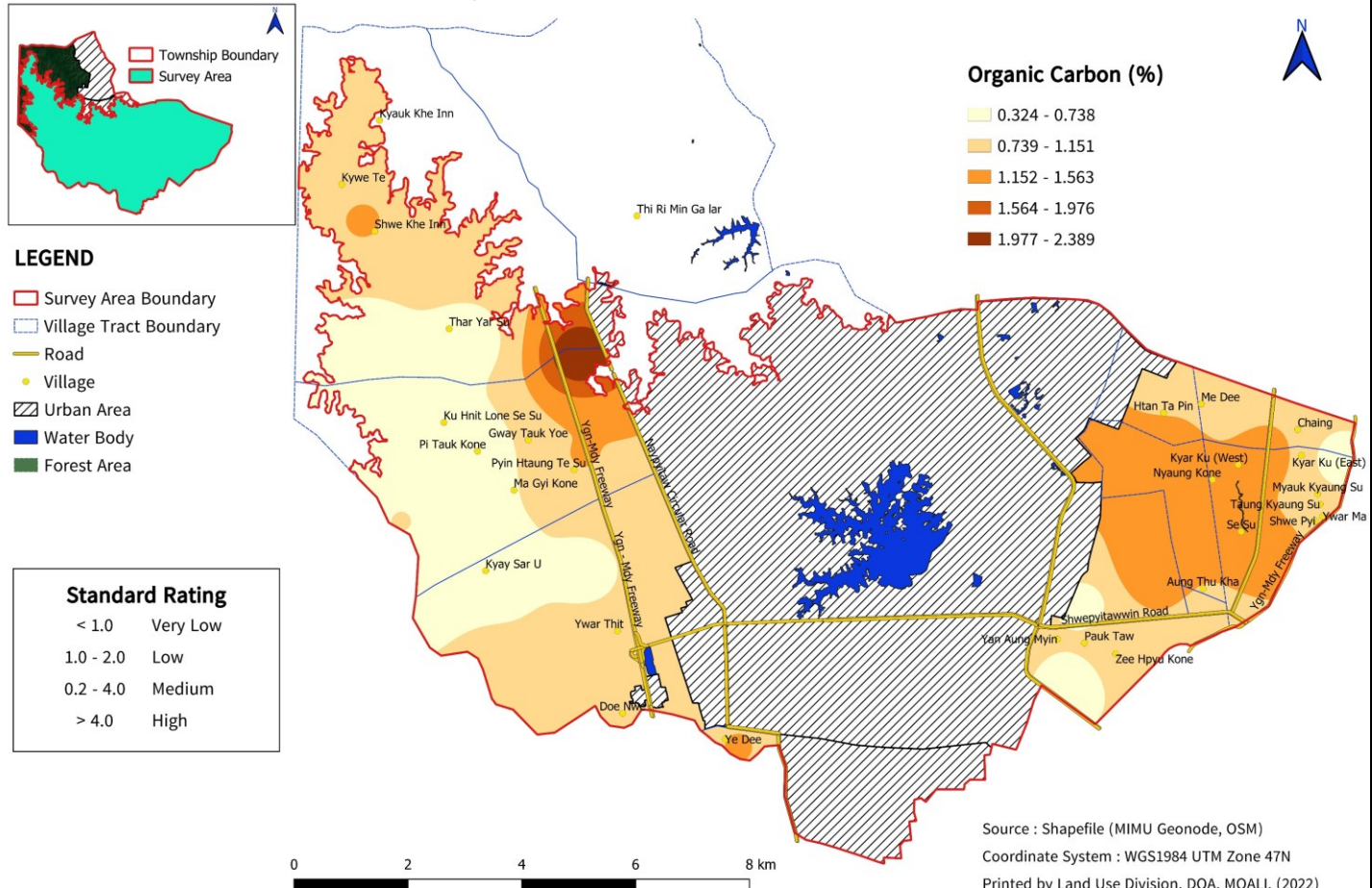
CV% ၆၂.၂၇

၇၅.၀၆% - Very low

၂၃.၅၅% - Low

၁.၃၉% - Medium

Spatial Distribution of Organic Carbon in Dekkhina Thiri Township, Naypyitaw



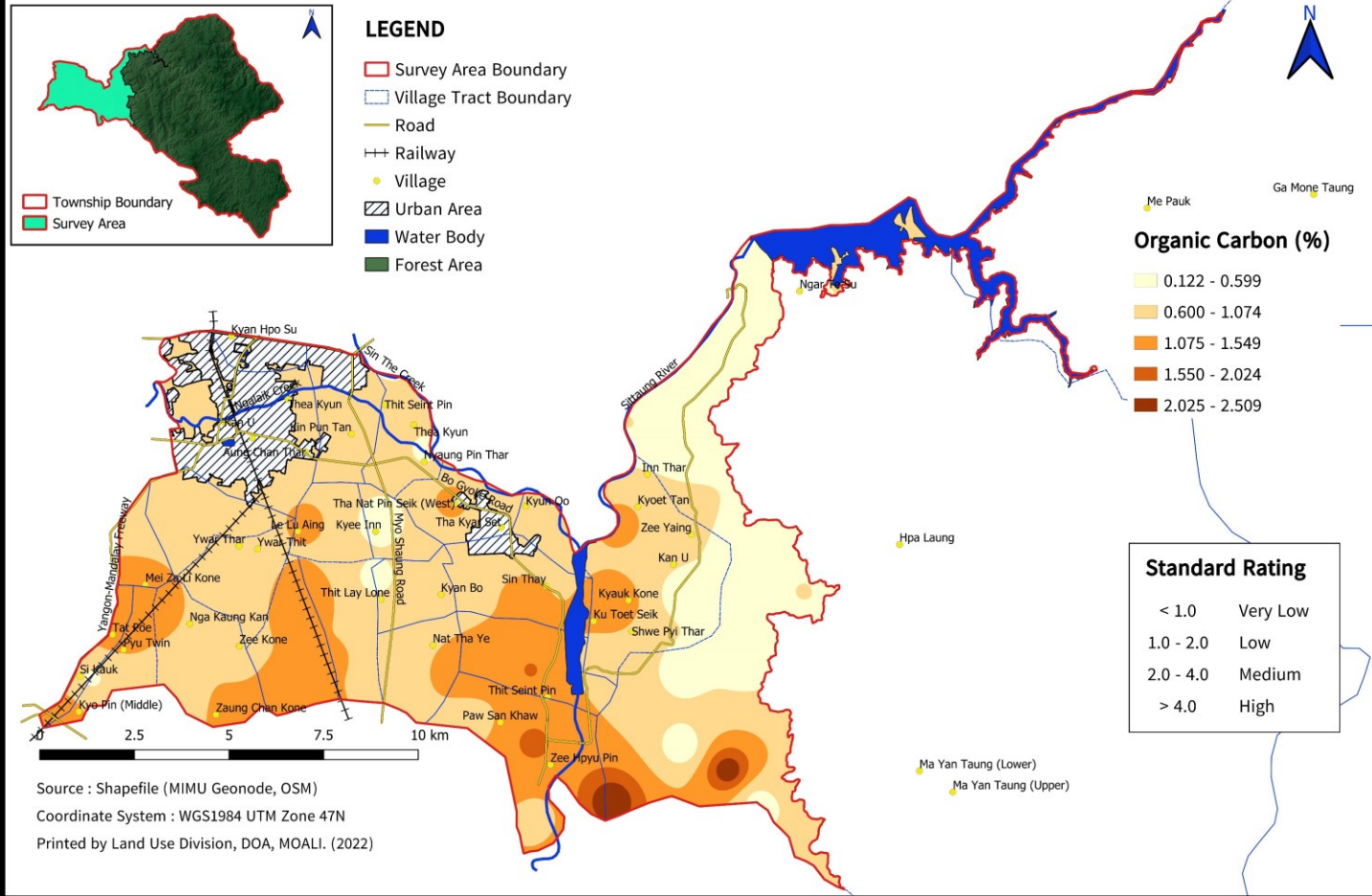
မြေတွင်းကာဗွန် (Organic Carbon)

Descriptive statistics

OC(%)

Mean	၀.၇၃
Minimum	၀.၀၄
Maximum	၂.၅၁
CV%	၆၂.၂၇

Spatial Distribution of Organic Carbon in Pyinmana Township, Naypyitaw



$$OM = OC \times 1.724$$

မြေတွင်းကာဗွန် (Organic Carbon)

Descriptive statistics

OC(%)

Mean ၀.၇၃

Minimum ၀.၀၄

Maximum ၂.၅၁

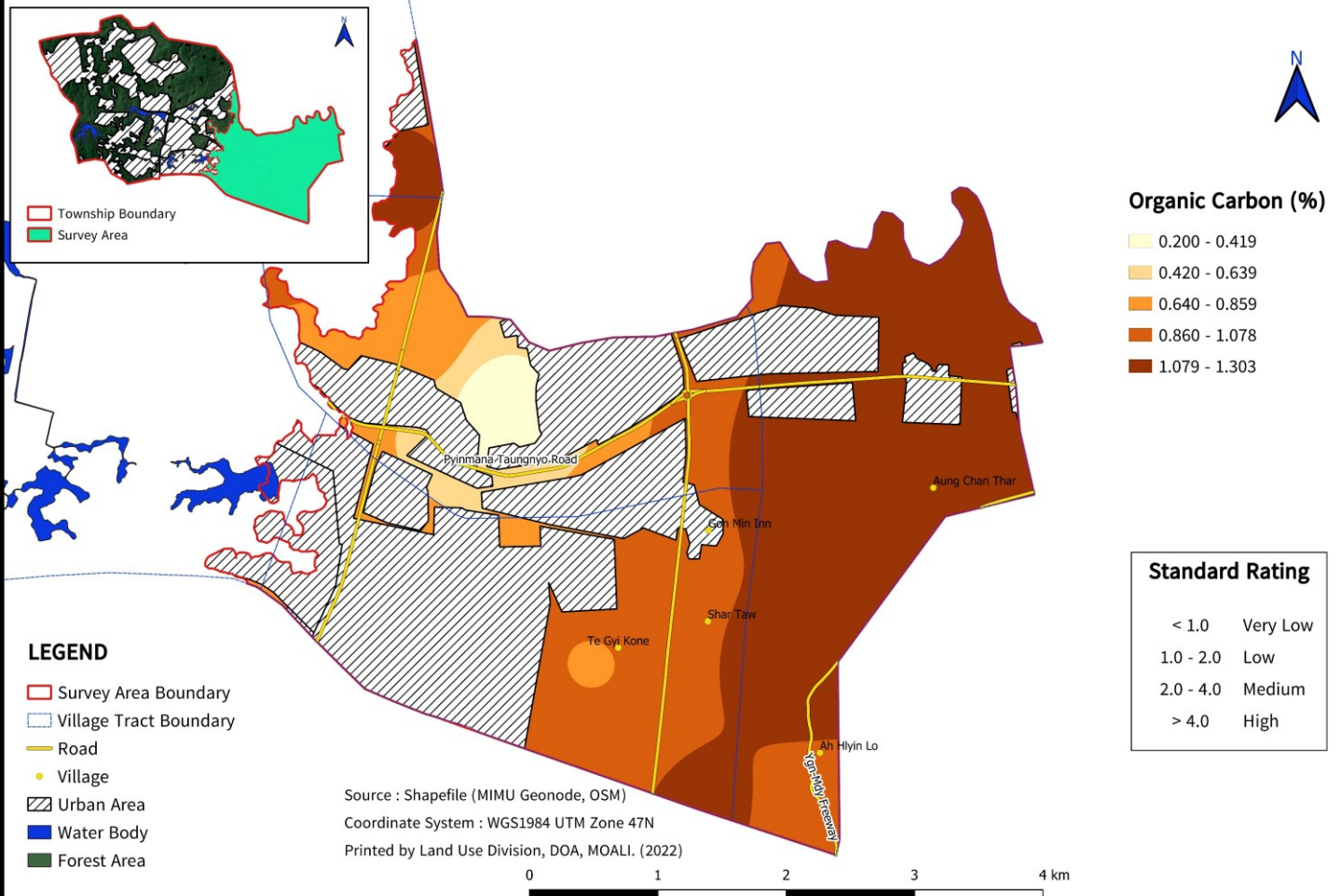
CV% ၆၂.၂၇

၇၅.၀၆% - Very low

၂၃.၅၅% - Low

၁.၃၉% - Medium

Spatial Distribution of Organic Carbon in Zabu Thiri Township, Nay Pyi Taw



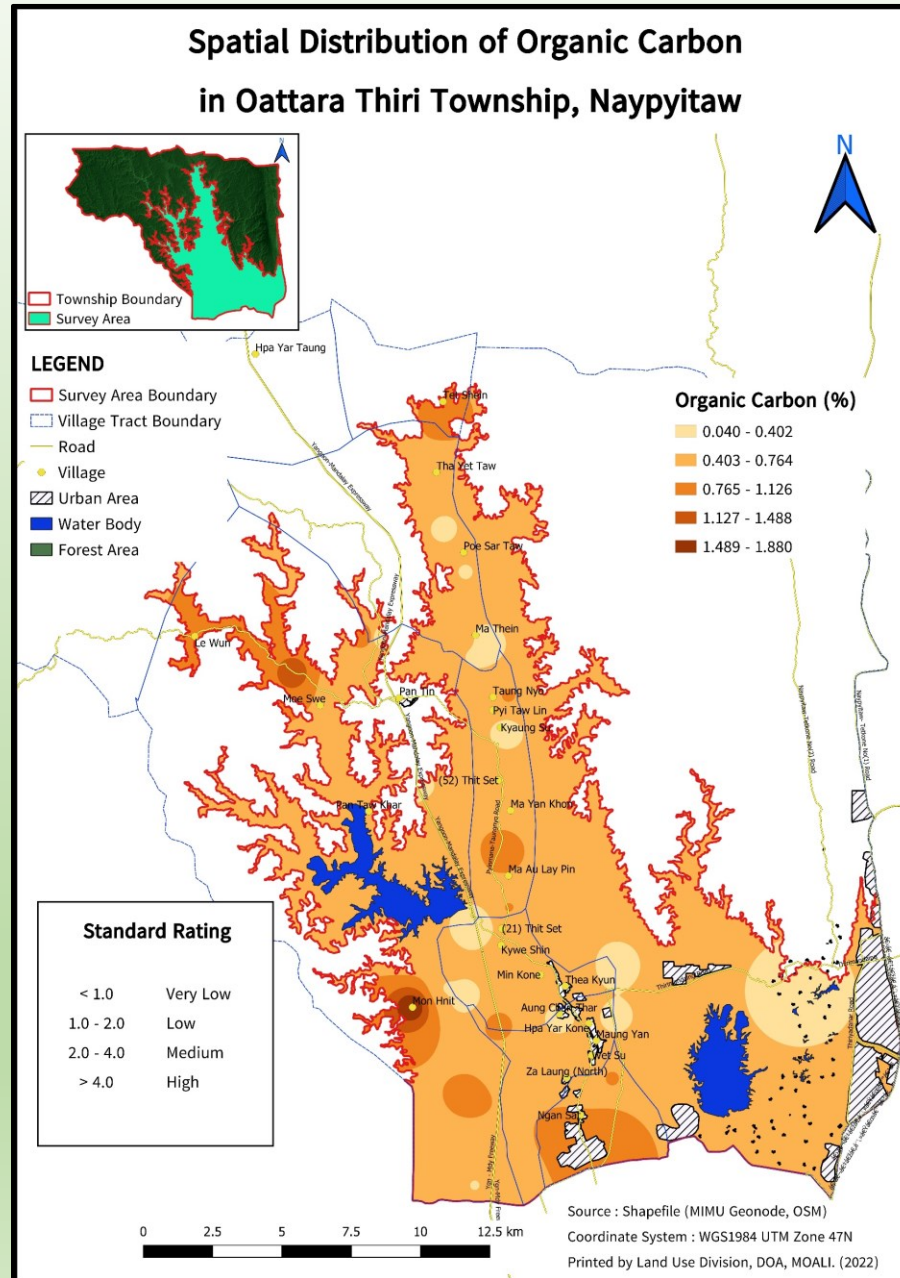
မြေတွင်းကာဗွန် (Organic Carbon)

