

بسمه تعالی
وزرات جهاد کشاورزی
مرکز ترویج و توسعه تکنولوژی (هراز)
گروه تکنولوژی زراعی

نحوه تولید کمپوست

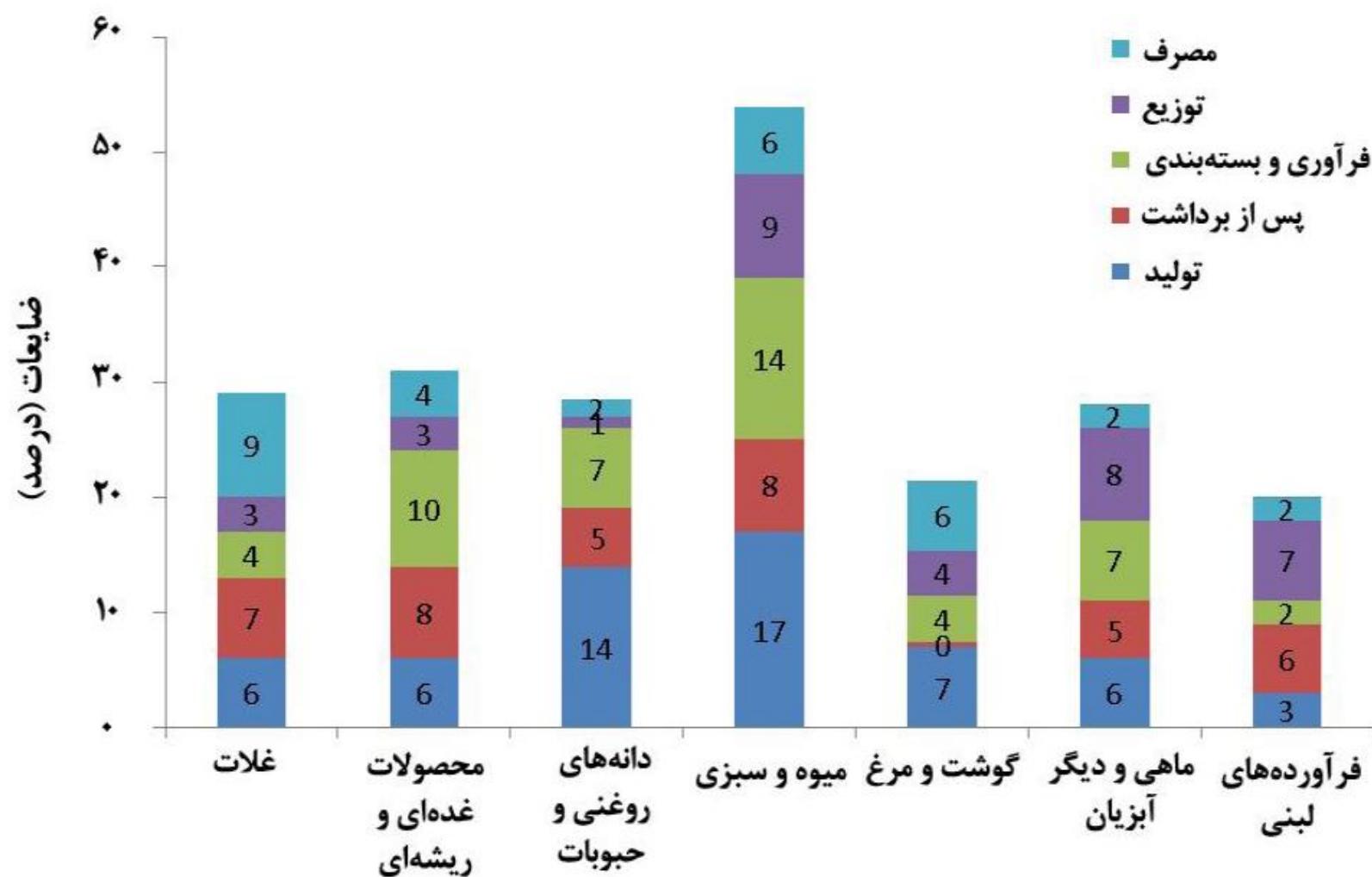
مجید نیک نژاد

در طول پیشرفت بشر ، شاهد چند انقلاب مهم بودیم از آن جمله

1- انقلاب سبز : که نحوه بکارگیری و استفاده از کود حیوانی و معاقباً کود های شیمیایی در باروری زمین و محصولات کشاورزی موثر بوده است

2- انقلاب سفید : که بشر توانست با نیروی دانش و تجربه و شناخت و بکارگیری نژادهای پرتولید گاوشیری میزان تولید این محصول حیاتی را در هر راس گاو ارتقاء دهد

3- انقلاب قهوه ای : و آن نحوه پردازش و فرآوری کود های گوناگون در جهت بازیافت ارزش اقتصادی آنها می باشد. در این مورد استفاده مجدد از کود و فضولات دامی در جهت تولید مواد مغذی خوراک دام و کود مستغنی شده زمین زراعی و بالاخره سوخت ارزان قیمت برای مصارف خانگی و صنعتی مد نظر قرار گرفته است



شکل ۳- ضایعات مواد غذایی در ایران به تفکیک نوع محصول در مرحله تولید و مراحل مختلف پس از تولید

چقدر غذا دور میریزیم؟

آمارهای تکان‌دهنده فائو از ضایعات غذا در ایران


یعنی ایران به اندازه
۱۰ کشور اروپایی
ضایعات غذایی دارد

اتحادیه اروپا
(۲۷ کشور)

۹۰ میلیون تن

ایران

۳۵ میلیون تن

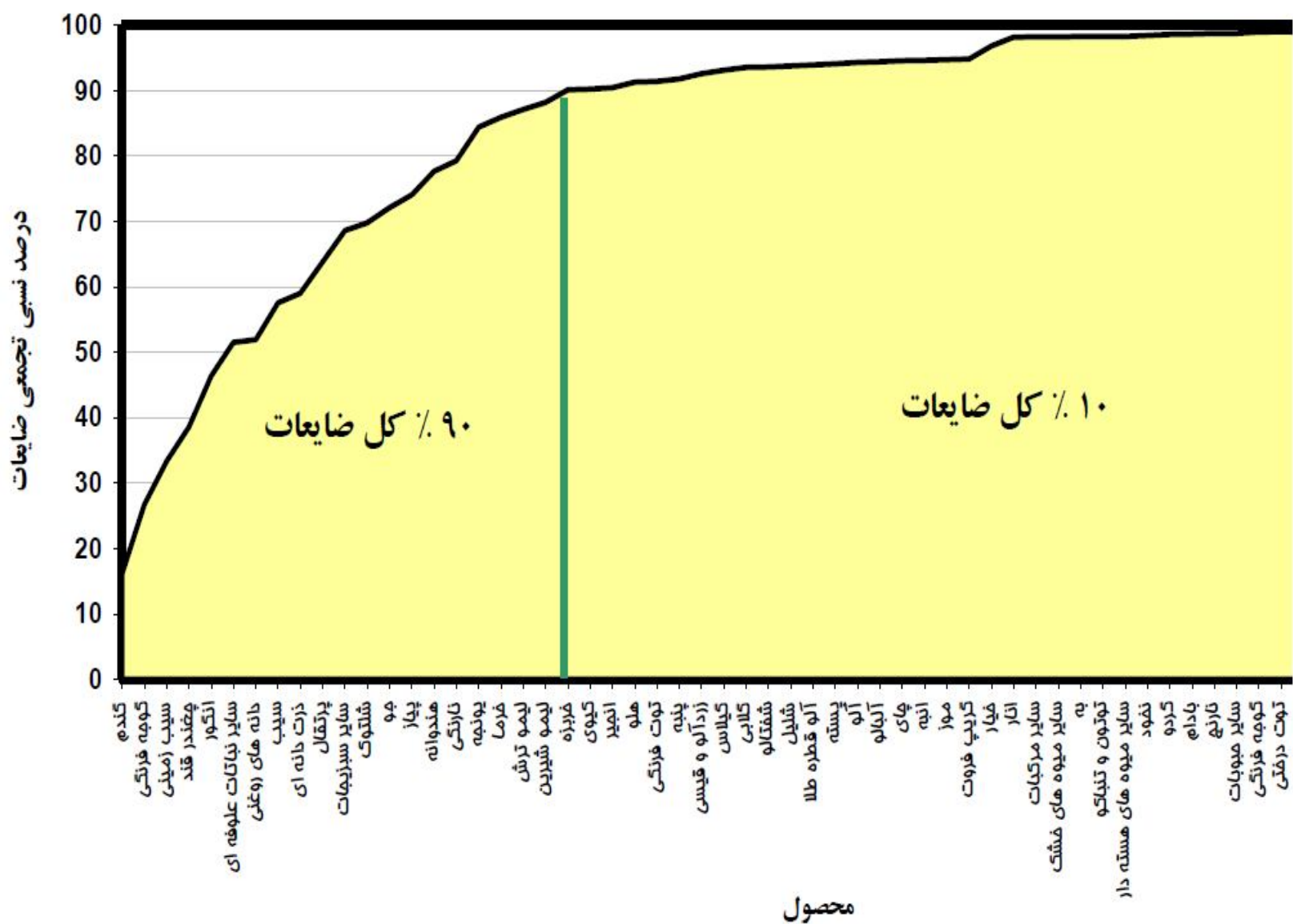

میزان سهم ایران
نسبت به کل جهان

۲۴۰۰ کیلوگرم

سهم هر ایرانی



شکل ۴- اینفوگراف ضایعات غذا در ایران و مقایسه آن با سایر کشورها (۱)



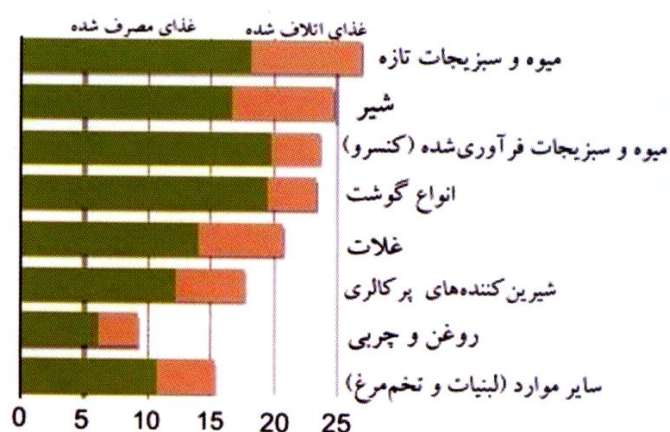
شکل ۵- تغییرات درصد نسبی تجمعی ضایعات محصولات کشاورزی (۸ و ۱۶)

ردیف	نوع محصول	میزان تولید (میلیون تن)	حدود ضایعات (درصد)	الویت کشوری در برنامه کاهش ضایعات
۱	گندم	۱۰/۵۸	۱۵	۱
۲	گوجه فرنگی	۶/۲۳	۳۰	۲
۳	سیب زمینی	۴/۹۹	۲۰	۳
۴	دانه های روغنی	۰/۳۴	۱۳	۷
۵	ذرت دانه ای	۱/۶۷	۱۱	۹
۶	خیار	۱/۵۶	۱۶	۴۰
۷	شلتوک	۲/۳۵	۵	۱۲
۸	جو	۲/۹۵	۱۰	۱۳
۹	پیاز	۲/۰۶	۱۶	۱۴
۱۰	هندوانه	۴	۱۸	۱۵
۱۱	خربزه	۱/۵۵	۱۷	۲۱

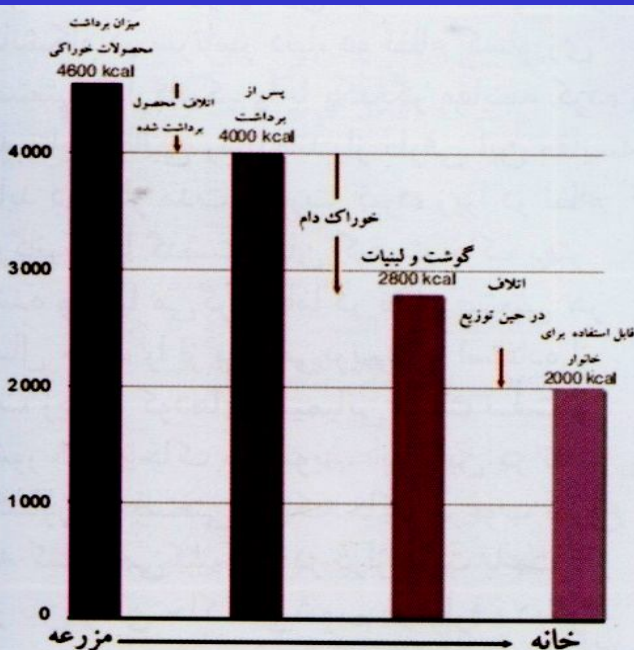
✓ با نگاهی به نمودار مقابل ، مشخص می شود که برای میوه و سبزیجات ، رقمی حدود ۱۸ میلیون تن مصرف (خورده) شده و مقدار تقریبی ۹ میلیون تن دور ریخته می شود!! این آمار نشان می دهد که اگر تنها جلوی این اسراف گرفته شود، می توان ۲ میلیارد انسان گرسنه را سیر نمود!!

✓ جدول ذیل نشان می دهد که در اواخر دهه ۹۰ میلادی ، هرکشاورز ، به طور میانگین ۴۶۰۰ کیلوکالری غذا برای هر نفر در روز ، تولید می نمود ، که از این میزان تنها ۲۰۰۰ کیلوکالری (حدود ۴۳٪) به دست مصرف کننده رسیده و ۵۷٪ مابقی محصول تولیدی مزرعه از بین رفته ، یا به غذا تبدیل نمی شد!!

کلوا و اشربوا و لا تسرفوا انه لا یحب المرفین» اعراف، 31
از نعمت های الهی بخورید و بیاشامید ولی اسراف نکنید که خداوند مسرفان را دوست ندارد.



میزان غذای اتلاف شده در محصولات مختلف



اختلاف بسیار قابل توجه موجود میان میزان محصولات تولید شده در مزرعه و میزان قابل مصرف در خانوار به دلیل اتلاف موجود در زنجیره تولید غذا

- میزان ضایعات در سال 2011 به میزان 1.3 میلیارد تن بوده (FAO- 2011)

-Sewage sludge compost (SSC)

-Food waste compost (FWC)

-(MCS Co.Ltd.,Tsu city, Mie pref., Japan)



حاصلخیزی خاک

■ حاصلخیزی خاک دارای سه رکن اصلی است .

■ 1- حاصلخیزی شیمیایی .

■ 2- حاصلخیزی فیزیکی .