Descriptive statistics	
OC(%)	
Mean	၀.၇၃
Minimum	၀.၀၄
Maximum	၂.၅၁
CV%	၆၂.၂၇

၇၅.၀၆% - Very low

၂၃.၅၅% - Low

၁.၃၉% - Medium



မြေတွင်းကာဗွန် (Organic Carbon)

Descriptive statistics

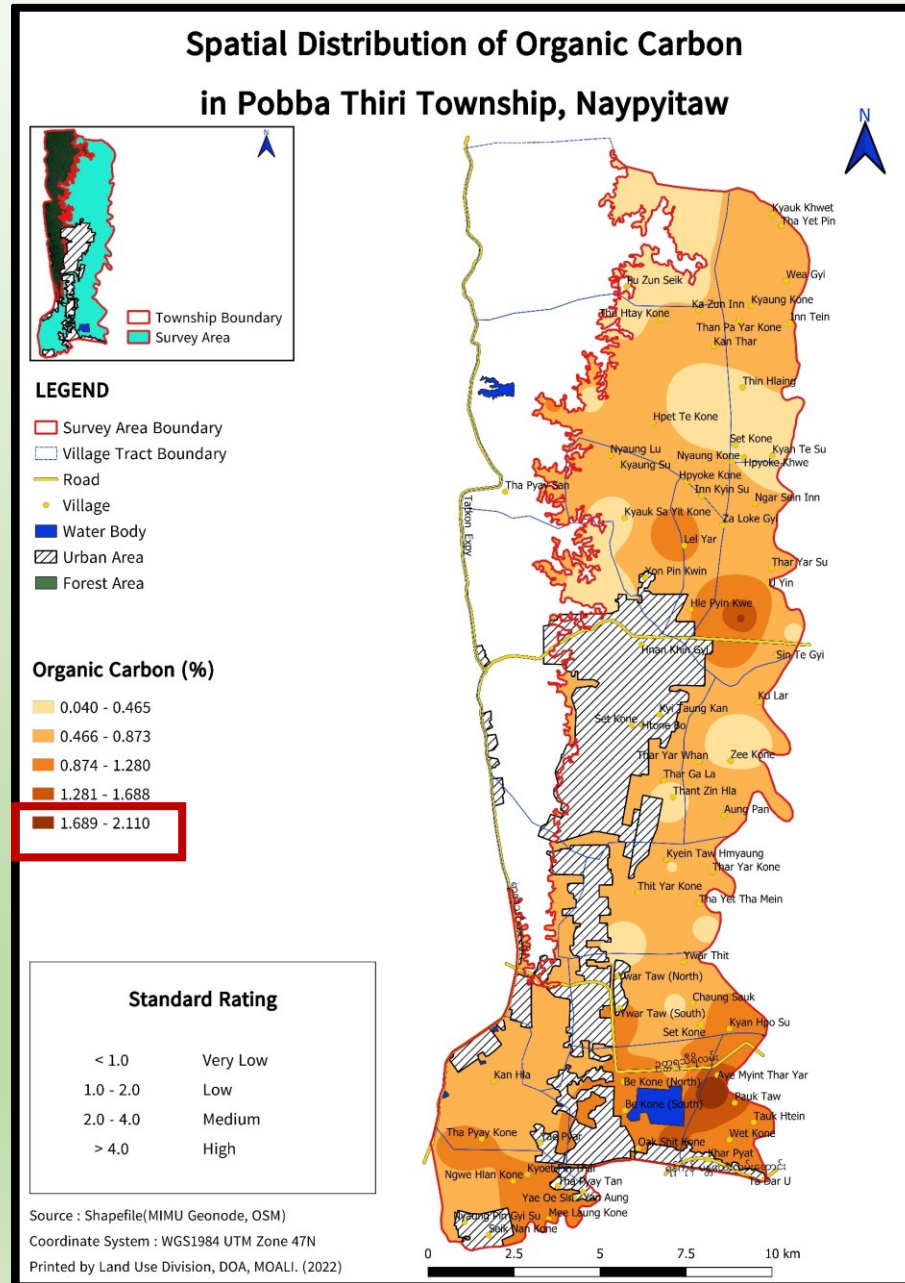
OC(%)

Mean	၀.၇၃
Minimum	၀.၀၄
Maximum	၂.၅၁
CV%	၆၂.၂၇

၇၅.၀၆% - Very low

၂၃.၅၅% - Low

၁.၃၉% - Medium



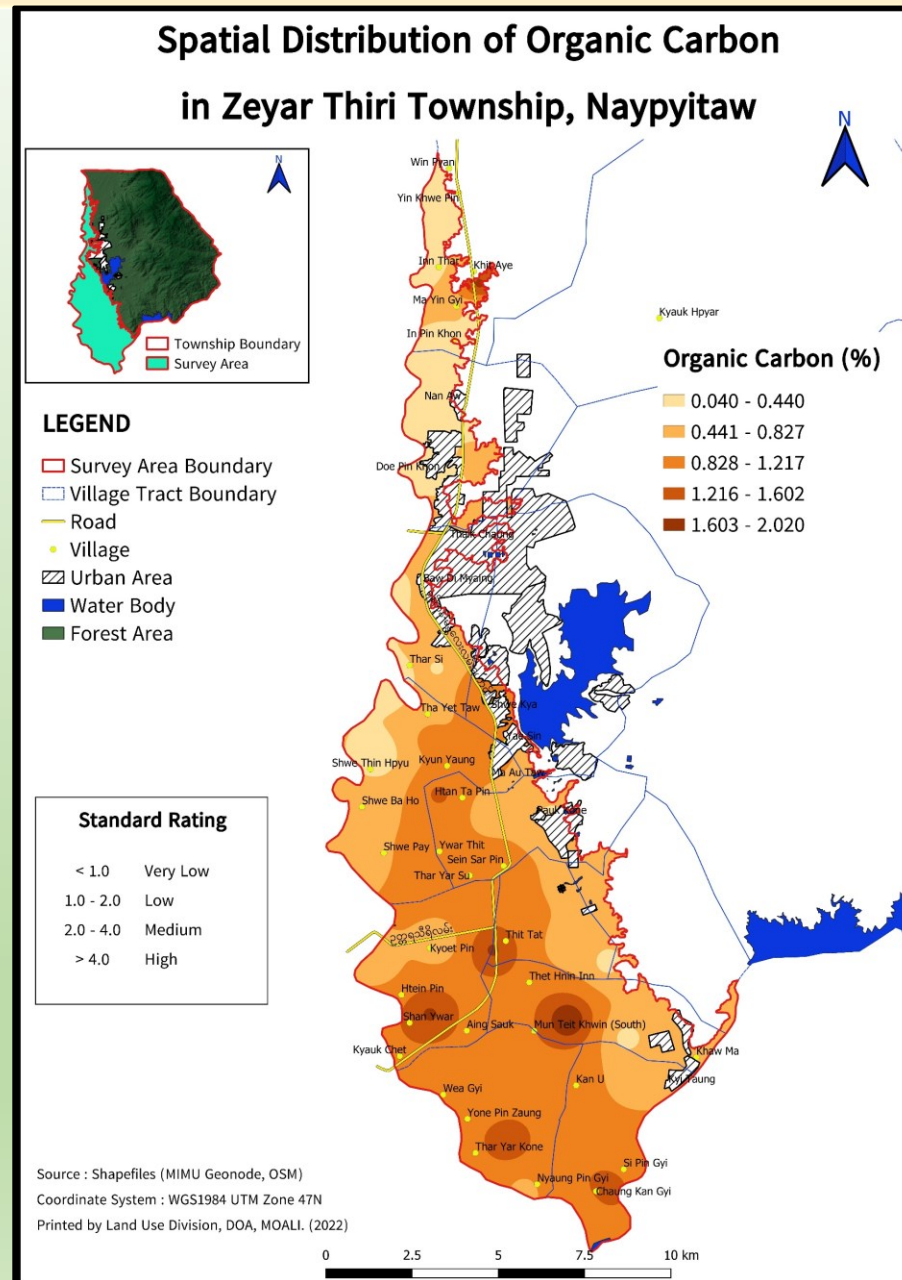
မြေတွင်းကာဗွန် (Organic Carbon)

Descriptive statistics OC(%)	
Mean	၀.၇၃
Minimum	၀.၀၄
Maximum	၂.၅၁
CV%	၆၂.၂၇

၇၅.၀၆% - Very low

၂၃.၅၅% - Low

၁.၃၉% - Medium



သဘာဝမြေဩဇာ

- သဘာဝမြေဩဇာဆိုသည်မှာ အပင်နှင့်သက်ရှိသတ္တဝါတို့၏ ရုပ်ကြွင်းများ စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများနှင့် ဘေးထွက်ပစ္စည်းများကို လည်းကောင်း၊ ယင်းတို့ကို ဆွေးမြေ့စေပြီး ပြုပြင်စီမံ၍ ရရှိသောပစ္စည်းများ။
- လေရှိပတ်ဝန်းကျင် အဏုဇီဝသက်ရှိများမှ ဆွေးမြေ့ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်ကို အဓိက လုပ်ဆောင်ပေးသောကြောင့် ၎င်းကို လေရှိဖွံ့ဖြိုးခြင်း
- အဏုဇီဝသက်ရှိများမှာ- ဘက်တီးရီးယား၊ မှို၊ ရေညှိနှင့် ပရိုတိုဇွာများ။



သဘာဝမြေဩဇာပြုလုပ်ရာတွင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့် အချက်များ

ထုတ်လုပ်မည့် မြေနေရာ

- ◆ ကုန်ကြမ်းများ ထားရန်၊ မြေဆွေးပုံ ပြုလုပ်ရန် နှင့် မြေဆွေးများ ထုပ်ပိုး ပြင်ဆင်ရန် လုံလောက်သော အကျယ်အဝန်းရှိသည့် မြေနေရာ
- ◆ ဈေးသက်သာပြီး အလွယ်တကူရရှိနိုင်သော သြဂဲနစ်ပစ္စည်းများ (သို့) သြဂဲနစ်စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများနှင့် ရေ ရရှိနိုင်သည့်နေရာ
- ◆ မြေဆွေးပုံကို မြေပြန့်သောနေရာတွင် အရိပ်အောက်၌ ပြုလုပ်ပေး နိုင်ပါက အကောင်းဆုံး
- ◆ မြေဆွေးပုံ အတိုင်းအတာအား အသုံးပြုနိုင်သော မြေဧရိယာအပေါ် မူတည်၍ တွက်ချက်နိုင်
- ◆ မြေဆွေးပုံ၏ အတိုင်းအတာကိုတွက်ချက်ရာတွင် စုစုပေါင်း ပိုင်ဆိုင်သော မြေ အကျယ်အဝန်း၏ အလျား/အနံ မှ ၀.၁၅ ရာခိုင်နှုန်းကို ချန်လှပ် ထားကာ ပြုလုပ်မည့် မြေဆွေးပုံ၏ အတိုင်းအတာအဖြစ် အသုံးပြုနိုင်

ထုတ်လုပ်မည့် မြေနုရာတွက်ချက်ခြင်း

စုစုပေါင်းပိုင်ဆိုင်သော မြေ၏အလျား = ၂ မီတာ

မြေဆွေးပုံ၏အလျား = ၂ မီတာ x ၀.၈၅

= ၁.၇ မီတာ

စုစုပေါင်းပိုင်ဆိုင်သောမြေ၏အနံ = ၁.၅ မီတာ

မြေဆွေးပုံ၏အနံ = ၁.၅ မီတာ x ၀.၈၅

= ၁.၃ မီတာ

အကယ်၍ မြေဆွေးပုံအမြင့် ၁.၅ မီတာအမြင့်ပြုလုပ်ပါက-

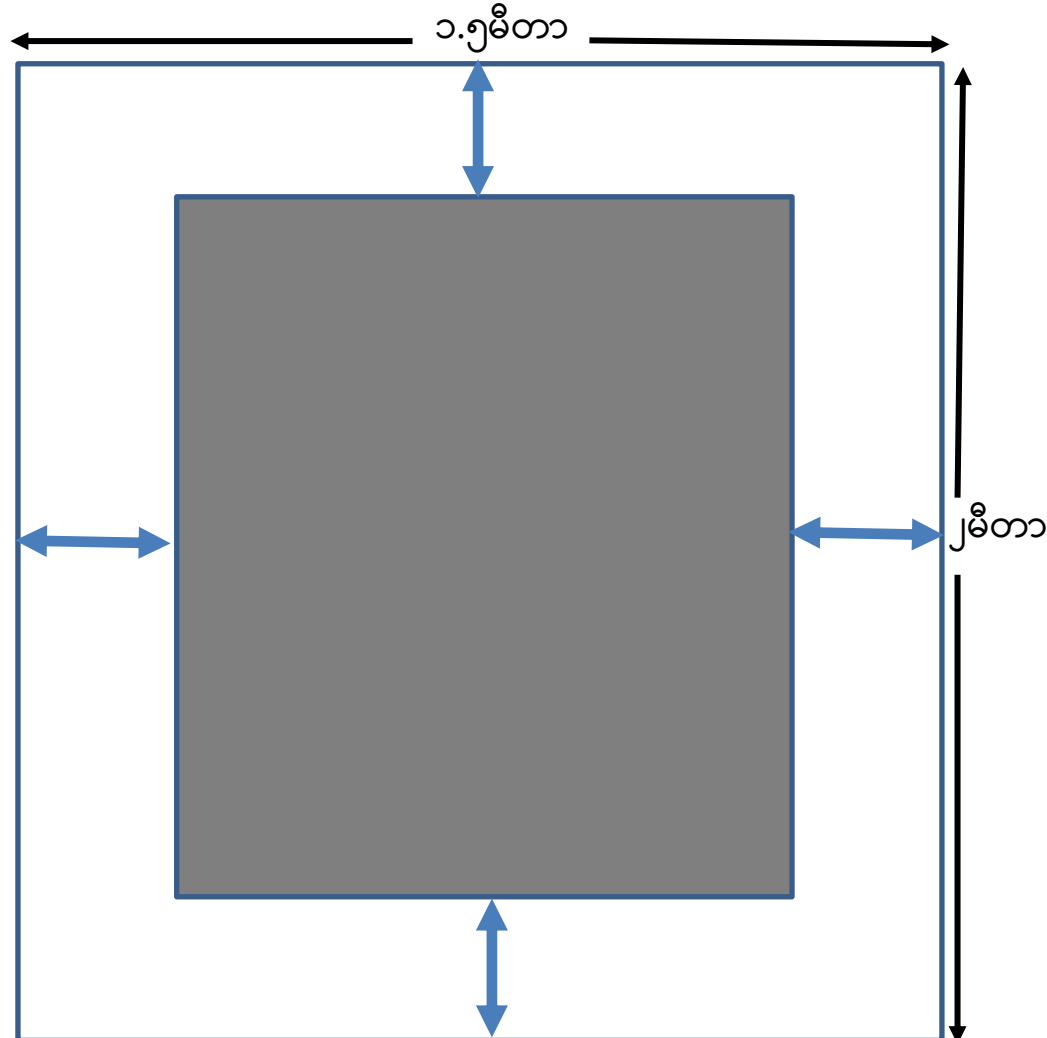
မြေဆွေးပုံ၏ထုထည်မှာ = အလျား x အနံ x အမြင့်

= ၁.၇ x ၁.၃ x ၁.၅

= ၃.၂၅ ကုဗမီတာ

ထုတ်လုပ်မည့် မြေနေရာတွက်ချက်ခြင်း

မြေဧရိယာ ၃ စတုရန်းမီတာ (၁.၅မီတာ x ၂ မီတာ)



ဩဂဲနစ်ပစ္စည်း အမျိုးအစားများ

GREENS



Fresh materials that are relatively high in nitrogen, such as raw vegetable & food scraps, green leaves, and coffee grounds.