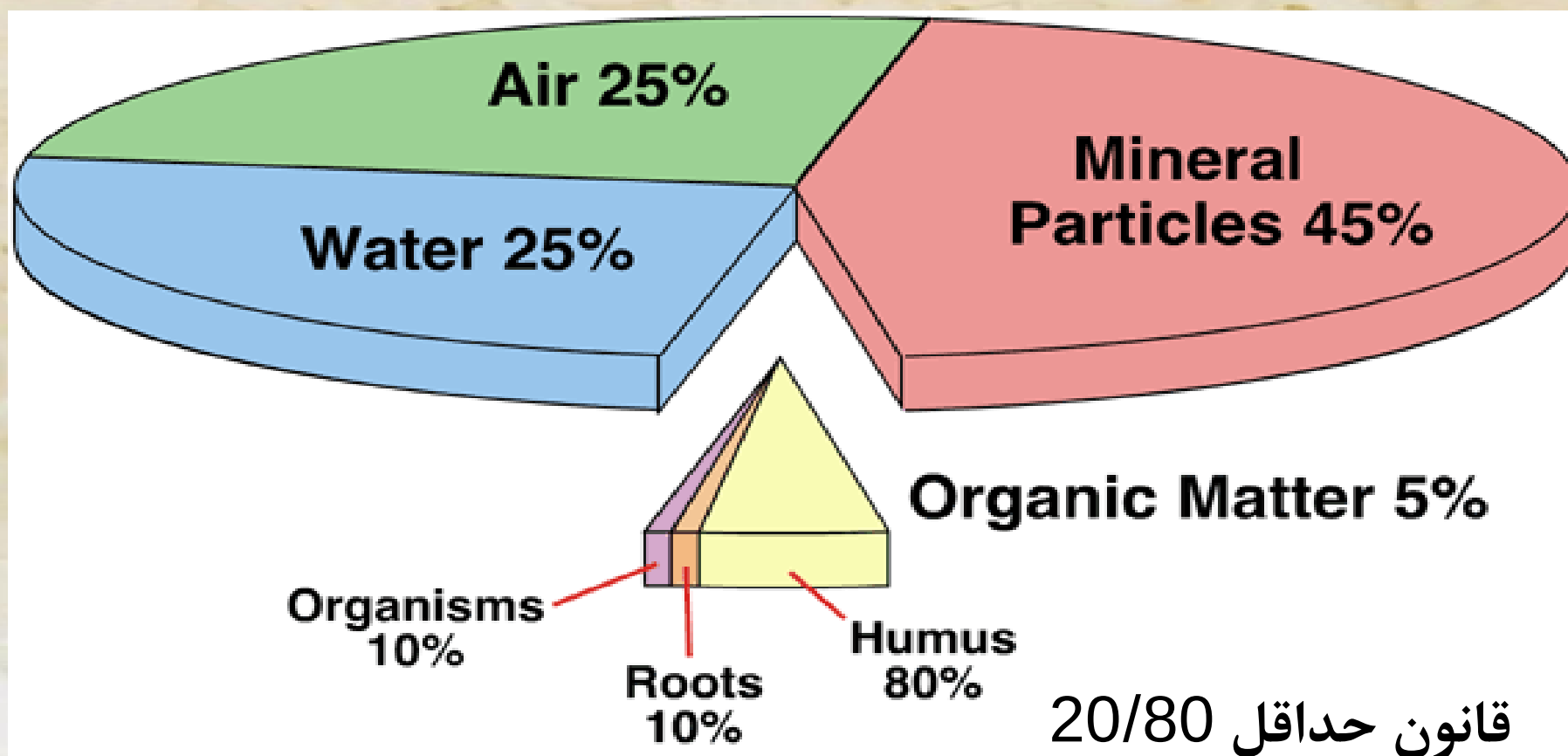
■ 3- حاصلخیزی بیولوژیکی .

- فقدان هریک از مولفه های فوق سبب کاهش شدید تولید می شود.

- ماده آلی خاک کلید دستیابی به تمامی سه مولفه فوق می باشد

- خداوند در آیه 58 سوره مبارکه اعراف می فرماید: «وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرِجُ نَبَاتَهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَالَّذِي خَبَثَ لَا يَخْرِجُ إِلَّا نَكِدًا كَذَلِكَ نُصَرِّفُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ» سرزمین پاکیزه (و مستعد)، گیاهش به فرمان پروردگار می روید، اما سرزمین های ناپاک (و شوره زار)، جز گیاه اندک و بی ارزش، از آن نمی روید، این گونه آیات (خود) را برای گروهی که شکر گزارند، شرح می دهیم»

- حد بحرانی کربن آلی خاک جهت پایداری ساختمان خاک 2 در صد پیشنهاد شده است (Greenland et al.1975).
- اگر میزان کربن آلی خاک کمتر از 2% باشد هرگز نمی توان به پتانسیل تولید دست یافت . (Web,2003)



مرکز توسعه منابع انسانی کشاورزی هراز

موسسه / آقای اسدی (تهران - ورامین) بدینوسیله نتایج آزمایش ۱ نمونه خاک ارسالی طبق اظهار متفاوتی بشرح ذیل اعلام می گردد .

کد آز	مشخصات	عمق	Ec Ds/m	PH	T.N.V %	O.C %	TotalN %	P(ava) p.p.m	K(ava) p.p.m	Clay %	Silt	Sand	بافت	Fe p.p.m	Zn p.p.m	Cu p.p.m	Mn p.p.m	B p.p.m
حدود مطلوب یونجه			< ۲	۶/۵ - ۷/۵	< ۱۰	> ۲	> ۰/۲	۱۵	۴۰۰	۲۰-۳۰	۳۰-۴۰	۴۰-۵۰	لوم-لوم رسی	۱۵	۳	۲	۱۲	۲
۸۳۴۱۱	قطعه ۱	۰-۳۰	۵۹/۸	۷/۹۲	۱۵/۸	۰/۳۲	۰/۰۳	۷	۲۹۲	۸	۵۲	۴۰	لوم لای	۴	۰/۷۲	۰/۷	۲/۷	۳/۶۱

توصیه کودی برای علوفه (یونجه) :

مقادیر کودی توصیه شده بر حسب کیلوگرم در هکتار (کود دامی بر حسب تن در هکتار) می باشد .

خاک شور می باشد و بایستی عملیات آبخوبی اصلاح صورت گیرد .

۲۰ تن کود دامی کاملاً پوسیده + ۵۰۰ کیلوگرم گوگرد (کود دامی و گوگرد بایستی توأم مصرف شوند) + ۵۰ کیلوگرم اوره + ۱۵۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل +

۲۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم + ۱۰۰ کیلوگرم سولفات آهن + ۵۰ کیلوگرم سولفات روی + ۲۰ کیلوگرم سولفات مس + ۴۰ کیلوگرم سولفات منگنز .

مقادیر کودی فوق را قبل از کاشت با شخم عمیق زیر خاک نمائید .

گیاه یونجه بعد از سبز شدن توانایی تثبیت ازت هوا را دارد ، ولی چنانچه در طول رشد سریع گیاه زردی ناشی از کمبود ازت به چشم بخورد بایستی ناچاراً ازت را بصورت سرک

قبل از هر آبیاری به مقدار ۵۰ تا ۶۰ کیلوگرم در هکتار مصرف نمائید .

آزمایش خاک

آقای

مدیریت محترم کشاورزی شهرستان محمود آباد

گلخانه نتیجه آزمایش ۲

۷۸/۱۱/۱۴-۱۱۲۰۶/ف

خاک نمونه خاک ارسالی بشرح زیر میباشد

موسسه

شماره آزمایشگاه	مشخصات Description	عمق Depth cm.	درصد اشباع S.P. %	هدایت یکی ECx10 ³	اسیدیته گل اشباع PH of paste	درصد مواد خشک شونده T.N.V. %	ماده آلی O.M %	کربن آلی O.C. %	نسبت کل total N %	فسفر قابل جذب P(ave.) p.p.m	پتاسیم قابل جذب K(ave.) p.p.m	ماسه %Sand	لای %Silt	رس %Clay	بافت Text.
۲۵۱۰A			108	5.85	6.77	9	5.57	3.24	0.32	890	2130	37	43	20	L.
۲۵۱۰B			63	3.72	6.96	14	0.77	0.45	0.05	560	1569	41	43	16	L.

تشخیص خاک خوب

- در زمان راه رفتن بر روی آن خاک به ته کفش نچسبد (بعد از بارندگی)
- یک مقدار خاک در یک لوله آزمایش ریخته و سپس به آن آب اضافه کرده و بعد از آن به مدت سه دقیقه آن را تکان می دهیم. در ادامه لوله را در یک مکان آرام قرار می دهیم. نکته مهم در این آزمایش مدت زمان ته نشین شدن ذرات خاک می باشد. معمولاً ذرات شنی سریعتر و ذرات رسی دیرتر ته نشین می شوند. مدت زمان برگشت رنگ آب می تواند به عنوان یک فاکتور مهم مشاهده ای برای سالهای بعد مورد استفاده قرار گیرد.
- تعیین رنگ خاک در عمق 20-40-70 در طول سالهای کشت می تواند در تشخیص حاصلخیزی خاک مورد استفاده قرار گیرد.
- اندازه گیری برای دانه بندی خاک : با استفاده از غربال در اندازه های مختلف می توان خاک را غربال کرد و ذرات هم اندازه را وزن و در نهایت یک نمودار از آن تهیه کرد. با استفاده از این نمودار در زمینه بهبود خاصیت فیزیکی و شیمیایی خاک قضاوت کرد.

خاک چگونه بوجود آمد :

- هنگامیکه مواد آلی از گیاه و موجودات زنده با ذرات ریز صخره (مواد معدنی) مخلوط شد با فعالیت موجودات ریز ذره بینی و فعالیت شیمیایی به تدریج هوموس بوجود آمد.. به طور خلاصه می توان گفت خاک ترکیبی از مواد معدنی - هوموس - آب - هوا... می باشد .
- خاک سطحی در طول چندین میلیون سال بوجود آمد
- از نظر خاکشناسی خاک خوب : بافت خوب - رطوبت مناسب - غنی از مواد غذایی - غنی از موجودات زنده فعال
- کیفیت خاک : شیمیایی - فیزیکی - بیولوژیکی
- خاک از سه قسمت 1- مواد جامد (مواد معدنی - هوموس) 2- آب 3- هوا

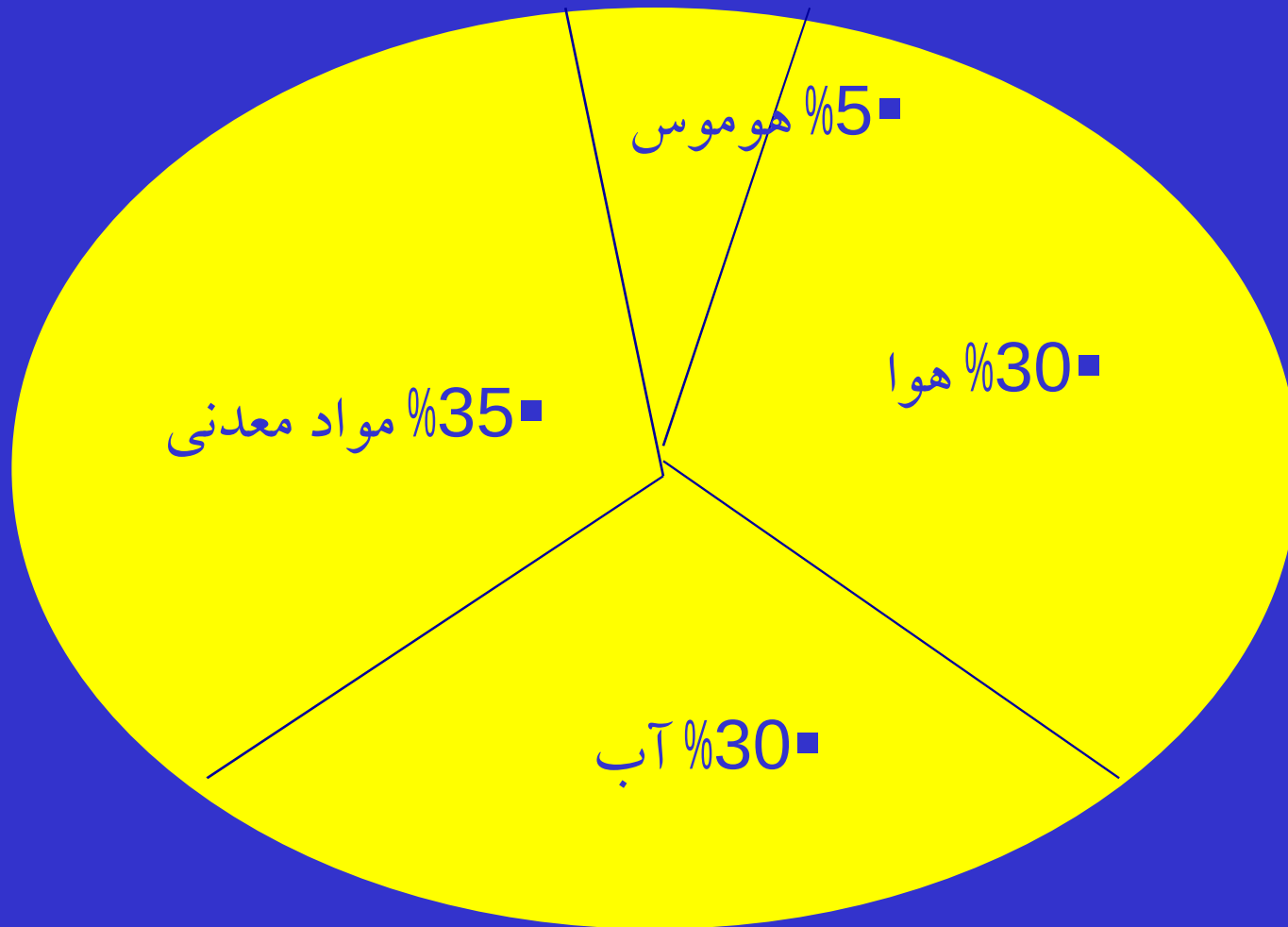
■ مواد جامد اگر زیاد باشد سبب سفت شدن خاک و نفوذ ریشه مشکل بوجود می آید. و در آب زیاد کمبود اکسیژن و در هوای زیاد باعث خشک شدن

■ بهترین نسبت برای خاک 40% مواد جامد (35% مواد معدنی و 5% هوموس) - 30% آب - 30% هوا

■ نوع خاک بر اساس تفاوت در درصد این مواد مشخص می شود. خاک رسی مواد جامد بالا و قدرت نگهداری آب بالا و میزان هوا آن کم می باشد. در خاک شنی مواد جامد و میزان هوا بالا ولی قدرت نگهداری آب پائین است. و تفاوت خاکهای رسی و شنی در اندازه ذرات و فاصله بین ذرات می باشد. در رس ذرات کوچک و فاصله کم به همین دلیل با نفوذ هوا سبب خروج هوا می شود. و در خاکهای شنی ذرات بزرگ و فاصله زیاد و هوا سبب خروج آب از خاک می شود.

- گاهی دو نوع خاک یکسان یکی خوب و دیگری بد می باشد به چه دلیل ؟
به علت تفاوت میزان هوموس خاک می باشد . در صورت بالا بودن هوموس خاک سبب اصلاح و بهبود ساختمان و حاصلخیزی خاک می شود.
- هوموس در درجه اول سبب جذب موجودات خاکزی شده و این موجودات سبب چسبیدن ذرات ریز به یکدیگر و تولید ذرات مناسب خاک می کند. و از طرفی دیگر قدرت نگهداری آب را بالا می برد.