WATER



Decomposer microbes require a layer of water on organic particles to move around and metabolize dissolved nutrients.

INGREDIENTS FOR GOOD COMPOST

BROWNS

Materials that are relatively high in carbon, such as leaves, twigs, wood chips & shavings, straw, and shredded newspaper.



AIR

Just like us, decomposer microbes "breathe."

Composting is an aerobic, or oxygen-requiring process.



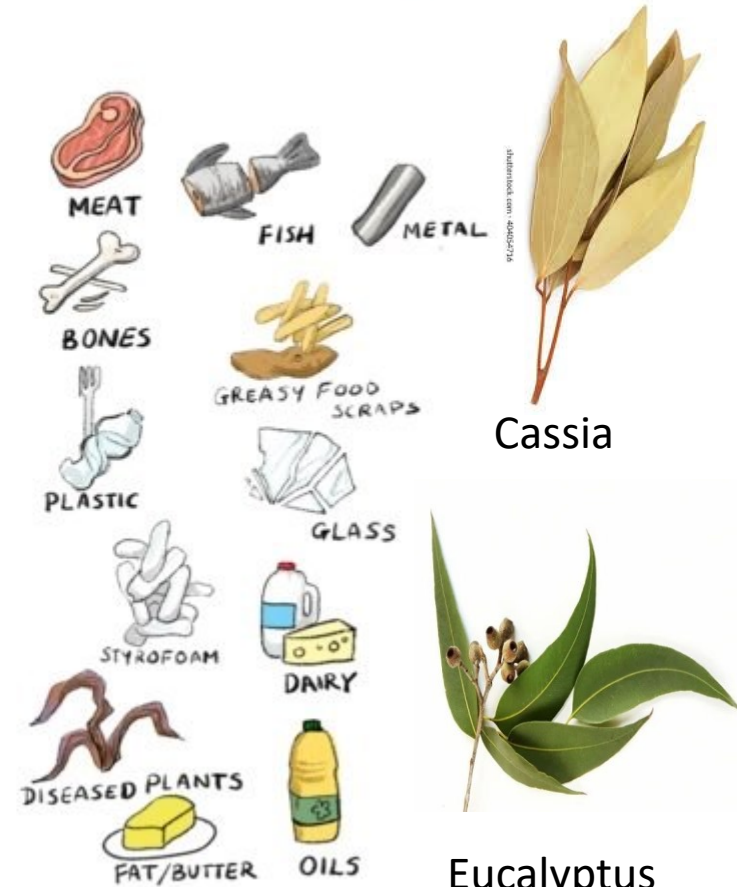
ဩဂုဏ်ပစ္စည်း အမျိုးအစားများနှင့် မသုံးသင့်သောပစ္စည်းအမျိုးအစားများ

ဩဂုဏ်ပစ္စည်း အမျိုးအစားများ

မသုံးသင့်သောပစ္စည်းအမျိုးအစားများ



DO NOT COMPOST ✗



ဘာကြောင့် မသုံးသင့်တာလဲ?



- Eucalyptus leaves are generally not recommended for composting due to their **slow decomposition rate** and potential **allelopathic effects**, which can inhibit the growth of other plants.
- While they will eventually break down, the process is slow, and the leaves can release compounds that are toxic to plants and soil organisms.
- Cassia leaves are generally not avoided in composting and can be a valuable addition, particularly when used in combination with other materials.
- In fact, Cassia has been shown to be beneficial in composting, especially when used in vermicomposting.

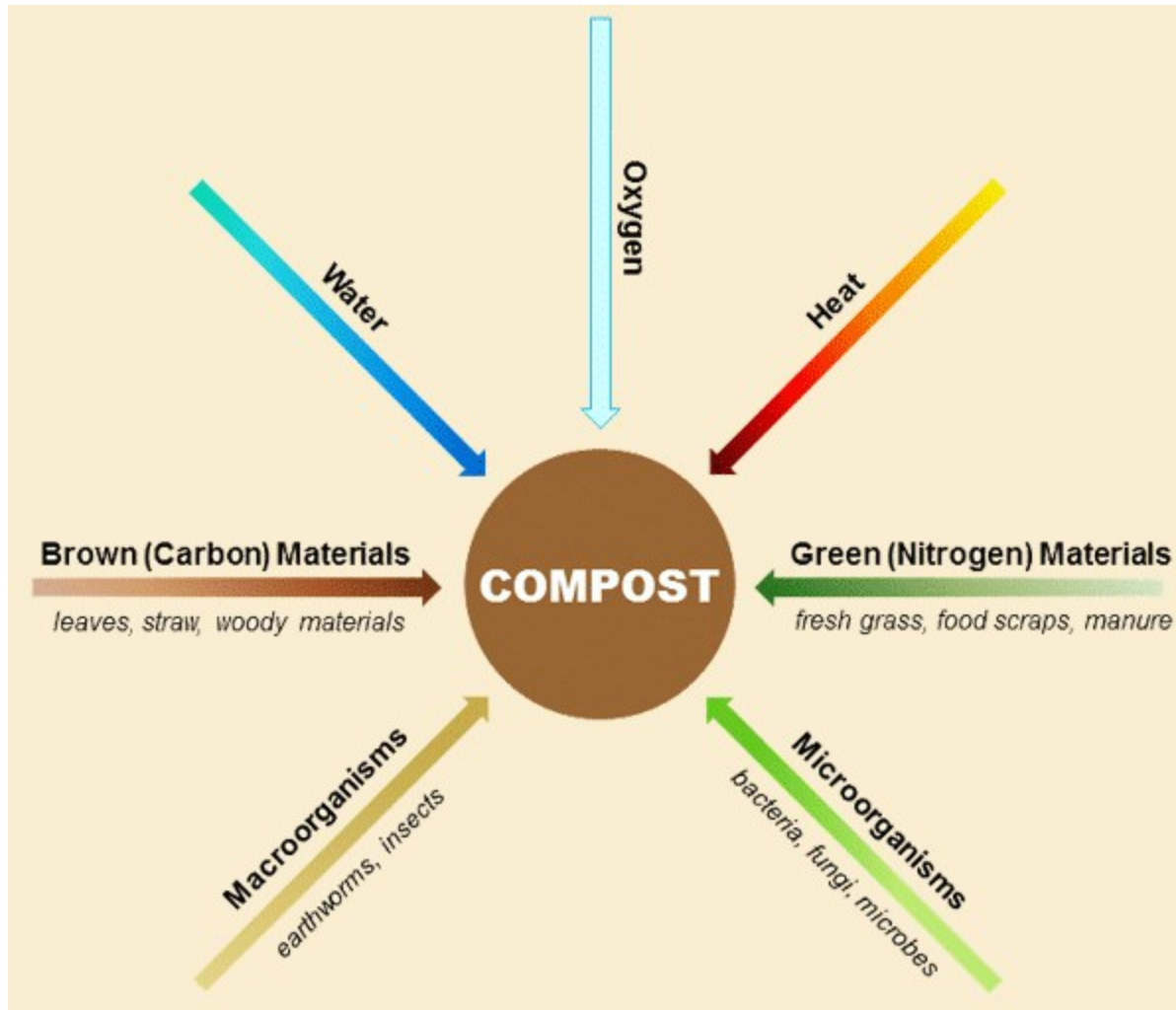
Greasy food scraps နှင့် အဆီတွေကို မထည့်သင့်တဲ့အကြောင်းရင်း:

- မုန့်ကြော်၊ ကြက်ကြော် စားပြီးကျန်တဲ့အသားအပိုင်းအစများ
- ပီဇာအကြွင်းအကျန်များ၊
- burger ထဲက cheese အကြွင်းအကျန်
- ဆီစိမ့်နေတဲ့ ကိတ်မုန့် အကြွင်းအကျန်
- နွားနို့-
- oily noodle/ ပုစွန်ခြောက်ဟင်းအကြွင်း
- ဆွေးမြေ့မှုန့်
- အနံ့ဆိုးများထွက်လာခြင်း
- 🐭 သားရိုင်း/ကြွက်တွေကို ဆွဲခေါ်တတ်ခြင်း
- ဖြိုခွဲနေစဉ်အတွင်း Methane gas တိုးစေနိုင်တယ်
- Microbial balance ပျက်စီးစေနိုင်တယ်

အသား scraps တွေကို မြေဆွေးပုံထဲ မထည့်သင့်ရတဲ့ အကြောင်းအရင်းများမှာ

အကြောင်း	ရလဒ်
ပုပ်ရင် အနံ့ဆိုး	ပတ်ဝန်းကျင်ညစ်ညမ်း
ကြွက်၊ တိရစ္ဆာန်ဆွဲဆောင်	ရောဂါအန္တရာယ်ရှိ
ပိုးမွှားနှင့် bacteria	မိမိမြေထဲကိုပြန်ထည့်ပါက အန္တရာယ်ရှိ
ဆွေးမြေမှုန့်	Composting အချိန်ကြာ
ရေမြေအညစ်အကြေး ဖြစ်နိုင်	သဘာဝထိခိုက်မှု

Composting Process



မြေဆွေးလုပ်ငန်းစဉ်ရှိ အဆင့်များ

1. Mesophilic အဆင့်

- မြေဆွေးလုပ်ငန်းစဉ် စတင်ချိန်တွင် 25°C ရှိ
- အဏုဇီဝသက်ရှိများ၏ လုပ်ဆောင်ချက်ကြောင့် အပူချိန်သည် တဖြည်းဖြည်းတိုး
- အဏုဇီဝသက်ရှိများသည် ကာဗွန်နှင့် နိုက်ထရိုဂျင်အရင်းအမြစ်များကို အသုံးပြု၍ မျက်နှာပြင်ဧရိယာများသို့ ဝင်ရောက်ကာ ပွားများ
- အပူချိန် $20^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$ ရှိပြီး 2 နှင့် 8 ပတ် ကြာမြင့်ပါသည်။

2. Thermophilic အဆင့်

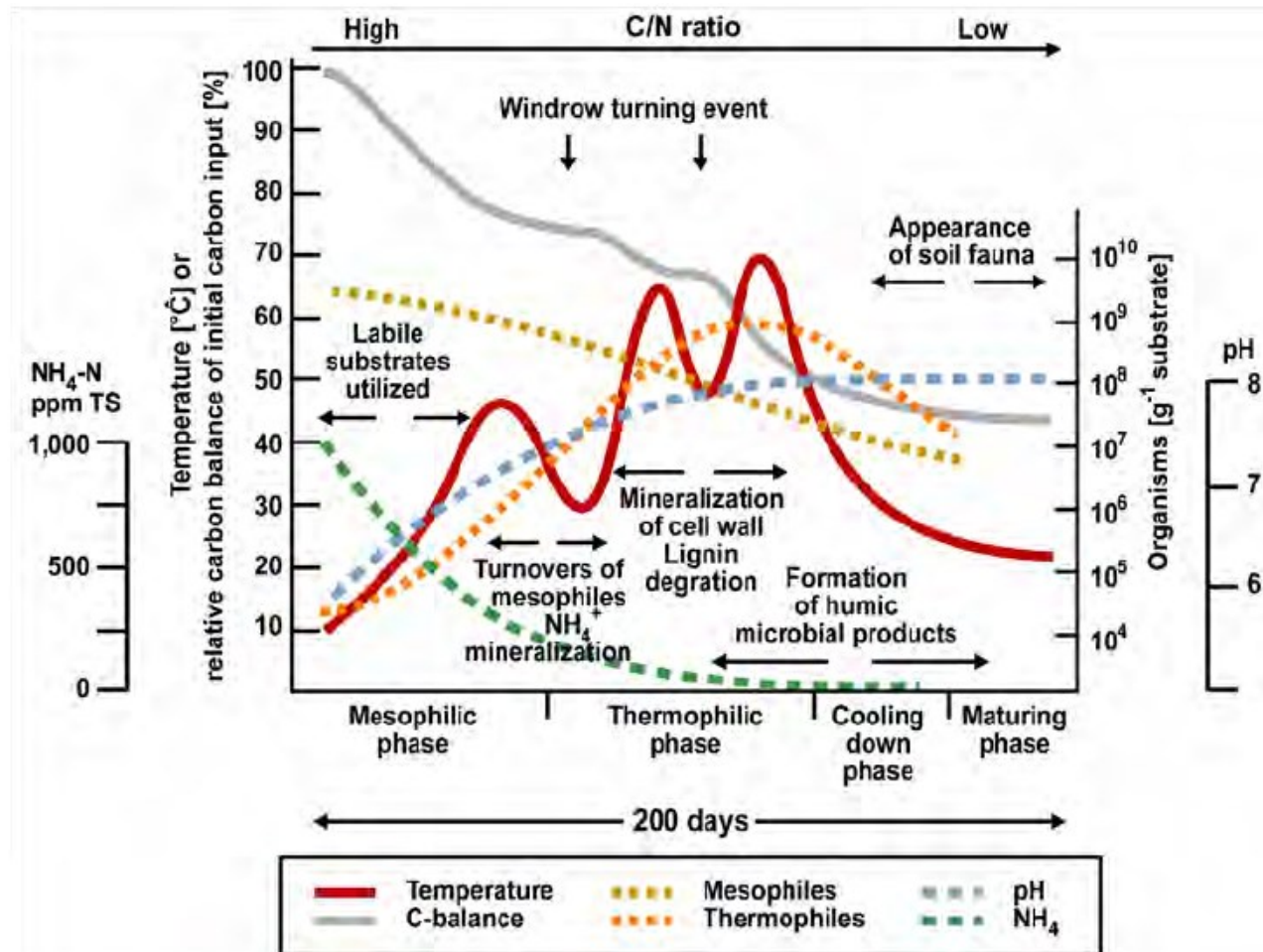
- $>45^{\circ}\text{C}$ Mesophilic microorganisms ပျောက်ကွယ်သွားပြီး Thermophilic microorganisms ဖြင့် အစားထိုး
- Thermophilesများသည် ရောနှော၍ထည့်ထားသော ကုန်ကြမ်းပစ္စည်းများကို လျင်မြန်စွာ ချေဖျက်နိုင်
- ကုန်ကြမ်းပစ္စည်းများအား အထက်အောက်လှန်ပေးခြင်းဖြင့် အဏုဇီဝသက်ရှိအောက်ဆီဂျင်ရပြီး ဖြိုခွဲဆွေးမြေ့ခြင်းအား ဆက်လက် လုပ်ဆောင်
- Organic matter များ ပြိုကွဲဆက်လက် လုပ်ဆောင်နေချိန်တွင် မြင့်မားသောအပူချိန်ကို ထိန်းသိမ်းထားပြီး လပေါင်းများစွာ ကြာနိုင်သည်။
- အပူချိန်သည် 45°C ကျော်ပါက မြေဆွေးပုံအတွင်းရှိ ရောဂါဖြစ်စေသော သက်ရှိများ (Salmonella and fungal spores) ကို သေစေပါသည်။

3.Cooling အဆင့် (Mesophilic II phase)

- Organic matter များအသွင်ပြောင်းသွားသောအခါတွင် အပူချိန်ပြန် ကျဆင်းလာ
- အရောအနှောကို တစ်သားတည်းဖြစ်အောင်လုပ်ပြီး အပူချိန်ကို ထပ်မံ မြှင့် တင်ခြင်း သို့မဟုတ် 40°C - 45°C အထိလျော့ကျသွားစေရန် လုပ်ဆောင်
- အပူချိန်သည် အခန်းအပူချိန် 25°C နှင့် နီးကပ်လာပါက mesophilic organisms များ ပြန်ဝင်ရောက်

4. Maturation အဆင့်

- Maturation အဆင့်တွင် အပူချိန်သည် ပတ်ဝန်းကျင် အပူချိန်သို့ ရောက်ရှိပြီး မော်လီကျူးအသစ်များ ဖွဲ့စည်းပါသည်။