درصد ترکیبات خاک خوب



کیفیت شیمیایی خاک :

- خاک خوب معمولاً دارای قدرت نگهداری بالای مواد غذایی و PH مناسب است.
- ظرفیت نگهداری مواد غذایی CEC: مواد معدنی وقتی در آب حل می شود در طی فعالیت شیمیایی به کاتیون و آنیون تقسیم می شوند. و اغلب مواد غذایی مورد نیاز گیاه به صورت کاتیون جذب می شود به جز تعداد معدودی از مواد غذایی مانند فسفر، گیاه با تبادل کاتیون با کلونید خاک مواد غذایی مورد نیاز خود را جذب می کند. به همین دلیل با اندازه گیری Cation Exchange capacity می توان مواد غذایی خاک را اندازه گیری کرد.
- CEC خاک بستگی به کیفیت و کمیت کلونیدهای خاک دارد.
- کلونیدها به وسیله خاک رس و هوموس بوجود آمده و خاک شنی فاقد آن می باشد.

■ به همین دلیل خاک رسی بهتر از خاک شنی از نظر قدرت نگهداری مواد غذایی است .

■ بهترین نوع کلوئید ,ساخته شده از هوموس می باشد وبا اندازه گیری آن می توان به حاصلخیزی خاک پی برد

قدرت نگهداری مواد غذایی

ذرات	Me /100 g
هوموس	600
رس خوب	150-80
رس نسبتا خوب	15-3
شن	0
خاک خوب	20 به بالا
خاک بد	5 به پائین

- کشاورزان اعتقاد دارند اگر بخواهند میزان عملکرد را در سال ثابت نگه دارند باید در هر سال میزان کود شیمیایی را افزایش دهند .
- کود شیمیایی فقط سبب افزایش (N_P_K) می شود و تاثیری بر روی CEC ندارد.
- PH خاک : آن نشان دهنده اسیدی یا قلیای خنثی بودن خاک است .
بهترین PH برای گیاهان 5/5-5/7 می باشد.
- هوموس خاک خنثی می باشد و قادر به جذب شوکهای اسیدی و قلیایی خاک است.
- Mineralization and Decomposition: موجودات زنده در چرخه مواد غذایی در خاک بسیار مهم هستند. در نقش تولید هوموس در Decomposition و آزاد کردن مواد معدنی در چرخه Mineralization و هر دو آنها در خاک بسیار مهم هستند

- سلامت خاک: در خاک موجودات زنده زیادی مانند نماتد- ویروس- قارچ- ..زندگی می کنند که فقط بعضی از آنها مضر هستند. به عنوان مثال بیش از 200 هزار نماتد در خاک وجود دارد که فقط 2% آن مضر می باشد. در شرایط تعادل موجودات نماتدهای مضر هرگز قادر به خسارت نمی باشند.
- در حدود 90% خسارت بیماریها ناشی از قارچ می باشد. در شرایط تعادل تعداد قارچ کمتر از باکتری است و آن به نسبت B/F که در طبیعت این نسبت ثابت می باشد.
- مواد شیمیایی و کودهای شیمیایی تولید موادی به نام anti-natural می کند که سبب به هم خوردن این تعادل می گردد.

کمپوست : از تجزیه شدن کودهای دامی و آلی بوجود می آید . از مزایای آن نسبت به کود سبز عبارتست از 1- سریعتر جذب شدن توسط گیاه حداکثر در طول 10 روز 2- کود سالم و کامل با تناسب مناسب

■ از معایب آن : 1- در 1000 متر مربع در حدود 8 تن کمپوست باید مصرف شود و تهیه این میزان مشکل می باشد. 2- در زمان تهیه آن باید شرایط مناسب از نظر پوشش کود و دور از خورشید و باران و مخلوط کردن کود در طول سه ماه ... یک مقدار مشکل به نظر می رسد.

■ نکات مهم در زمان تهیه کمپوست :

1- مخلوط کردن مواد خشک و تر با خاک : جهت تناسب مواد خشک و تر و نیز اضافه کردن باکتری به کود آلی خام بهترین نسبت خاک 1 قسمت - مواد تر 3 قسمت - مواد خشک 6 قسمت

قابل توجه آن که مواد خشک بدون اضافه کردن آب و مواد تر به عنوان مثال (ادار گاو) به دلیل بالا بودن ازت/کربن و کم بودن فعالیت باکتری در اثر رطوبت کم ، زمان تهیه کمپوست طولانی تر می گردد.

■ اثرات کمپوست :

1- سبب افزایش N.P.K خاک می شود.

2- سبب افزایش کود های میکرو المان خاک می شود.

3- مواد غذایی به تدریج تجزیه می شود و در اختیار گیاه قرار می گیرد.

4- در کود های آلی به دلیل دارا بودن کربن بالا در ترکیبات خود به عنوان یک منبع مهم برای موجودات ذره بینی خاک می باشد. از آن جمله باکتریهای **Nitrifying** و قارچهای تجزیه کننده سلولز و کرمهای