မြေဆွေးပုံများ ဆွေးမြေမှု လျှင်မြန်စေရန် လွှမ်းမိုးလျက်ရှိသည့် အချက်များ

ကာဗွန်နိုက်ထရိုဂျင် အချိုး (C:N)

- ◆ ကာဗွန်အလွန်များပါက ဖြိုခွဲမှုဖြစ်စဉ်နှေးကွေးပြီး အချို့ သက်ရှိများကို သေစေ
- ◆ ကာဗွန်ပါဝင်မှုများသော Organic matter ကို မြေထဲသို့ ထည့်ပါက ပြဿနာများကို ဖြစ်စေ
- ◆ ကာဗွန်အလွန်များ ဖြိုကွဲမှုဖြစ်စဉ် ဆက်လက် လုပ်ဆောင်ရန်အတွက် အဏုဇီဝသက်ရှိများ၏ ဆဲလ်များသည် available ကာဗွန်အသုံးပြုရန် မြေကြီးထဲမှ available nitrogenကို စုပ်ယူ
- ◆ ထိုစုပ်ယူခြင်း ဖြစ်စဉ်ကို မြေကြီးထဲမှ available nitrogen လုယူခြင်း (robbing)
- ◆ ကာဗွန် နိုက်ထရိုဂျင် အချိုး ၂၀ တွင် ကာဗွန် နှင့် နိုက်ထရိုဂျင်တို့သည် အလွယ်တကူ ရရှိနိုင်ပြီး မြေတွင်းရှိ နိုက်ထရိုဂျင် လုယူခြင်း(robbing) ဖြစ်စဉ် မရှိပါ
- ◆ initial C:N ratio ၃၀ သည် အသင့်တော်ဆုံး
- ◆ Initial C:N ratio ၃၀မှ ၄၀ ဖြစ်ပါက ဖြိုခွဲမှု ဖြစ်စဉ် ကြာရှည်



ကုန်ကြမ်းပစ္စည်းများတွင် ပါဝင်သော အဟာရဓါတ်များ

သာဘဝမြေဩဇာပြုလုပ်ရန် ကုန်ကြမ်းပစ္စည်းများ၏ အဟာရဓါတ်ပါဝင်မှုဖော်ပြချက် *

ဇယား(က)

Sr. No	Sample	Moisture %	Total N%	Total P ₂ O ₅ %	Total K ₂ O%	Total Ca%	Total Mg%	Total S%	Organic Matter %	C:N	pH (1:2.5)
1.	ပြောင်းဖူးစေ့ (ဇေယျာသီရိမြို့နယ်)	-	1.247	0.527	0.316	Not detected	0.194	0.233	98.148	45.65	-
2.	ပြောင်းဖူးစေ့ (ပုဗ္ဗသီရိမြို့နယ်)	-	1.524	0.727	0.448	Not detected	0.194	0.242	97.852	37.24	-
3.	ပြောင်းအူတိုင် (ဇေယျာသီရိမြို့နယ်)	-	0.415	0.0042	0.141	0.08	0.048	0.224	98.332	137.42	-
4.	ပြောင်းအူတိုင် (ပုဗ္ဗသီရိမြို့နယ်)	-	0.277	0.0313	0.158	Not detected	0.048	0.266	98.877	207.035	-
5.	ပြောင်းအပင် (ဇေယျာသီရိမြို့နယ်)	-	0.485	0.0625	0.343	0.2004	0.24	0.233	96.093	114.91	-
6.	ပြောင်းအပင်(ပုဗ္ဗသီရိ)	-	0.589	0.0685	0.153	0.24	0.24	0.266	96.061	94.593	-
7.	နှမ်း(ပင်) NPT	-	0.970	1.133	2.112	0.882	0.34	0.298	91.453	54.68	-
8.	နှမ်း(ပင်) မကွေး	-	1.420	0.368	1.161	0.882	0.38	0.302	87.608	35.784	-
9.	နှမ်း(အစေ့) NPT	-	3.291	1.372	0.950	1.603	0.34	0.302	92.087	16.229	-
10.	နှမ်း(အစေ့) မကွေး	-	3.638	1.187	0.792	1.122	0.29	0.334	93.773	14.95	-
11.	နှမ်း(သီးခွံ) NPT	-	0.866	0.872	2.296	1.443	0.38	0.316	91.198	61.079	-
12.	မြေပဲ(အပင်) NPT	-	4.123	0.255	1.267	1.363	0.486	0.313	92.519	13.015	-

* ရန်ကုန်မြေအသုံးချရေးဓါတ်ခွဲခန်း

ကုန်ကြမ်းပစ္စည်းများတွင် ပါဝင်သော အဟာရဓါတ်များ

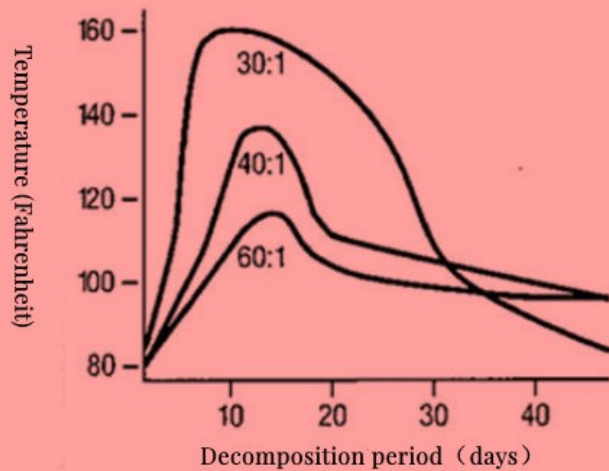
Sr. No	Sample	Moisture %	Total N%	Total P ₂ O ₅ %	Total K ₂ O%	Total Ca%	Total Mg%	Total S%	Organic Matter%	C:N	pH (1:2.5)
13.	မြေပဲ(အပင်)မကွေး	-	2.252	0.455	1.742	1.523	0.486	0.259	87.798	22.612	-
14.	မြေပဲ(အတောင့်ခွံ) NPT	-	1.074	0.161	0.66	0.32	0.243	0.295	97.345	52.569	
15.	မြေပဲ(အတောင့်ခွံ) မကွေး	-	1.178	0.261	1.161	0.24	0.24	0.259	95.617	47.078	
16.	မြေပဲ(အဆံ) NPT	-	4.296	0.962	0.739	0.24	0.24	0.266	97.182	13.121	
17.	မြေပဲ(အဆံ) မကွေး	-	3.846	0.848	0.897	0.16	0.19	0.246	96.863	14.607	
18.	ပဲတီစိမ်း(အပင်)NPT	-	1.801	0.764	4.48	1.443	0.437	0.324	84.905	27.343	-
19.	ပဲတီစိမ်း(သီးခွံ) NPT	-	0.935	0.307	2.191	0.721	0.535	0.311	93.168	57.794	-
20.	ပဲတီစိမ်း(အစေ့) NPT	-	3.776	0.947	1.663	0.32	0.194	0.253	94.945	14.584	-
21.	ကောက်ရိုး	-	1.559	0.477	0.871	0.88	0.243	0.165	70.98	26.406	-
22.	ကောက်ရိုး	13.419	0.77	0.226	3.549	0.40	0.24	0.471	88.08	66.34	7.81(1:15)
23.	ပဲရိုး	-	1.628	0.495	2.772	1.36	0.486	0.212	87.908	31.32	-
24.	ငှက်ပျောအူ	-	0.415	0.695	4.687	0.88	0.68	0.204	88.831	124.14	-
25.	နှမ်းရိုး	-	0.727	0.489	0.633	0.802	0.243	0.169	94.620	75.487	-
26.	နွားချေး	-	0.242	0.660	0.343	0.88	0.413	0.161	18.134	43.46	7.23
27.	နွားချေး	15.507	2.065	1.413	0.284	1.28	1.16	0.249	43.875	12.32	6.31(1:2.5)
28.	ဆေးရွက်ကြီး	16.342	1.995	0.527	4.161	2.96	0.58	0.818	83.395	24.24	4.52 (1:5)
29.	လွှစာမှုန့်	32.131	0.21	0.009	0.088	0.08	0.24	0.164	99.16	273.87	4.97 (1:5)
30.	ဖွဲနီ	10.019	2.1	1.22	1.562	0.24	0.72	0.522	89.075	24.60	5.5 (1:5)
29.	လွှစာမှုန့်	32.131	0.21	0.009	0.088	0.08	0.24	0.164	99.16	273.87	4.97 (1:5)
30.	ဖွဲနီ	10.019	2.1	1.22	1.562	0.24	0.72	0.522	89.075	24.60	5.5 (1:5)

ကုန်ကြမ်းပစ္စည်းများတွင် ပါဝင်သော အဟာရဓါတ်များ

Sr. No	Sample	Moisture %	Total N%	Total P ₂ O ₅ %	Total K ₂ O%	Total Ca%	Total Mg%	Total S%	Organic Matter%	C:N	pH (1:2.5)
32.	ပဲဖတ်	8.909	7.175	1.246	1.613	0.16	0.63	0.009	88.775	7.17	6.96 (1:5)
33.	ဆိတ်ချေး	18.235	1.82	1.148	4.896	2.72	1.02	0.524	68.355	21.78	9.90 (1:5)
34.	ကြက်ချေး	10.925	1.19	1.896	0.532	2.24	1.45	0.154	37.01	18.03	6.80 (1.5)
35.	လင်းနို့ချေး	14.816	10.15	2.726	1.082	2.084	0.52	0.451	49.38	2.82	-
36.	လချေး	2.893	-	-	-	16.50	1.50	13.033	-	-	-
37.	အရိုးမှုန့်	8.00	-	20.00	-	-	-	-	-	-	-
38.	ကြံမြှုပ်ချေး (NPT 75/17)	38.46	1.82	7.395	0.096	9.6	1.68	1.351	55.6	17.71	6.69 (1:2.5)
39.	ကြံမြှုပ်ချေး (NPT 76/17)	38.977	1.855	7.724	0.103	8.81	4.8	1.403	57.275	17.90	6.70 (1:2.5)
40.	ကြံမြှုပ်ချေး (NPT 77/17)	34.329	1.61	8.014	0.101	10.8	1.44	1.367	53.76	19.37	6.51 (1:2.5)
41.	ကြံမြှုပ်ချေး (NPT 78/17)	27.557	1.82	7.758	0.112	9.2	2.16	1.403	55.745	17.76	6.78 (1:2.5)
42.	ကြံမြှုပ်ချေး (NPT 79/17)	32.339	1.575	7.575	0.109	9.2	2.64	1.839	55.87	20.57	6.65 (1:2.5)
43.	ကြံမြှုပ်ချေး (NPT 80/17)	29.634	1.68	7.801	0.101	8.4	3.12	1.371	56.275	19.43	6.67 (1:2.5)

ကာဗွန် နိုက်ထရိုဂျင် အချိုး (C:N)

The effect of carbon to nitrogen ratio on composting



စဉ်	ကုန်ကြမ်းပစ္စည်း	ကာဗွန်	နိုက်ထရိုဂျင်
၁။	ကောက်ရိုး	၆၆	၀.၇၇
၂။	နွားချေး	၁၂	၂
၃။	မီးဖိုချောင်	၁၄	၁
	စွန့်ပစ်		
	ပစ္စည်းများ	၉	၄
	စုစုပေါင်း		

C:N = 24

လေဝင်လေထွက်ကောင်းမွန်ခြင်း



- ◆ အဏုဇီဝ သက်ရှိများသည် အသက်ရှင်သန်နေထိုင်ရန် လေရှူရန်လို
- ◆ လေဝင်လေထွက်ကောင်းမွန်ခြင်းသည် အပူချိန်မြင့်မားသော လေရှိ ဆွေးမြေ့မှုဖြစ်စဉ် အတွက်လိုအပ်
- ◆ အောက်ဆီဂျင်လိုအပ်မှုသည် အဆင့် (Phase)အလိုက် ကွာခြား
- ◆ အောက်ဆီဂျင် လိုအပ်ဆုံးအဆင့်မှာ Thermophilic phase ဖြစ်
- ◆ လေဝင်လေထွက် အရမ်းများလွန်းပါက အပူချိန်လျော့ကျပြီး ခြောက်သွေ့၊ ရေနည်းသွားစေပြီး ဆွေးမြေ့မှုဖြစ်စဉ်ကို နှေး
- ◆ $O_2 < 5\%$ anaerobic decomposition ဖြစ် အနံ့များထွက်လာ

လေဝင်လေထွက်ကောင်းမွန်ခြင်း

- လေဝင်လေထွက်ကောင်းမွန်အောင် ပြုလုပ်ရန် နည်းလမ်းအမျိုးမျိုးရှိ။
- လေဝင်လေထွက် ကောင်းမွန်စေရန်အတွက် ကုန်ကြမ်းပစ္စည်း အထက် အောက်လှန်ပေးခြင်း အသုံးပြုမှုအများဆုံး နည်းလမ်း
- လက်ဖြင့် အထက်အောက်လှန်ပေးခြင်းအား တနိုင်တပိုင်ပြုလုပ်ရာ တွင် အများဆုံးအသုံးပြု။
- စီးပွားဖြစ်-စက်ဖြင့် လေဝင်လေထွက် ကောင်းအောင် ပြုလုပ် စီးပွားရေး အရ တွက်ချေကိုက်
- အထက်အောက်လှန်ပေးခြင်း ကြိမ်ရေ ပမာဏသည် အစိုဓာတ်ပါဝင်မှု နှင့် ပစ္စည်းအမျိုးအစားအလိုက် ပေါ်မူတည်
- အစိုဓာတ်များပါက လေဝင်လေထွက် အပေါ်ကို ပိတ်စေပြီး လေဝင်လေထွက် မကောင်း
- C:Nများသောကုန်ကြမ်းပစ္စည်းများ- လေဝင်လေထွက် မကောင်းတော့ဘဲ လျှင်လျှင်မြန်မြန် မဆွေးမြေ့နိုင်

IDEAL COMPOST MOISTURE LEVEL:
40-60%

အစိုဓါတ်

- မြေဆွေးပုံအတွင်းရှိ သက်ရှိများ အသက်ရှင်ရန် ရေလိုအပ်
- မြေဆွေးပုံများ ခြောက်သွားတဲ့အခါ အဏုဇီဝ သက်ရှိများ၏ လုပ်ဆောင်ချက်များ ရပ်တန့်သွားပါမည်။
- အစိုဓါတ် ၄၀%- ၆၀% ရှိခြင်းသည် အကောင်းဆုံး
- ခြောက်သွေ့သော ကာဗွန် အလွှာများကို အစုအပုံလိုက် တည်ဆောက်ထားသောကြောင့် ရေလောင်းရမည်၊ ရေကို လိုအပ်သလိုပိုထည့်ပါ။