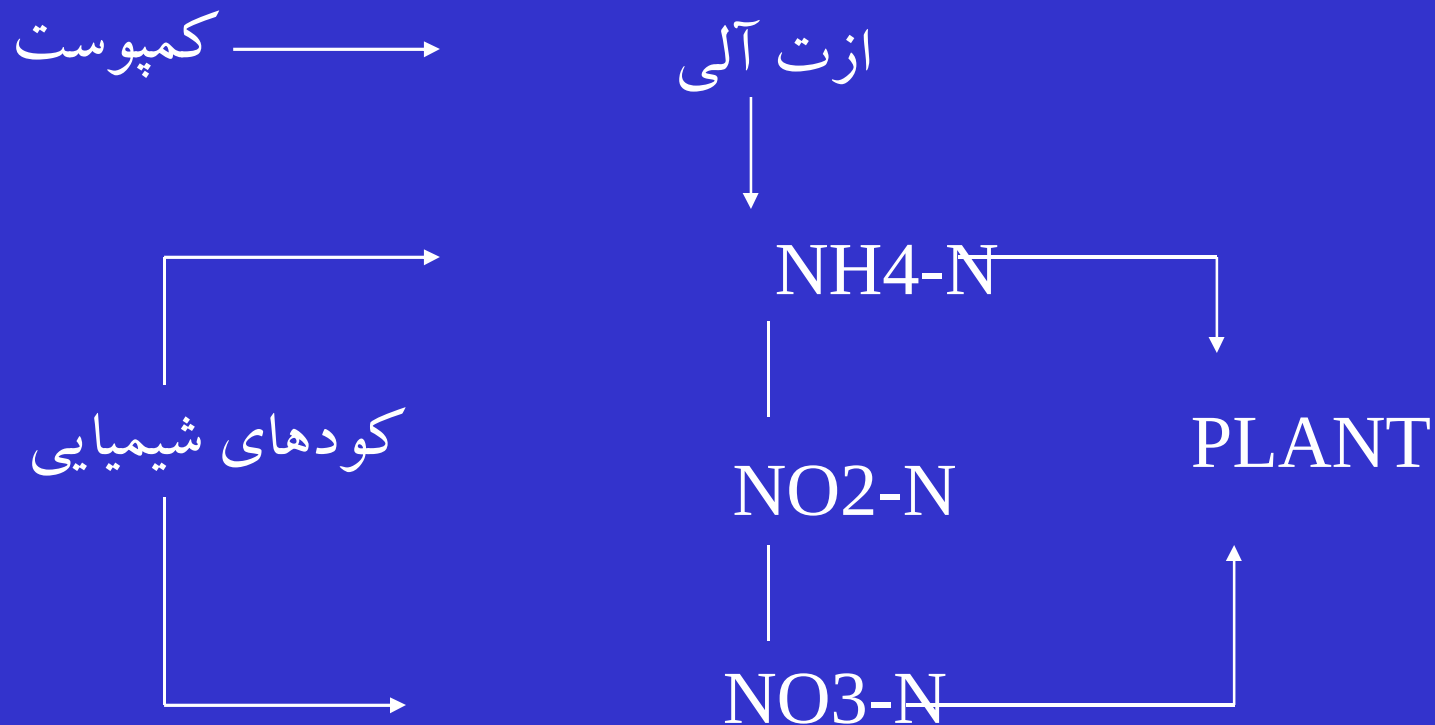
■ نکات مهم در تهیه کمپوست

(1) شرایط زندگی موجودات ذره بینی



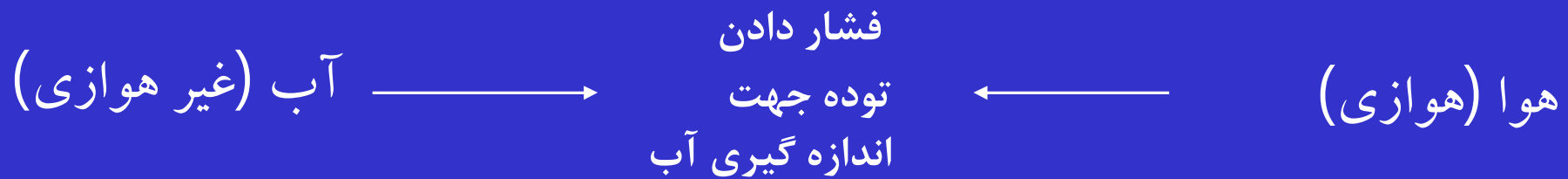
سیلو	کمپوست	
کمتر	بیشتر	آب
فقیر	خوب	تهویه
اسبدی	خنثی	PH
خیر	بله	زیر رو کردن

- در حدود 3/2 نیتروژن آلی در خاک برای سالهای بعد ذخیره می شود و 3/1 آن در سال اول تجزیه می شود.



■ نکات مهم در تهیه کمپوست

(2) میزان رطوبت آن باید در حدود 50-60 % باشد



باکتریهای غیر هوازی در مقایسه با باکتریهای هوازی , کندتر قادر به تجزیه کردن مواد سلولزی موجود در مواد آلی هستند.

■ نکات مهم در تهیه کمپوست

(3) منابع کربن و رشد و نمو موجودات ذره بینی موجود در خاک:

مرحله تجزیه	منابع کربن در مواد آلی	نوع موجودات ذره بینی
مرحله اول	مواد قندی	انواع مختلف موجودات ذره بینی
مرحله دوم	پروتئین - مواد نیمه سلولزی - سلولزی	قارچ و باکتریهای غیر هوازی - Actinomyces
مرحله سوم	چوب	قارچهای ساپروفیت

■ نکات مهم در تهیه کمپوست

4) کربن و نسبت C/N :

نسبت C/N در کاه و کلش برنج (80)