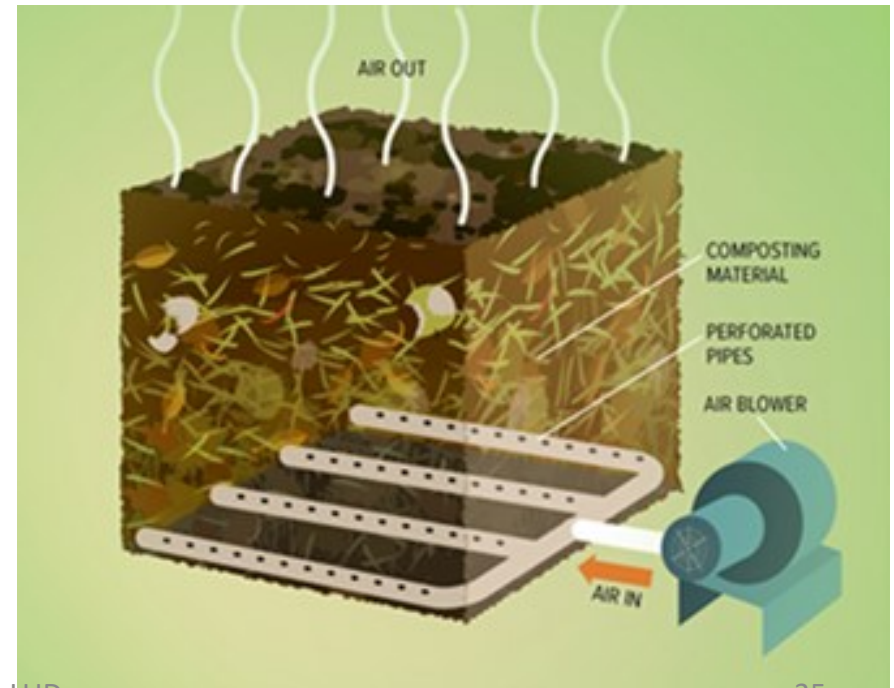
အစိုဓာတ်



- မြေဆွေးပုံအတွင်းရှိ သက်ရှိများ အသက်ရှင်ရန် ရေလိုအပ်
- မြေဆွေးပုံများခြောက်လျှင် အဏုဇီဝသက်ရှိများ၏ လုပ်ဆောင်ချက်များ ရပ်တန့်
- စက္ကူများစွာနှင့် အစိုဓာတ်ပါဝင်မှု 70% ဖြင့် ဘရက်အတွင်းမှာပင် လေမဲ့ ဖြိုခွဲခြင်းသို့ ကူးပြောင်းပါသည်။
- လေရှိဆွေးမြေမှုဖြစ်စဉ်အတွက် အစိုဓာတ် ပါဝင်မှုသည် အချိုးအစားသည် အသုံးပြုသည့်ပစ္စည်းများပေါ်မူတည်၍ ကွဲပြား

အစီဇာတ်

စဉ်	အစီဇာတ် %	အထက်အောက်လှန်ပေး ရမည့်အချိန်	အထက်အောက်လှန်ပေးခြင်း အရေအတွက်
၁	၆၀-၇၀	၂ ရက်ခြားတစ်ကြိမ်	၄-၅ကြိမ်
၂	၄၀-၆၀	၃ ရက်ခြားတစ်ကြိမ်	၃-၄ကြိမ်
၃	< ၄၀	ရေလောင်းပေးရမည်	
၄	> ၇၀	<၇၀ ရောက်သည်အထိ	နေ့စဉ်အထက်အောက်လှန်ပေးခြင်း

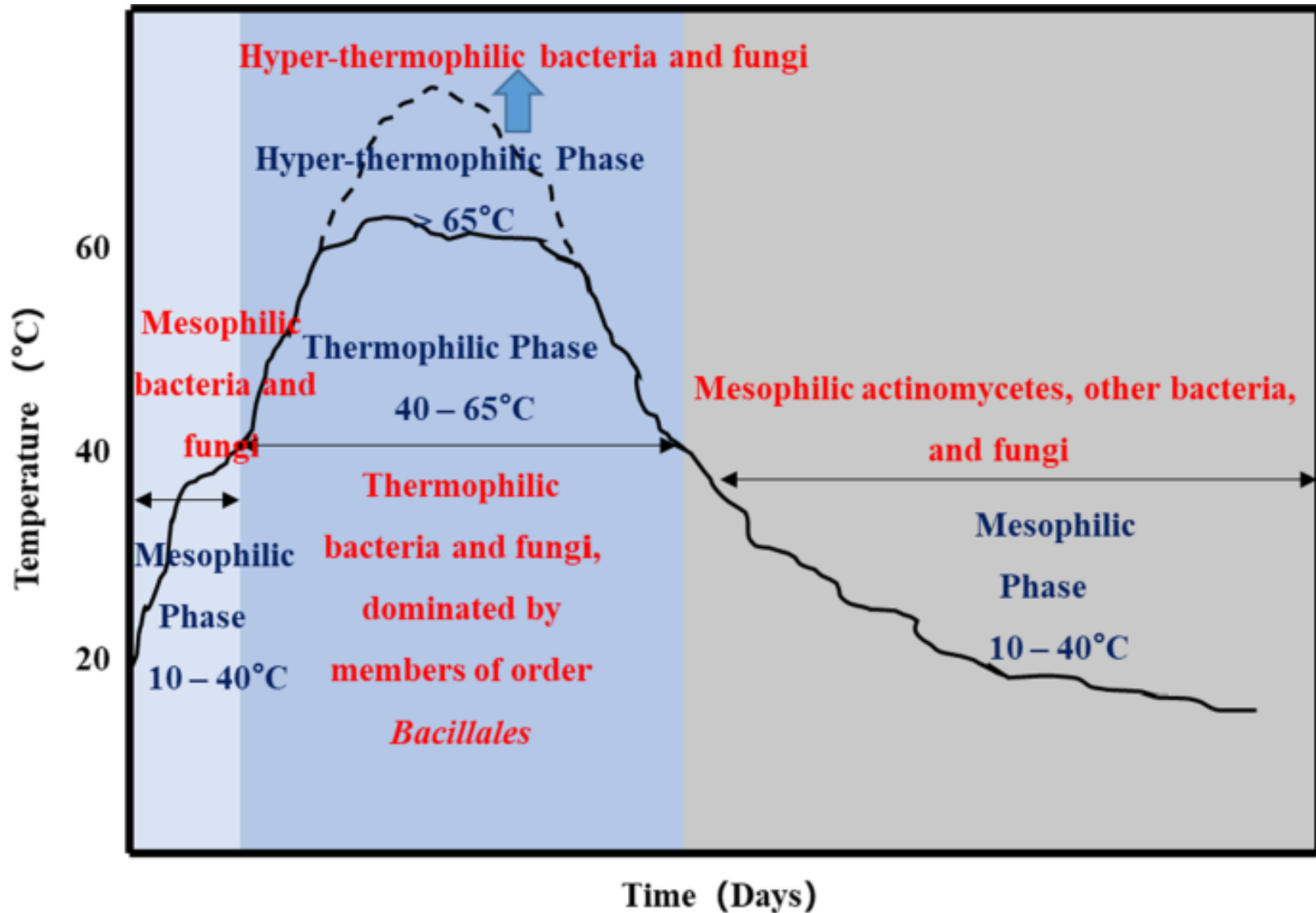


အပူချိန်

- အပူချိန်သည် မြေဆွေးလုပ်ငန်းစဉ်၏ အရေးကြီးသော အစိတ်အပိုင်း တစ်ခု
- $<40^{\circ}\text{C}$ protein, fat, cellulose နှင့် hemicellulose တို့ ကြေပျက်
- အဏုဇီဝရုပ်ကြွင်းများသည် ပြိုကွဲခြင်းဖြစ်စဉ်၏ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းအဖြစ် အတွင်းပိုင်းအပူချိန် 65.5°C အထိ မြင့်မားသော အပူကို ဖန်တီးပေး
- Pathogen နှင့် မြက်များကို သေစေရန်အတွက် မြင့်မားသော အပူချိန်လို
- အပူချိန် ($45-70^{\circ}\text{C}$) Thermophilic phase တွင် ဖြိုခွဲမှုပိုမြန်
- သင့်တော်သော အပူချိန်မှာ ($57-71^{\circ}\text{C}$) ဖြစ်ပါသည်
- အပူချိန်ကျဆင်းပါက လေမဲ့ဖြိုခွဲခြင်းဖြစ်စဉ်ဖြစ်ပေါ်၊ လေဝင်လေထွက် ကောင်းအောင် ပြုလုပ်ပေးရမည်
- အစိုဓာတ် ၃၀%နှင့်၇၀%- initial temp.အနည်းငယ် သက်ရောက်မှုရှိ

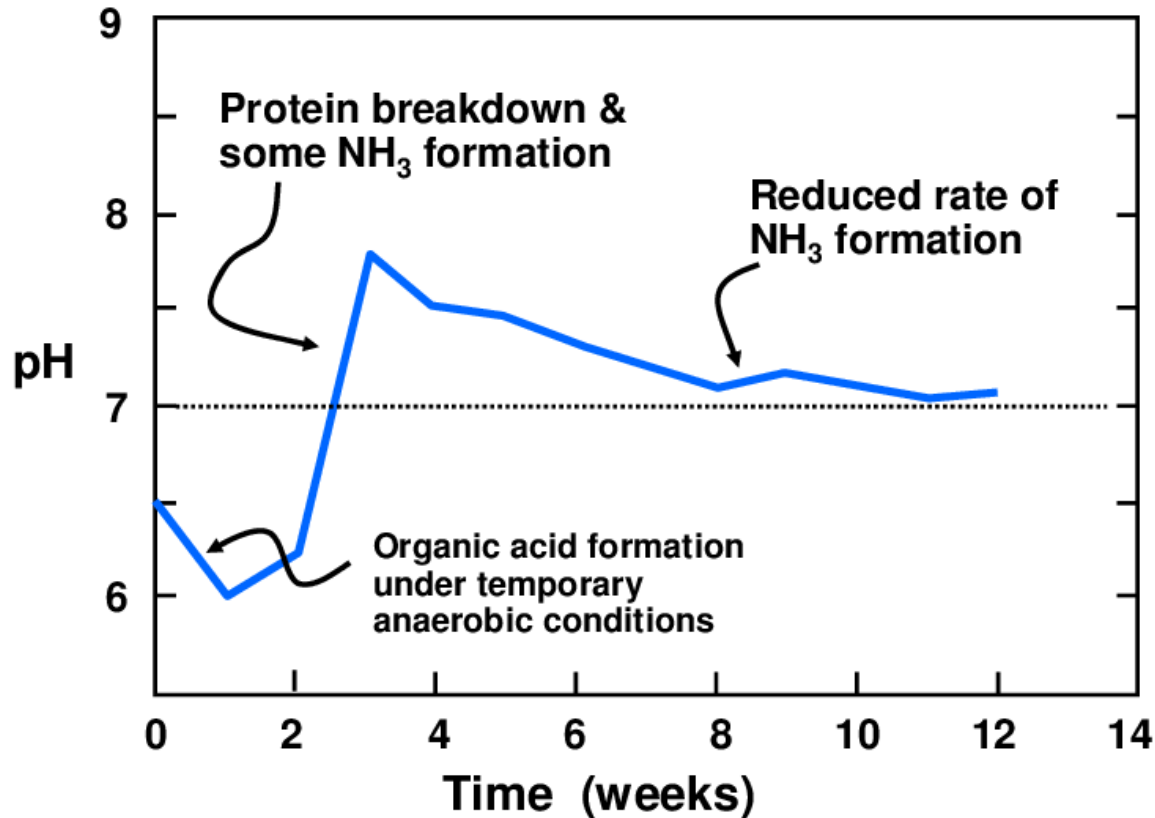
အပူချိန်

- အစိုဓာတ်ပါဝင်မှုမြင့်မားသောအခါ၊ မျက်နှာပြင်အနီးရှိ အပူချိန်သည် ပိုမိုမြင့်မားလာမည်ဖြစ်ပြီး
- ဥပမာ ကယ်လီဖိုးနီးယား တက္ကသိုလ်တွင် စမ်းသပ်မှု-လေထု အပူချိန် 10°C မှ 26°C အကြားနှင့် အစိုဓာတ်ပါဝင်မှု 61%ရှိပါက အမြင့်ဆုံး အပူချိန်သည် မျက်နှာပြင်၏ တစ်လက်မခန့်အတွင်းအထိတိုး
- အစိုဓာတ် 40% - မြေဆွေးပုံအတွင်း အမြင့်ဆုံး အပူချိန်သည် မျက်နှာပြင်အောက် 6 လက်မတွင် စတင်



pH

- မြေဆွေးဖြစ်စဉ်၏ သဘာဝ buffering အကျိုးကျေးဇူးကြောင့် pH တန်ဖိုး တော်တော်များများကို ခံနိုင်ရည်ရှိသော်လည်း pH-8 ထက်မပိုသင့်ပါ။
- pH တန်ဖိုး မြင့်လာပါက အမိုးနီးယားဓာတ်ငွေ့ ပိုမိုထုတ်ပေးပြီး လေထုထဲသို့ ဆုံးရှုံးသွားနိုင်သည်။





ကုန်ကြမ်းပစ္စည်းအရွယ်အစား



ကုန်ကြမ်းပစ္စည်းအရွယ်အစား သည်

- ဆွေးမြေ့မှုမြန်နှုန်း
- လေဝင်လေထွက်
- အပူထွက်မှု
- Microbial activityတို့တွင် အဓိကသက်ရောက်မှုရှိသည်။
- အလွန်ကြီးလွန်းခြင်း သို့မဟုတ် အလွန်သေးလွန်းခြင်း မဖြစ်စေရန် သင့်တင့်အရွယ်အစားအထိ ခုတ်ဖြတ်ခြင်း လိုအပ်သည်။
- ပြောင်းရိုး၊ သစ်မာပင်များ နှင့် သစ်ရွက်များစသည့် ကုန်ကြမ်းပစ္စည်းများ အား နုတ်နုတ်စဉ်းပြီးအသုံးပြုခြင်းအားဖြင့် အကျိုးရှိ
- နုတ်နုတ်စဉ်း-မျက်နှာပြင်ဧရိယာများ၊ အဏုဇီဝပိုးများလွယ်ကူစွာဝင်နိုင်

ကုန်ကြမ်းပစ္စည်းအရွယ်အစား



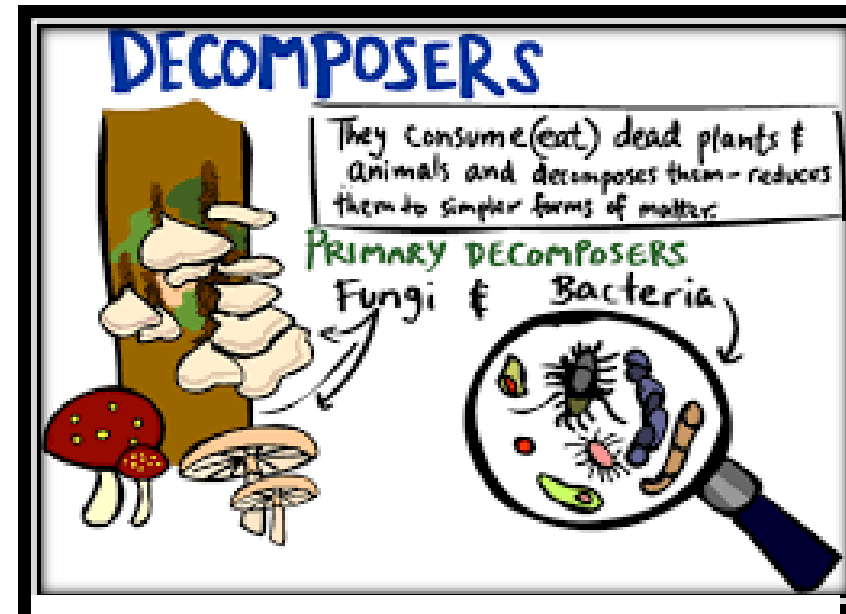
ပစ္စည်းအမျိုးအစား	အရွယ်အစား (optimum)	မှတ်ချက်
အသီးအရွက်များ	< 2–4 cm	ဆွေးမြေမှုမြန်
သစ်ရွက်ခြောက် သစ်ကိုင်းခြောက်များ	< 5 cm	လေဝင်လေထွက်ကောင်း
ကြက်မွေး၊ ထုပ်ပိုးပစ္စည်း	< 2 cm	ဆွေးမြေမှုမြန်

ပစ္စည်းအမျိုးအစားပေါ်မူတည်ပြီး 2–5 cm အရွယ်အစား သည် အထူးသင့်လျော်ပါသည်။

Decomposers in composting process

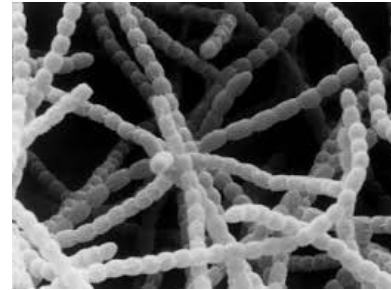
1.Primary decomposers

- ◆ အဏုဇီဝသက်ရှိများသည် အော်ဂဲနစ် ခြပ်ထုတွင်ပါရှိသော ခြပ်ပေါင်းများကို ဖြိုကွဲ
- ◆ ဤအဏုဇီဝများတွင် cellulose၊ hemicellulose၊ lignin စသည့် အမျှင်များကို ဆွေးမြေ့ဖြိုခွဲရန် အင်ဇိုင်း များ (pectinase၊ ligase၊ cellulase) စသည်တို့ကို လိုအပ်