در حدود 4-5 در 1000 کیلو

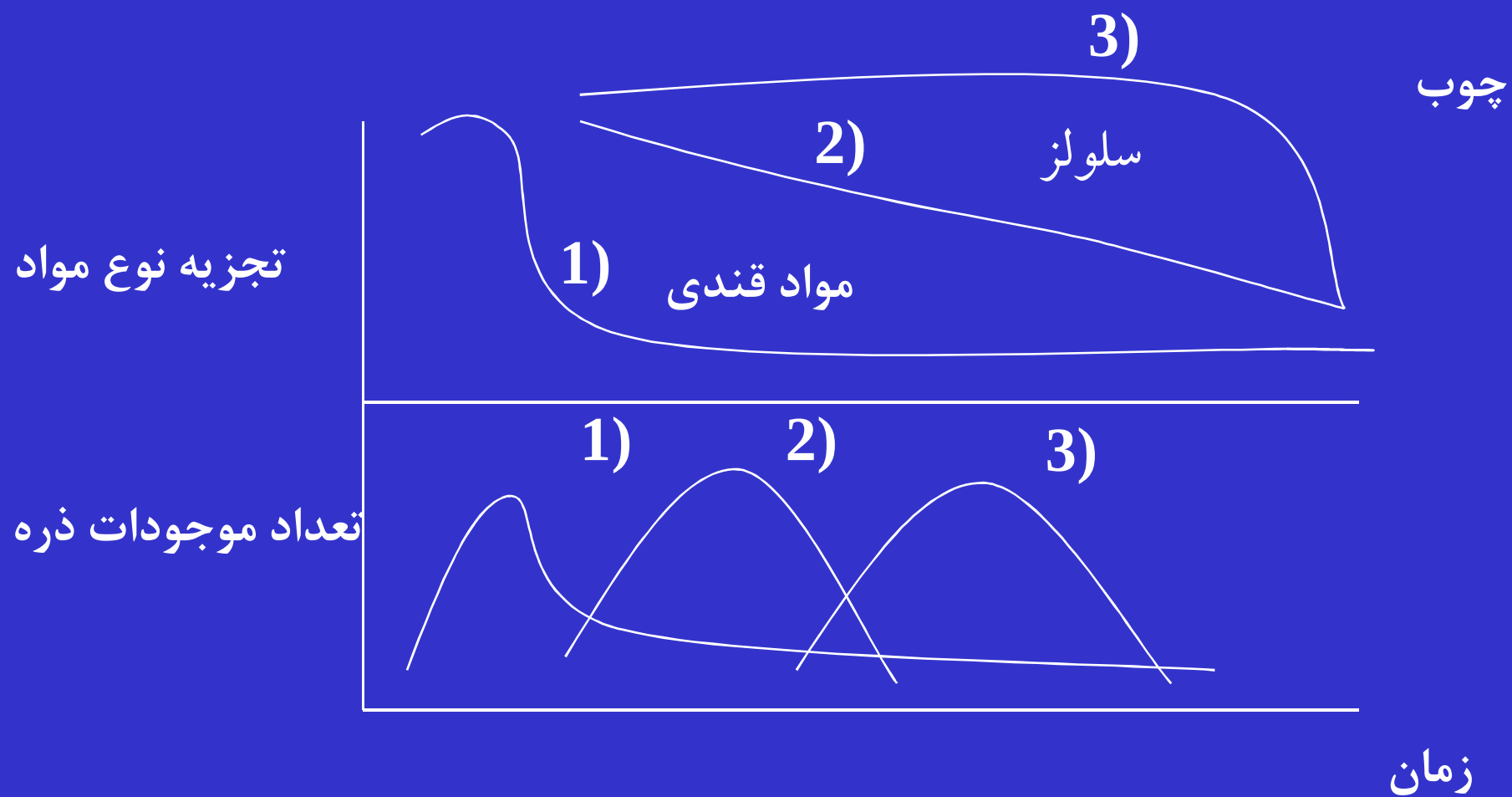
در

توده نیتروژن اضافه شود



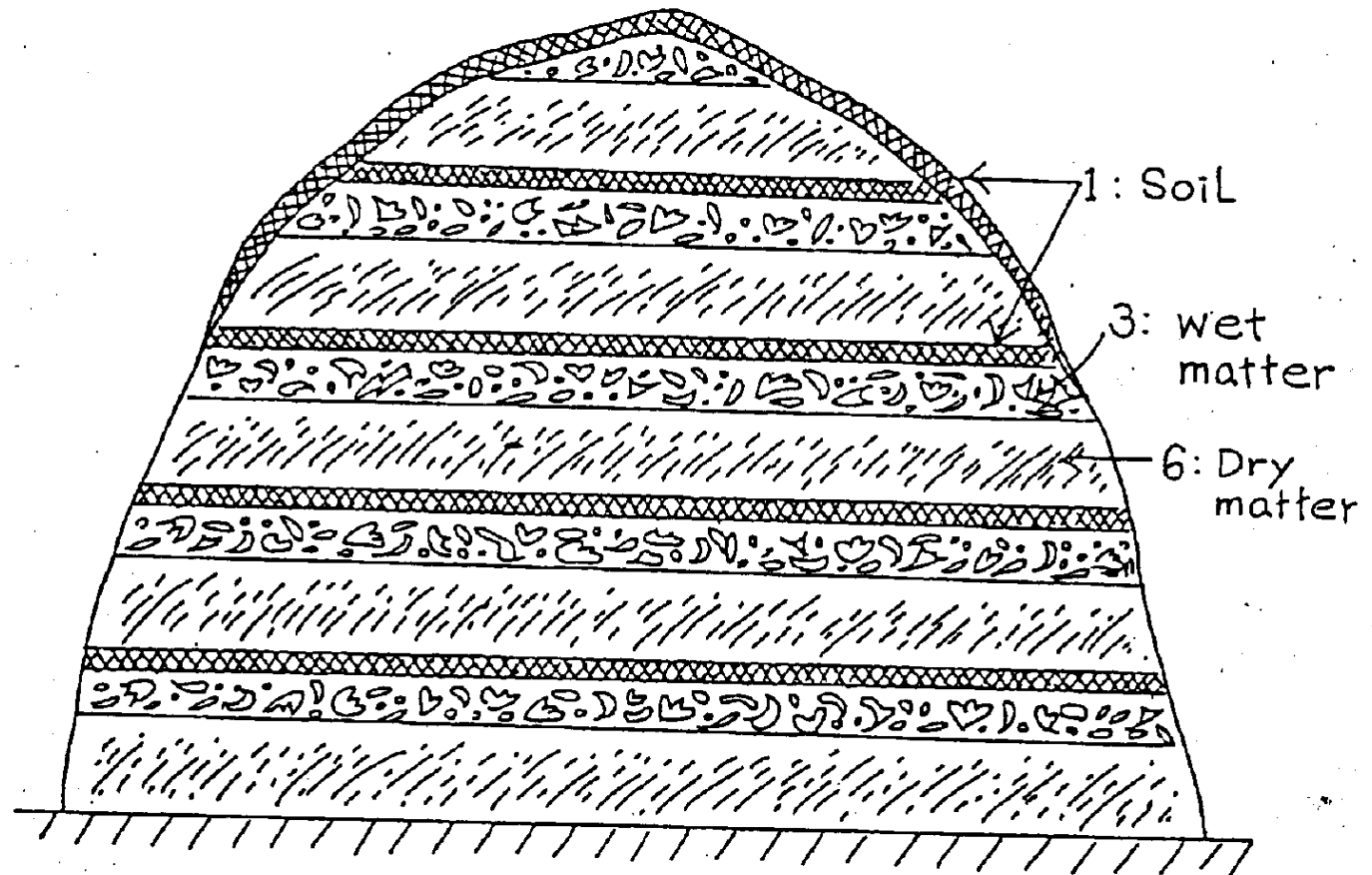
نسبت C/N در کمپوست (30-40)

■ نکات مهم در تهیه کمپوست



نحوه تهیه کمپوست

جهت زود تهیه شدن آن می توان از کودهای با ازت بالا استفاده کرد



Optimum size of compost is 5" x 5" x 5"

■ در کشت تولید محصول سالم از اضافه کردن کود دامی تازه باید خودداری کرد به دلیل :

- 1- با مصرف آن سبب جذب اکسیژن خاک و کمبود آن می شود.
 - 2- با تولید گاز متان و سایر گازها سبب آسیب به ریشه می شود
 - 3- سبب اسیدی شدن خاک می شود.
 - 4- سبب به هم خوردن چرخه و تعادل موجودات در خاک و افزایش قارچها و آفات در خاک می شود.
- کود دامی تازه را می توان به صورت لایه مالچ در خاک استفاده کرد.
- مالچ سبب حفاظت و بهبود خاصیت فیزیکی خاک می شود
- در صورت نگه داشتن ضخامت مالچ در حدود 5 سانتیمتر دیگر نیاز به استفاده از شخم در سالهای بعد نمی باشد.

نحوه تهیه کمپوست به روش سنتی

بعضی از کشاورزان در پاییز و زمستان گودالی در زمین حفر می کنند و برگهای خشک را در درون آن ریخته و سپس روی آن را با خاک می پوشانند. تا به این روش به تدریج بپوسد و در طول این مدت گاهی آن را زیرورو می کنند. این روش اگر چه عملی است اما چند عیب دارد از آن جمله گندیدگی و رشد و نمو قارچ های مضر و نفوذ حشرات و تخم گذاری آنها در کمپوست در حال تهیه که در مجموع سبب پایین آمدن کیفیت کمپوست می گردد. روش ساده ای که برای درست کردن کمپوست وجود دارد ، استفاده از تکه های چوب و یا مواد دیگر مانند آهن سفید و غیره که طول 3 متر و عرض 5/1 متر ، به صورت مکعب مستطیل در آورد و در صورت کم بودن مواد آلی خام می توان داخل این مکعب را با استفاده از تکه های چوب به اندازه دلخواه کوچکتر کرد. بعد از آن مواد زائد گیاهی و آلی مانند تکه های کوچک چوب - کاه و کلش - مواد آلی زائد منازل را در درون آن به ارتفاع 15-20 سانتیمتر ریخت و سپس روی آن با یک لایه نازک کود دامی در حال پوسیدن و یک مقدار اهن اضافه می کنند و سپس یک لایه دیگر از ماد آلی خام اضافه نموده و در انتها با گونی و یا پارچه روی توده پوشانده می شود و در صورت کاهش رطوبت توده در حال تخمیر می توان گاهی کمی آب به اضافه کرد. بعد از چهار ماه می توان این توده را زیرورو کرد و بعد از شش -هشت ماه بعد از شروع کار این توده کمپوست آماده مصرف می باشد.

تولید کمپوست با استفاده از کرم خاکی (ورمی کمپوست)

ورمی کمپوست : برای تولید کمپوست به این روش از کرم حلقوی قرمز *Eiseniafetida* در تبدیل مواد آلی خام به کمپوست استفاده می شود. کرم خاکی برای تکثیر تخمگذاری کرده و بیشتر در کود دامی یافت می شود. هر کرم برابر وزن بدن خود در طول روز مواد آلی را می بلعد و سپس آن را دفع می کند. در آزمایشات مختلف مشاهده شد که با افزایش کرم خاکی در خاک سبب افزایش ویتامین C در میوه می شود. وجود ماسه ریز در محیط زندگی کرم سبب هضم بهتر غذا در سنگدان کرم و افزایش فعالیت آن می شود. طول عمر کرم طولانی مدت و دو جنسی ، ولی جهت لقاح و تخم گذاری نیاز به کرم دیگر دارد. تخم آن در شرایط نامناسب تا چندین سال در خاک می تواند سالم باقی بماند. نسبت ازت/کربن برای پرورش کرم باید در حدود $1/30$ و یا $1/40$ باشد. از شرایط بی هوازی در پرورش کرم باید خودداری کرد. میزان مصرف ورمی کمپوست 3-5 تن در هکتار می باشد. ولی میزان مصرف آن در گلدان 20-50% وزن خاک گلدان می باشد.