Bacteria

- မြေဆီလွှာပတ်ဝန်းကျင်မှာ ပေါများ
- ၎င်းတို့သည် မြေဆွေးပုံများ၏ ဆွေးမြေ့ခြင်းအစောပိုင်း အဆင့်များတွင် ပါဝင်
- ဘက်တီးရီးယားများသည် အမျိုးမျိုးသော အင်ဇိုင်းများကို ထုတ်လွှတ်ပြီး မတူညီသော အော်ဂဲနစ်ဒြပ်ပေါင်းများကို ဖြိုခွဲနိုင်
- ဥပမာအားဖြင့် Streptomyces နှင့် Acidothermus တို့သည် cellulose ကို ဖြိုခွဲပေးသည့် endonuclease (endo-1-4-B glucanase) အင်ဇိုင်းကို ထုတ်လုပ်ပြီး ဖြိုခွဲသည်။
- Actinobacteria၊ Bacteroidetes၊ Gammaproteobacteria စသည်တို့သည် decomposers ဖြစ်ကြသည်။



Actinobacteria



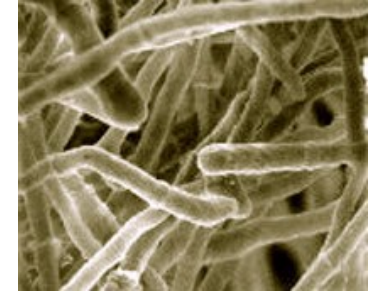
Bacteroidetes



Gammaproteobacteria

Fungi

- ◆ မှိုများသည် ဂေဟစနစ်(ecosystem) အတွင်း အဓိကကျသော decomposer ဖြစ်
- ◆ ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ ကုန်ကြမ်းပစ္စည်းများ/အမှိုက်များ ကို ဆွေးမြေ့ဖြိုခွဲရန် အတွက် အင်ဇိုင်းများကိုထုတ်
- ◆ ထိုအင်ဇိုင်းသည် ကုန်ကြမ်းပစ္စည်းများကို အစာချေမှု နည်းလမ်းဖြင့် ဆွေးမြေ့ပြိုကွဲ
- ◆ *Trichoderma reesei*, *Aspergillus phoenicis* နှင့် *Penicillium echinulatum* စသည်တို့သည် decomposer
- ◆ cellulose၊ hemicellulose၊ pectin၊ xylene စသည်တို့ကို ဖြိုခွဲသည့် အင်ဇိုင်းများမှာ glucosidase, cellobiohydrolase နှင့် cellobiose dehydrogenase တို့ကို ဖြစ်



Trichoderma reesei



Aspergillus phoenicis



Penicillium echinulatum

Secondary decomposers

- ◆ Secondary decomposers များမှာ earthworms, collembola, mites, enchytraeids စသည်တို့ ဖြစ်
- ◆ ကုန်ကြမ်းပစ္စည်းများကို အစိတ်စိတ် အမွှာမွှာ ဖြစ်စေခြင်းနှင့် ပေါင်းစပ်ခြင်း တွင် အရေးပါသော အခန်းကဏ္ဍမှ ပါဝင်ပါသည်။
- ◆ ဤအဏုဇီဝများသည် ကုန်ကြမ်းပစ္စည်း များကို ဆွေးမြေ့ဖြိုခွဲရန်ရန်အတွက် အင်ဇိုင်းများ မလုပ် အပ်ပါ။
- ◆ မြေဆွေးပုံထဲတွင် Secondary decomposers များ မရှိပါက ဆွေးမြေ့မှု နှုန်း နှေးကွေးလာပါသည်။



earthworm



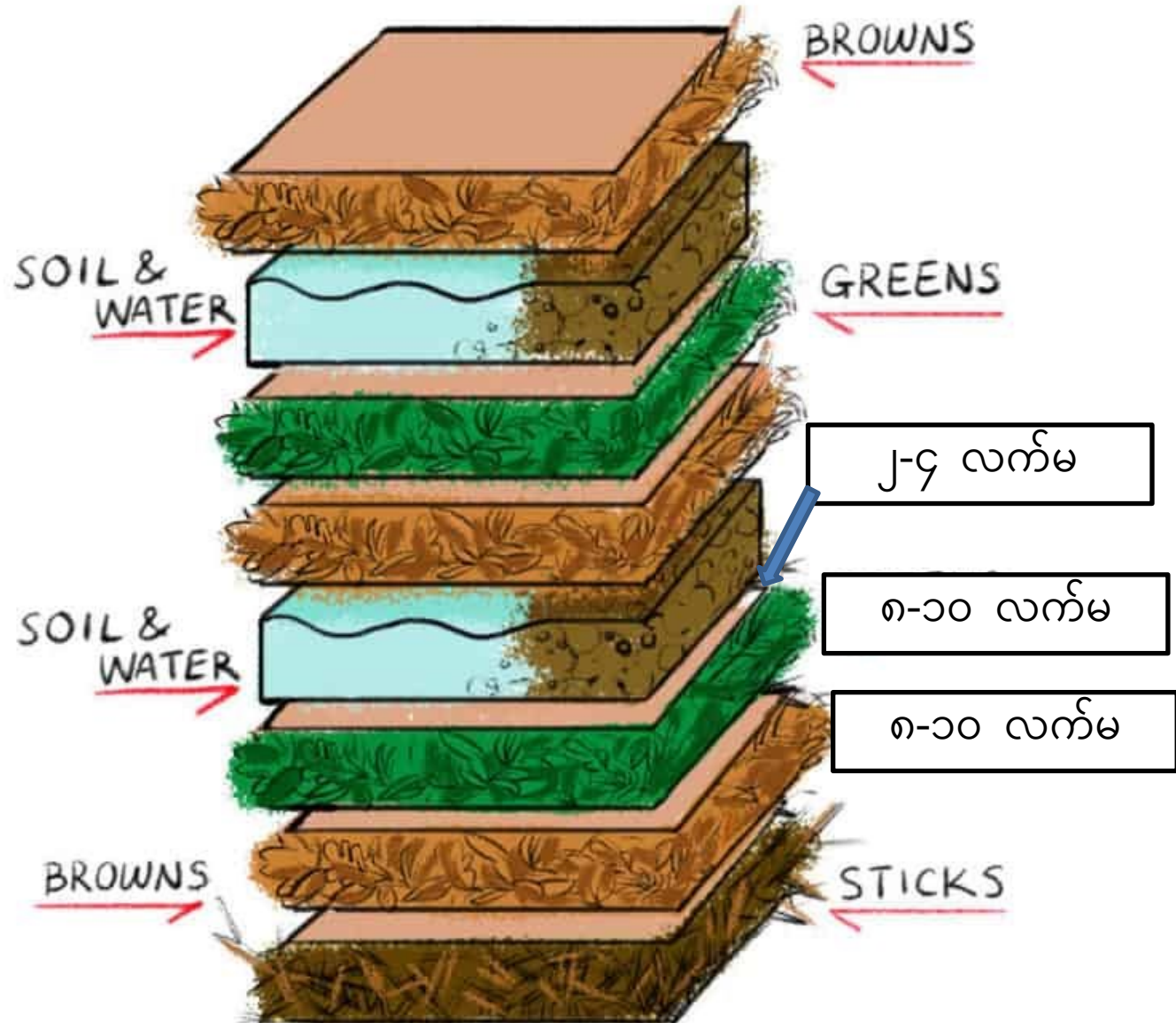
enchytraeids



collembola



COMPOST PILE



သဘာဝမြေဆွေးပြုလုပ်ရာတွင်လိုအပ်သောကုန်ကြမ်းပစ္စည်းများ



ပေ * ၃ ပေ * ၃ ပေ ရှိသော ကောက်ရိုးပုံပြုလုပ်ရန်

- ❖ ကောက်ရိုး တစ်လွှာအတွက် လိုအပ်သော ပမာဏ ၀.၀၇ တန်
- ❖ သုံးစွဲမည့် ကောက်ရိုးအလွှာ ၃ လွှာ အတွက် လိုအပ်သော ပမာဏ
 $0.07 * 3 = 0.21$ တန်

- ❖ အစိမ်းရောင်ရှိသော အစိတ်အပိုင်းများ လိုအပ်သော တန်
 $0.07 * 3 = 0.21$ တန်

စုစုပေါင်း ကုန်ကြမ်းလိုအပ်သောတန် $0.21 + 0.21 = 0.42$ တန်

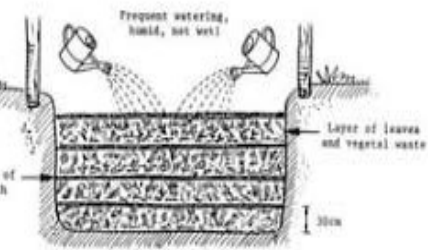
***** (၀.၅ တန်ခန့်လိုအပ်ပါသည်) *****

- ❖ ဆွေးမြေ့ပြီး ကောက်ရိုးမြေဆွေး (၄) ပုံသည် တစ်တန်ဖြစ်ပါသည်။

- ❖ စပါး (၁) ဧကတွင် ကောက်ရိုး ၁ -- ၁.၅ တန်ထွက်ပါသည်။

Pit method

- ◆ တိရစ္ဆာန်အညစ်အကြေးများ (၄.၅) ကီလို၊ တိရစ္ဆာန်အညစ် အကြေး အရည်ပါဝင်သောမြေ (၃.၅) ကီလို၊ (၁၅) ရက်ခန့်ပုံထားသည့် စတင် ဆွေးမြေ့နေသော အပုံမှ သက်ရှိ အဏုဇီဝ ပါဝင်သော inoculum (၄.၅) ကီလို ထည့်သွင်းပြီး အပေါ်ယံမှ ရေလောင်းပေးပါ။
- ◆ ဤနည်းဖြင့် တစ်ထပ်ပြီး တစ်ထပ် ဖြည့်ရပါမည်။ မြေဆွေးပုံ ပုံခြင်းသည် (၁) ပတ်ထက်ပိုမကြာရပါ။
- ◆ မြေဆွေးပုံအား ပုံပြီးနောက် (၁၅) ရက်အကြာတွင် ပထမအကြိမ်၊ နောက် (၁၅) ရက်အကြာတွင် ဒုတိယအကြိမ် နှင့် နောက် (၁)လ အကြာတွင် တတိယအကြိမ် လှန်ပေးရပါမည်။
- ◆ မိုးရာသီ တွင်အမြင့်နေရာတွင် အပုံပြုလုပ်၍ အမိုးတဲ ပြုလုပ်ပေး
- ◆ မြေဆွေးပုံ၏ အရွယ်အစားမှာ (၃)ပေအကျယ်၊ (၃)အရည် နှင့် (၂.၅) ပေအမြင့် ပြုလုပ်ရပါမည်။ အပုံ၏ထိပ်ဝကို အခြေခံထက် (၀.၇၅) ပေ ကျဉ်း၍ ပြုလုပ်ပေး ရပါမည်။



Pit method

- ကာဗွန်ဓာတ်များအတွက် သစ်ရွက်များ၊ ကောက်ရိုး၊ မြက်ခြောက်၊ လွှစာမှုန့် နှင့် သစ်သားစများ၊ စဉ်းထားသော ပြောင်းရိုးများ စသည်တို့ကို **(၈) လက်မခန့် အမြင့်**
- နိုက်ထရိုဂျင် ဓာတ်များအတွက် မြက်အစိုများ၊ ဥယျာဉ်ခြံမှ အပင်အကြွင်းအကျန်များ၊ တိရစ္ဆာန် အညစ် အကြေးအစိုနှင့် အခြောက်များကို (၄)လက်မ ခန့်အမြင့်ပြုလုပ်ပြီးနောက် အပုံကို (၄.၅)ပေခန့်အမြင့်ရသည်အထိ ပြုလုပ်
- အပူထိန်းရန် မြေကြီး (သို့မဟုတ်) ပလပ်စတစ်နှင့် ဖုံးအုပ်၍ အထက်အောက်လှန်ချိန်တွင် အပုံပေါ်ကို ပိုက်ဆံလျှော်ကဲ့သို့သော သစ်စိမ်းမြေဩဇာကို ကျပ်ပတ်ပြီး စိုက်ပျိုးပေး
- အပင် ပေါက်လာပြီးနောက် ဒုတိယအကြိမ် အထက်အောက်လှန် ပေးပြီး (၄)လခန့်အကြာတွင် မြေဆွေးပုံ ရရှိမည်

Turned windrow method

- (၁၀ပေ-၁၂ပေ) အကျယ်၊ (၃)ပေ မှ ၁၂ပေ(ပွသော ပစ္စည်း) ထိမြင့်ပြီး မြေဆွေးပုံ အရွယ်အစားသည်-^(A) မြေလွှာပေါက်မှ လေဝင် လေထွက် ရရှိနိုင်မှုပေါ် မူတည်၍ အကြီး (သို့) အသေး အရွယ်အစား ပြုလုပ်
- မြေဆွေးပုံသည် အလွန်ကြီးမားပါက မြေဆွေးပုံ အလယ်တွင် anaerobic zone ဖြစ်-အနံ့ဆိုးများ^(B) ထွက်လာနိုင်
- အလွန်သေးငယ်ပါက အပုံအတွင်း လိုအပ်သည့် အပူချိန်ကို ထိန်းမထားနိုင်သောကြောင့် အစိုဓာတ်များ လွတ်ထွက်ပြီး ရောဂါဖြစ်စေသော သက်ရှိနှင့် ပေါင်းစေ့ များသေကြေအောင် မပြုလုပ်
- စက်စွမ်းအားကို အသုံးပြု၍ လှည့်ပတ်ပေးခြင်းဖြင့် အချိန် နှင့် လုပ်အားသက်သာစေပြီး သြဂုတ်အကြွင်းအကျန်များ ညီညာသမစွာ ရောနှောမှု ဖြစ်စေ



Turned windrow method

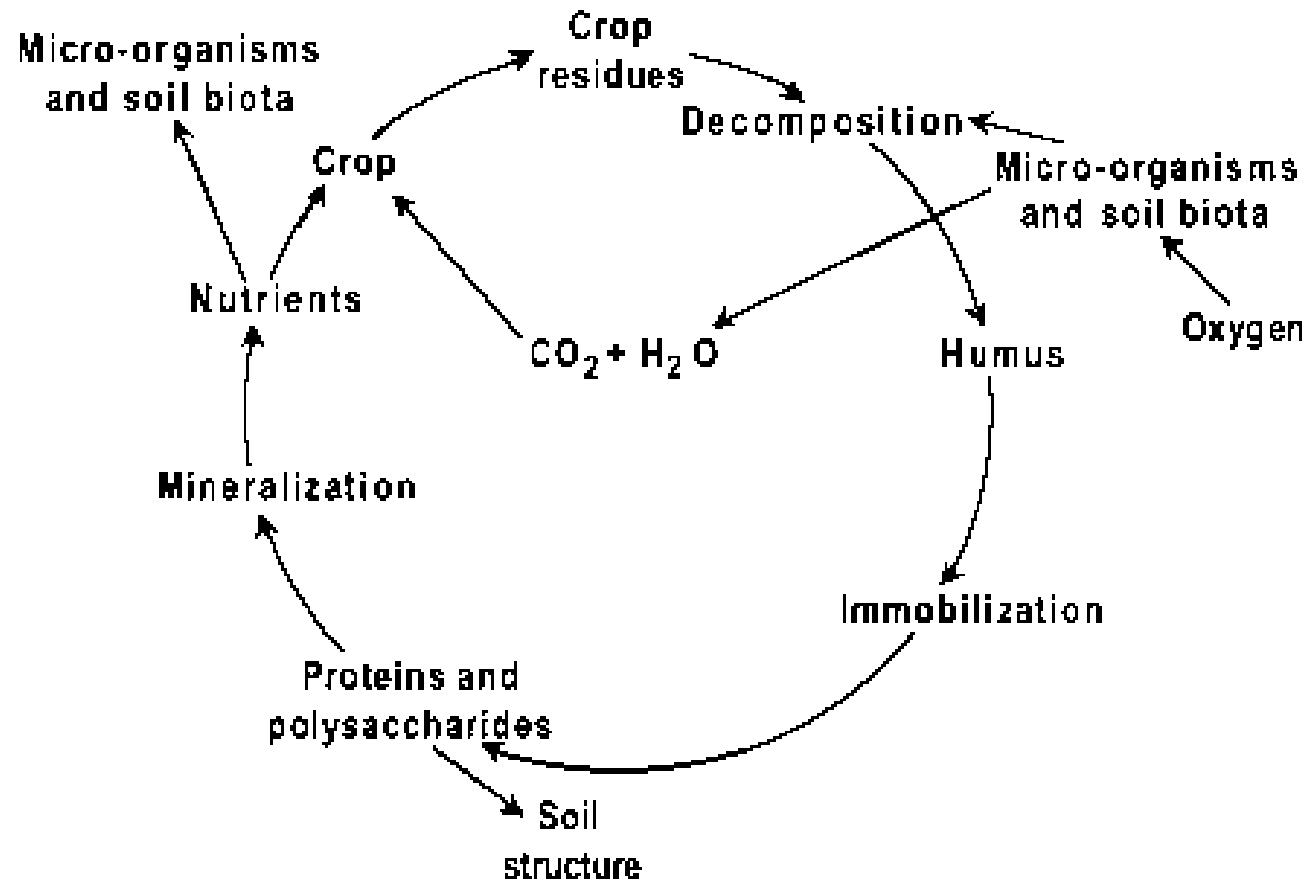
- မြေဆွေးပုံလှည့်ပေးရမည့် အချိန်သည် သြဂဲနစ်ပစ္စည်းများ၏ ဆွေးမြေ့မှုနှုန်း၊ အစိုဓာတ်ပါဝင်မှု နှင့် ဆွေးမြေ့စေ^(A)လိုသည့် အချိန်ပေါ်တွင် မူတည်ပါသည်။
- မြေဆွေးပုံသည် ပထမ (၂) ပတ်အတွင်း (၂)ပေနှိမ့်ကျလာပြီး ထိုအချိန်တွင် မြေဆွေးပုံ (၂) ပုံကိုပေါင်းပြီး အစီအစဉ် အတိုင်း ဆက်လက် ဆောင်ရွက် ပါက^(B) ပိုမိုတောင့်တင်းခိုင်မာသော မြေဆွေးပုံကို ရရှိစေ။
- သြဂဲနစ်ပစ္စည်းများ ဆွေးမြေ့စေရန် (၃ပတ်-၉ပတ်) ကြာမြင့်မည် ဖြစ်ပါသည်။
- အကယ်၍ (၃) ပတ်အတွင်း ဆွေးမြေ့ချင်ပါက မြေဆွေးပုံပုံပြီး ပထမ အပတ်အတွင်း တစ်နေ့လျှင် (၁-၂) ကြိမ် အပူလှန်ပေးပြီး ထို့နောက် (၃-၅) ရက်ခြား တစ်ခါလှည့်ပေးခြင်း ပြုလုပ်ရမည် ဖြစ်ပါသည်။



သဘာဝမြေဩဇာ၏ အကျိုးကျေးဇူးများ

- (၁) အပင်များ ရှင်သန်ကြီးထွားစေရန်အတွက် လိုအပ်သော အာဟာရ ဓါတ်များကို ပြေးပြေးနှင့် မှန်မှန်ပေးနိုင်ခြင်း၊
- (၂) မြေဆီဩဇာ ထက်သန်ကောင်းမွန်စေရေးအတွက် လိုအပ်သော ဩဂဲနစ်ပစ္စည်းများကို ပေးနိုင်ခြင်း၊
- (၃) မြေဆီလွှာ၏ ရုပ်ဂုဏ်သတ္တိများ ပိုမိုကောင်းမွန်စေခြင်း၊
- (၄) သဘာဝမြေဩဇာ ပြုလုပ်သုံးစွဲရာတွင် အသုံးပြုသော ကုန်ကြမ်း ပစ္စည်းများအပေါ် မူတည်၍ အနည်းလို အာဟာရဓါတ်များ ပေးနိုင်ခြင်း၊
- (၅) စေးသောမြေကို ဖွယ်စေခြင်း ဖွယ်သောမြေကို စေးစေခြင်း၊
- (၆) မြေဆီလွှာ၏ အစိုဓါတ်ထိန်းသိမ်းနိုင်စွမ်း ကောင်းမွန်စေခြင်း
- (၇) သီးနှံပင်အမြစ်များတွင် လေဝင်လေထွက် ကောင်းစေခြင်း၊
- (၈) မြေဩဇာပမာဏအများအပြားကို ထည့်သွင်းသော်လည်း အပင်များအား မြေဩဇာလောင် ခြင်း မဖြစ်ပေါ်စေခြင်း၊
- (၉) သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်အား ဆိုးကျိုးနှင့် ညစ်ညမ်းမှုများ မဖြစ်ပေါ်ခြင်း

သဘာဝမြေဩဇာ၏ အကျိုးကျေးဇူးများ



Decomposition Processes of Organic matter

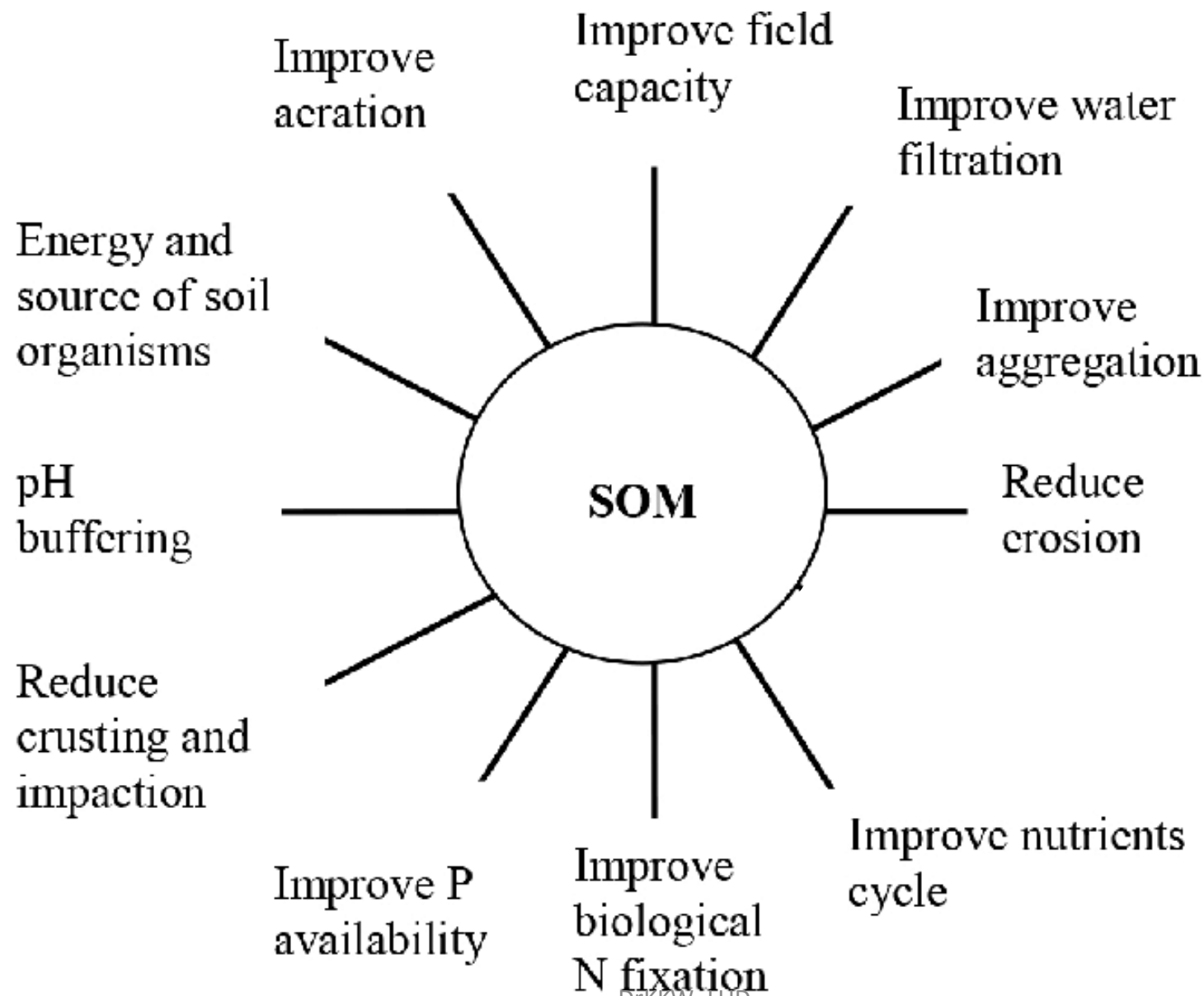
- Decomposition of organic matter is largely a **biological process** that occurs naturally.
- Its speed is determined by **three major factors**: soil organisms, the physical environment and the quality of the organic matter (Brussaard, 1994).
- In the decomposition process, different products are released: carbon dioxide (CO₂), energy, water, plant nutrients and resynthesized organic carbon compounds.
- **Humification**
- Successive decomposition of dead material and modified organic matter results in the formation of a **more complex organic matter called humus** (Juma, 1998).
- Humus affects soil properties. As it **slowly decomposes**, it **colours the soil darker**; increases soil aggregation and aggregate stability; increases the CEC (the ability to attract and retain nutrients); and contributes N, P and other nutrients.

Decomposition Processes of Organic matter

Mineralization

- Soil organisms, including microorganisms, use soil organic matter as food.
- As they break down the organic matter, any excess nutrients (N, P and S) are released into the soil in forms that plants can use.
- The waste products produced by micro-organisms are also soil organic matter.
- This waste material is less decomposable than the original plant and animal material, but it can be used by a large number of organisms.
- By breaking down carbon structures and rebuilding new ones or storing the C into their own biomass, soil biota plays the most important role in nutrient cycling processes and, thus, in the ability of a soil to provide the crop with sufficient nutrients to harvest a healthy product.
- The organic matter content, especially the more stable humus, increases the capacity to store water and store (sequester) C from the atmosphere.

Soil Organic Matter (SOM)





Aggregate Formation

- Organic matter contributes to the formation of soil aggregates through the decomposition process.
- Microbial decomposition of organic matter produces polysaccharides and other organic binding agents that help bind soil particles together.

Aggregate Stabilization

- Humus and microbial by-products act as stable binding agents that protect soil aggregates from disintegration caused by water or mechanical disturbance.

Effect of Organic Matter on Soil Aggregation

Microbial Activity

- Organic matter increases microbial biomass and activity, which in turn enhances the production of exudates that bind soil particles into stable aggregates.

Influence on Soil Structure

- Improved aggregation due to organic matter leads to better soil structure, enhancing water infiltration, aeration, and root penetration.

Improves Soil Physical and Chemical Conditions

Soil aeration

- OM enhances aggregation and porosity, allowing oxygen to reach nitrogen-fixing microbes, which require aerobic conditions.

Moisture retention:

It improves water-holding capacity, reducing moisture stress on microorganisms.

Reduces toxic elements

It can bind toxic metals like aluminum (common in acidic soils) which inhibit microbial activity.

Effect of Organic Matter on Soil pH

Buffering Effect

- Organic matter helps stabilize soil pH, meaning it resists drastic changes in acidity or alkalinity.
- Humus, a stable form of organic matter, contains many functional groups like carboxylic (-COOH) and phenolic (-OH) groups.
- These groups can donate or accept hydrogen ions (H^+), helping maintain a steady pH even when acids or bases are added.
- Example: If acid rain lowers the pH of a soil, organic matter may release basic cations (e.g., Ca^{2+} , Mg^{2+}) to neutralize the acidity, minimizing the pH drop.

Acidifying Effect

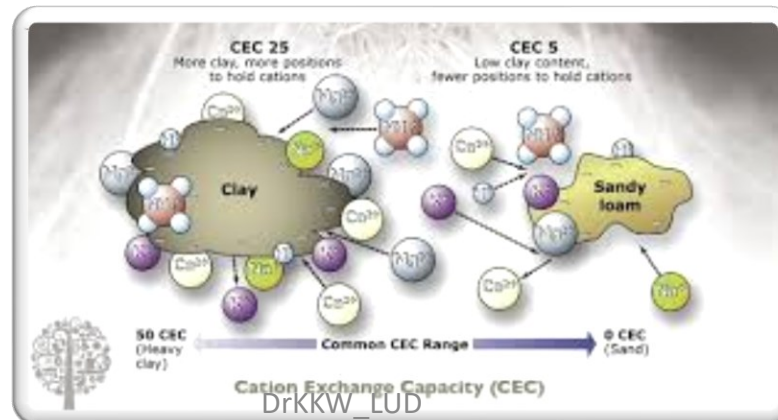
- (Long-term) Organic matter can sometimes lower soil pH over time due to decomposition and microbial processes:
- When OM decomposes, it produces organic acids (e.g., fulvic acid, acetic acid).
- These acids can release H^+ ions, increasing soil acidity.
- Nitrification (conversion of NH_4^+ to NO_3^-) also produces H^+ ions, contributing to acidification.
- Equation: $NH_4^+ + 2O_2 \rightarrow NO_3^- + 2H^+ + H_2O$

Effect of Organic Matter on Soil pH

- Alkalizing Effect (in some cases)
- Under certain conditions, organic matter may also increase pH:
- In soils with acid sulfate conditions, OM encourages microbial reduction of sulfates and iron, reducing acidity.
- Organic matter can chelate (bind) toxic aluminum and iron ions that lower pH, effectively raising soil pH.

Effect of Organic Matter on Cation Exchange Capacity

Soil Component	Approx. CEC (cmol(+)/kg)
Sand	1 – 5
Silt	4 – 10
Clay (Kaolinite)	3 – 15
Clay (Montmorillonite)	80 – 150
Organic Matter (Humus)	150 – 300



Effect of Organic Matter on Phosphorus availability

Complexation of Metal Ions

- Organic matter binds with iron (Fe), aluminum (Al), and calcium (Ca) ions in the soil.
- These ions can form insoluble compounds with phosphate, making it unavailable to plants.
- OM chelates these metals, reducing phosphate fixation and increasing P solubility.
- Especially important in acidic soils, where Fe and Al dominate.

Mineralization of Organic Phosphorus

- Organic matter contains phosphorus in organic forms (e.g., phytate).
- Microbial activity mineralizes this organic P into inorganic phosphate (H_2PO_4^- , HPO_4^{2-}), which plants can absorb. This process depends on microbial biomass and decomposition rate. Enhanced by warm, moist, and well-aerated soils.

Effect of Organic Matter on Nitrogen Fixation

Stimulates Biological Nitrogen Fixation (BNF)

- Organic matter creates favorable conditions for nitrogen-fixing organisms, such as Rhizobium, Azotobacter, Azospirillum, and cyanobacteria.
- Provides energy and carbon: Organic matter is a rich source of readily available carbon, which free-living nitrogen fixers need as an energy source.
- OM increases microbial biomass and diversity, supporting symbiotic and non-symbiotic N-fixers.

Enhances root development

- By improving soil structure and aeration, OM promotes better root growth, which benefits Rhizobium-legume symbiosis. Example: In legume crops (e.g., soybeans, groundnuts), OM increases root nodulation and nitrogenase activity.

သဘာဝမြေဩဇာ၏ အရည်အသွေးသတ်မှတ်ချက်

သတ်မှတ်ချက်	မြေဆွေးပုံပြီး (၂-၅ ရက်)	မြေဆွေးပုံပြီး (၂-၅ ပတ်)	မြေဆွေးပုံပြီး (၃-၆ လ)
ကာဗွန်နိုက်ထရိုဂျင်အချိုး	၂၅: ၁ - ၃၅: ၁	၁၅: ၁ - ၂၀: ၁	၁၀: ၁ - ၁၅: ၁
အစိုဓာတ် (%)	၅၀% - ၆၀%	၄၅% - ၅၅%	၃၀% - ၄၀%
အောက်ဆီဂျင်ပါဝင်မှု (%)	~ ၁၀%	~ ၁၀%	~ ၁၀%
သစ်ဆွေးအပိုင်းအစ (%)	< ၂၅ cm	~ ၁၅ cm	< ၁, ၆ cm
ချဉ်ငံကိန်း	၆.၅-၈.၀	၆.၀-၈.၅	၆.၅-၈.၅
အပူချိန်	၄၅-၆၀ °C	၄၅ °C – Ambient temperature	Ambient temperature
သိပ်သည်းမှု	၂၅၀-၄၀၀ kg/m ³	< ၇၀၀ kg /m ³	< ၇၀၀ kg /m ³
ဩဇာနစ်ပစ္စည်းပါဝင်မှု	၅၀% - ၇၀%	> ၂၀%	> ၂၀%
နိုက်ထရိုဂျင် (%)	၂.၅ - ၃%	၁ - ၂%	~ ၁%

Source: Roman et al. (2015)

သဘာဝမြေဩဇာ၏ ဈေးကွက်ဝင် သတ်မှတ်ချက်များ

OM	>20
N%	<2
C:N	<20
Ash %	10-20
Moisture %	10-20
Colour	Brown black
Odor	Earthy
% Water holding capacity	150-200
CEC (meq 100 g ⁻¹)	75-100
% Reducing sugars	<35



မြေဆွေးခါတ် အလွန်များသော သဘာဝမြေဩဇာ ထည့်သင့်ပါသလား?

- Organic fertilizers with too much organic matter percentage should not be added excessively to soil because they can cause several negative effects on soil health, plant growth, and the environment.
-  1. Nutrient Imbalance (Especially Nitrogen Immobilization)
- Microorganisms breaking down high-carbon organic matter (like sawdust or straw) use soil nitrogen to do so.
- This process ties up nitrogen, making it temporarily unavailable to plants — a problem called nitrogen immobilization.
- Result: Plants show signs of nitrogen deficiency (yellowing, stunted growth).
-  2. Waterlogging and Poor Aeration
- Soils overloaded with organic matter can hold too much water, especially in clayey or poorly drained soils.
- Excessive organic matter can cause poor aeration, leading to root rot or poor root respiration.
- Oxygen deficiency harms root systems and microbial balance.



3. Salt Accumulation and pH Problems

- Some organic fertilizers (like poultry manure or biosolids) may contain high salt levels or alter soil pH.
- High application rates can lead to salinity issues, which harm plant roots and reduce nutrient uptake.



4. Greenhouse Gas Emissions

- Large amounts of organic matter, especially under wet or compacted conditions, can result in methane (CH_4) and nitrous oxide (N_2O) emissions.
- These are potent greenhouse gases that contribute to climate change.



5. Phosphorus and Heavy Metal Buildup

- Many organic fertilizers (e.g. manure, composted sewage sludge) are rich in phosphorus and may contain trace heavy metals.

မြေဆွေးဓါတ် အလွန်များသော သဘာဝမြေဩဇာ ထည့်သင့်ပါသလား?

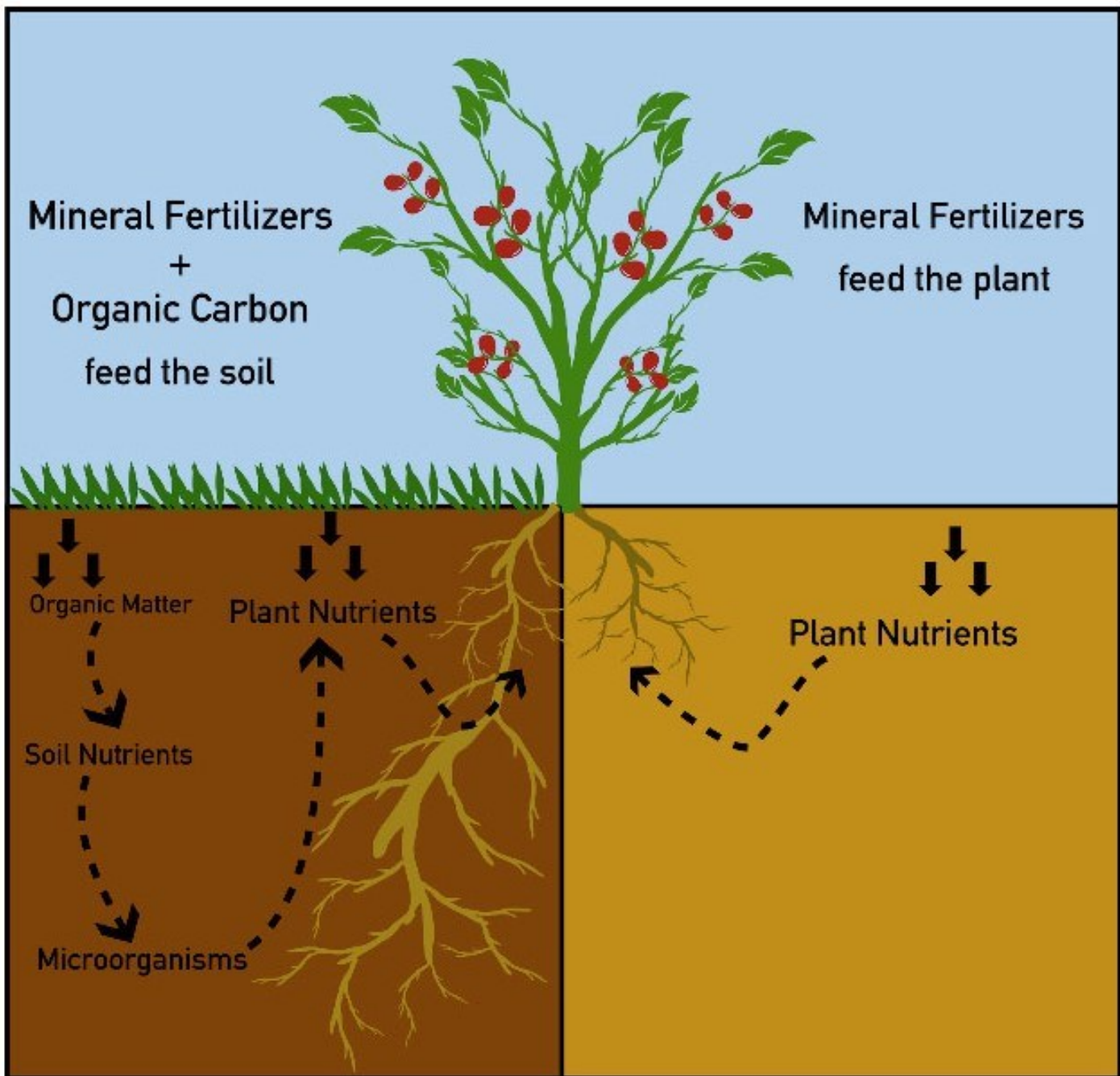
Overuse can cause:

- Phosphorus runoff → water pollution (eutrophication)
- Heavy metal accumulation → soil contamination and crop uptake



6. Pathogen and Weed Seed Risks

- Poorly composted organic fertilizers may contain:
- Pathogens (e.g., E. coli, Salmonella)
- Weed seeds → increase weed pressure in the field





THANK YOU

-  ရွှံ့စေးမြေတွင် သဘာဝမြေဩဇာအသုံးပြုခြင်းဖြင့် ရရှိလာသော အကျိုးကျေးဇူးများ
- 1. အော်ဂဲနစ်ဒြပ်များက မြေမှုန့်အတုံးများကို တည်ငြိမ်စေသည်သဘာဝမြေဩဇာထဲရှိ အော်ဂဲနစ်ဒြပ်များ (organic matter, humus) က clay particles များကို ဆွဲဆောင်၍ micro-aggregates ဖန်တီးစေသည်အဲဒီ aggregates များက ရှုပ်ထွေးသော ဖွဲ့စည်းမှု (crumb structure) ဖြစ်စေပြီးမြေအတွင်းအပေါက်များ (soil pores) ပိုရှိလာခြင်းကြောင့် လေဝင်လေထွက်၊ ရေစုပ်နိုင်မှု တိုးလာသည်
- 2. အဏုဇီဝများအသက်ဝင်လာခြင်းကြောင့် မြေဖွဲ့စည်းမှု ပြုပြင်ခြင်း သဘာဝမြေဩဇာထဲကအစာတန်ဖိုးကြောင့်မြေထဲမှ မှီ၊ ဘက်တီးရီးယား၊ earthworm များများလာပြီးအတုံးကြီးအဖြစ်ဖွဲ့စည်းထားတဲ့ မြေကို ပေါက်ဖွင့်၊ လှုပ်ရှားပေးသောကြောင့်တည်ငြိမ်ပြီး လေဝင်လေထွက်ကောင်းတဲ့ crumbly structure ဖြစ်လာသည်။
- 3. water infiltration (ရေစိမ့်ဝင်မှု) တိုးတက်ခြင်းအော်ဂဲနစ်ဒြပ်က မြေထဲမှာစုပ်ယူမှု တိုးတက်စေပြီးရေများသောအခါ clay များလျက်စေးခြင်းမရှိစေနိုင် ➡ အထပ်ထပ်လွှာလွှာ compaction မဖြစ်တော့ဘဲ မြေစိုအခြေအနေ တစ်ညီတစ်ညွတ် ဖြစ်လာသည်။
- 4. root penetration လွယ်ကူလာခြင်းသဘာဝမြေဩဇာ ထည့်ခြင်းကြောင့် အပင်အမြစ်များအတွက် မြေသားနူးညံ့လာပြီး ➡ မြစ်များတွင် oxygen, nutrient uptake ပိုကောင်းလာသည်။

- **အပင်မလောင်ကျွမ်းရသော အကြောင်းအရင်းများ**
- 1. သဘာဝမြေဩဇာ၏ Buffering Effect သဘာဝမြေဩဇာတွင် အော်ဂဲနစ်စာရွက်စွဲများ (organic colloids) တွေ၊ ဟ्यूမစ်ဓာတ်များ (humic substances) တို့ ပါဝင်ပြီး မြေ၏ pH, salt concentration, nutrient concentration တို့ကို ထိန်းညှိပေးနိုင်တဲ့ အင်အားရှိပါတယ်။ ဒါကြောင့် ဓါတ်မြေဩဇာများထည့်ထားတာမျိုးတောင် အပင် root zone မှာ salt build-up မဖြစ်အောင်ကာကွယ်ပေးပါတယ်။
- 2. Nutrient Release ဖြည်းဖြည်းဖြင့် ဖြစ်ခြင်း သဘာဝမြေဩဇာမှ အာဟာရဓာတ်များသည် microbial decomposition ဖြင့်သာ ဖြည်းဖြည်းဖြင့် ဖြန့်ချိခြင်းဖြစ်ပြီး များများပင်ထည့်ထားလျှင်တောင် တစ်ချိန်တည်းမှာ nutrient overload မဖြစ်ပါ။ ဒါကြောင့် root များကို မလောင်စေပါ။
- 3. မြေပုံသဏ္ဌာန် (Structure) ကို ကောင်းမွန်စေခြင်း Organic matter တွေကမြေတွင် aggregate stability တိုးစေပြီး ရေထိန်းသိမ်းနိုင်စွမ်း၊ ရေစုပ်နိုင်စွမ်း တိုးတက်လာပါသည်။ ဓါတ်မြေဩဇာထည့်ရာတွင် များများထည့်ထားလျှင်တောင် အပင် root system ပူလောင်မှုကို လျှော့ချပေးနိုင်ပါသည်။
- 4. Cation Exchange Capacity (CEC) တိုးစေခြင်း သဘာဝမြေဩဇာများက မြေ၏ CEC တိုးစေပြီး Nutrient ကို Root များအနားမှာ ထိန်းသိမ်းထားနိုင်စွမ်းရှိလာပြီး Nutrient flush (ထိခိုက်အမြန်ပျက်စီးခြင်း) မဖြစ်စေနိုင်ပါ။ 5. Microbial Activity တိုးခြင်း Organic fertilizer တွေကြောင့် မြေတွင်းမှ သက်ရှိအဏုဇီဝများ active ဖြစ်လာပြီး ဓါတ်မြေဩဇာထဲမှ nutrient များကို အပင်အသုံးပြုနိုင်သော ပုံစံ (available form) သို့ ပြောင်းပေးသဖြင့် toxic level ရောက်တဲ့ nutrient များကို ထိန်းညှိပေးနိုင်ပါသည်။

ကုန်ကြမ်းပစ္စည်းများတွင် ပါဝင်သော အာဟာရဓါတ်များ

စဉ်	ကုန်ကြမ်းပစ္စည်း	နိုက်ထရိုဂျင် N%	ဖော့စဖရပ် P ₂ O ₅ %	ပိုတက်ရှ် K ₂ O%	OM%	C:N
၁။	ပြောင်းဖူးစေ့	၁.၂၄၇	၀.၅၂၇	၀.၃၁၆	၉၈.၁၄၈	၄၅.၆၅
၂။	ပြောင်းဖူးအူတိုင်	၀.၂၇၇	၀.၀၃၁	၀.၁၅၈	၉၈.၈၇၇	၂၀၇.၀၄
၃။	နှမ်းသီးခွံ	၀.၈၆၆	၀.၈၇၂	၂.၂၉၆	၆၁.၀၇၉	၆၁.၀၇၉
၄။	မြေပဲအတောင့်ခွံ	၁.၀၇၄	၀.၁၆၁	၀.၆၆	၉၇.၃၄၅	၅၂.၅၆၉
၅။	မြေပဲအပင်	၄.၁၂၃	၀.၂၅၅	၁.၂၆၇	၉၂.၅၁၉	၁၃.၀၁၅
၆။	ပဲတီစိမ်းသီးခွံ	၀.၉၃၅	၀.၃၀၇	၂.၁၉၁	၉၃.၁၆၈	၅၇.၇၉၄
၇။	ကောက်ရိုး	၀.၇၇	၀.၂၂၆	၃.၅၄၉	၈၈.၀၈	၆၆.၃၄
၈။	နှမ်းရိုး	၀.၇၂၇	၀.၄၈၉	၀.၆၃၃	၉၄.၆၂	၇၅.၄၈၇
၉။	နွားချေး	၂.၀၆၅	၁.၄၁၃	၀.၂၈၄	၄၃.၈၇၅	၁၂.၃၂
၁၀။	လွှစာမှုန့်	၀.၂၁	၀.၀၀၉	၀.၀၈၈	၉၉.၁၆	၂၇၃.၈၇
၁၁။	ဖွဲနု	၂.၁	၁.၂၂	၁.၅၆၂	၈၉.၀၇၅	၂၄.၆၀
၁၂။	ကြက်ချေး	၁.၁၉	၁.၈၉၆	၀.၅၃၂	၃၇.၀၁	၁၈.၀၃
၁၂။	ဆိတ်ချေး	၁.၈၂	၁.၁၄၈	၄.၈၉၆	၆၈.၃၅၅	၂၁.၇၈
၁၃။	ကြံမြှုပ်ချေး	၁.၈၂	၇.၃၉၅	၀.၀၉၆	၅၅.၆	၁၇.၇၁
၁၄။	ပဲဖတ်	၇.၁၇၅	၁.၂၄၆	၁.၆၁၃	၈၈.၇၇၅	၇.၁၇ ⁷⁵

Effect of Organic Matter on Phosphorus availability