جدول شماره ۲: قایسه ویژگیهای ورمی کمپوست و کمپوست تولید شده در انگلستان طی سالهای ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۱.

ویژگی	ورمی کمپوست	کمپوست مرغوب (قطر کمتر از ۱۰ میلیمتر)	کمپوست نامرغوب (قطر ۱۰ تا ۲۵ میلیمتر یا الک نشده)
ازت کل (درصد وزن خشک)	۱/۷۸	۱/۰	۱/۴
فسفر کل (درصد وزن خشک)	۱/۶۶	۰/۲	۰/۲
پتاسیم کل (درصد وزن خشک)	۰/۸۶	۰/۵	۰/۵
pH	۷/۳	۸/۴	۸/۵
هدایت الکتریکی (میکروزیمنس بر سانتیمتر)	۴۶۲	۷۱۵	۵۹۲
نسبت کربن به ازت	۲۵ : ۱	۱۲/۶	۱۲/۱
مواد آلی (درصد وزن خشک)	۸۰	۲۶	۲۸
نیتрат (میلیگرم در کیلوگرم وزن خشک)	۶۲۰/۰	۴۴/۰	۳۷/۵
آمونیم (میلیگرم در کیلوگرم وزن خشک)	۰	۱۲/۰	۲/۰
منیزیم (میلیگرم در کیلوگرم وزن خشک)	-	۹۰۲	۷۸۷
چگالی (کیلوگرم در لیتر)	۰/۶	-	-



تهیه پوسته نیم سوز برنج و سبوس برنج برای افزایش حاصلخیزی و کنترل علف هرز



تهیه کمپوست به روش تخمیر هوازی :

- تهیه فرمول کودی کمپوست با توجه به گیاه هدف
- مواد اولیه :سویا -استخوان پودر شده -پودر ماهی -کود مرغی - سبوس
برنج - باکتری
- اضافه نمودن مواد آلی خام به مکان از قبل تهیه شده
- کنترل درجه حرارت در مدت زمان تهیه کود
- مخلوط نمودن توده در چند نوبت در طول 6 ماه
- استفاده از کود بعد از سرد شدن





تهیه کمپوست هوازی از مخلوط پودر سویا - پودر ماهی - کود دامی.....



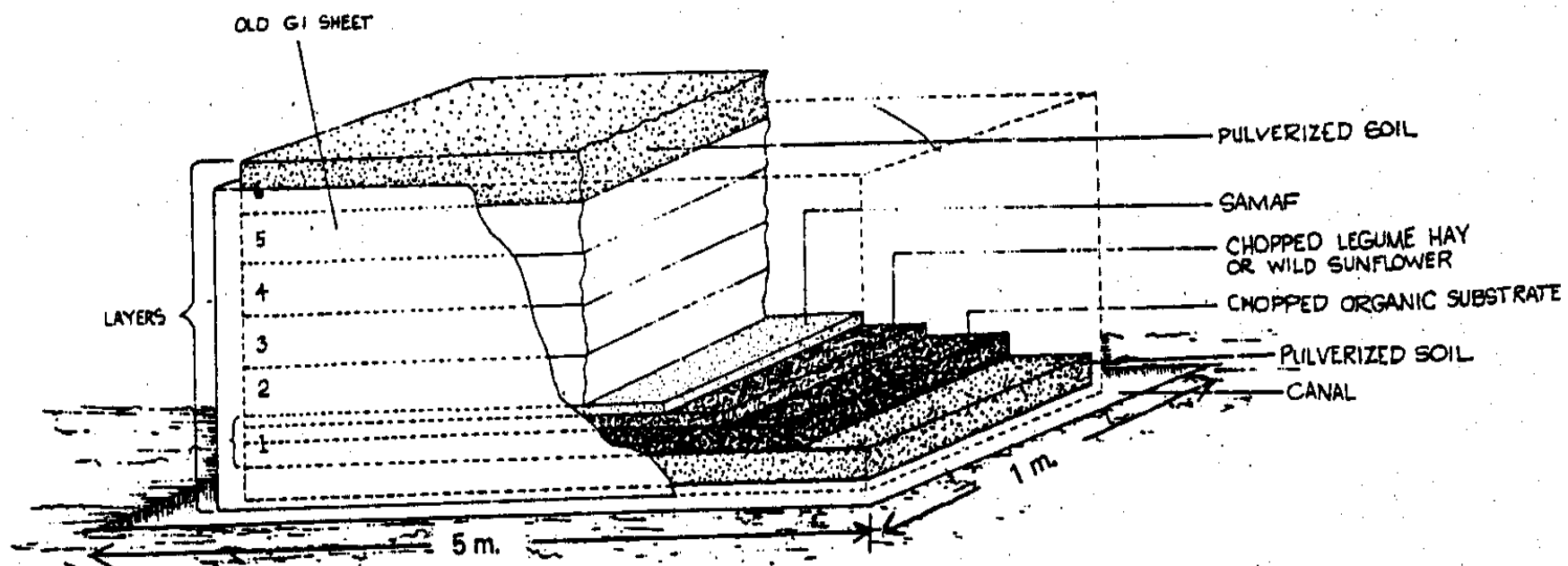


Fig. 1. AEROBIC RECTANGULAR COMPOSTING

■ یک نمونه از ترکیبات و مواد غذایی در کمپوست

مینیمم	ماکزیمم	میانگین	
39.6	93.5	75.1	رطوبت
5.9	9.4	7.9	PH
1.4	13.4	7.9	درصد کربن
0.07	1.07	0.39	درصد نیتروژن
4.7	46.0	20.3	نسبت C/N
0.03	0.57	0.19	درصد اسید فسفریک
0.09	2.22	0.70	درصد پتاسیم
0.08	1.49	0.45	درصد کلسیم
0.02	0.49	0.13	درصد منیزیم
41	600	248	مگنز ppm

تهیه کمپوست به روش تخمیر هوازی :

- مواد اولیه : کود دامی - خاک - پوسته برنج - سبوس برنج - کود مرغی - باکتری
- اضافه نمودن مواد آلی خام به مکان از قبل تهیه شده
- کنترل درجه حرارت در مدت زمان تهیه کود
- مخلوط نمودن توده در چند نوبت در طول 6 ماه
- استفاده از کود بعد از سرد شدن





تهیه کمپوست هوازی از مخلوط کود دامی و پوسته برنج



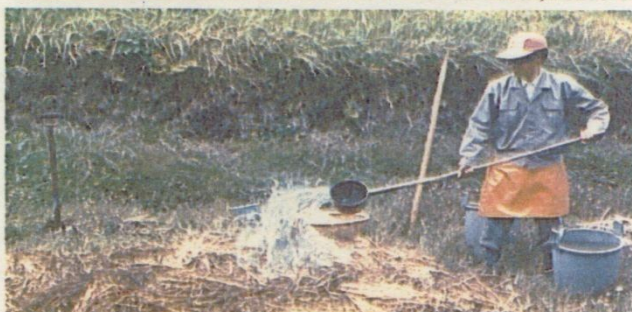
تهیه کمپوست با استفاده از کاه و کلش برنج به روش تخمیر هوازی :

- تهیه فرمول کودی کمپوست با توجه به گیاه هدف
- مواد اولیه : کاه و کلش – برگ جنگل – کود مرغی - سبوس برنج - باکتری
- اضافه نمودن مواد آلی خام به مکان از قبل تهیه شده
- کنترل درجه حرارت در مدت زمان تهیه کود
- مخلوط نمودن توده در چند نوبت در طول 4 ماه
- استفاده از کود بعد از سرد شدن





تهیه کمپوست از گاه و کلش برنج



■ قطع کردن کاه و کلش به ابعاد 20 سانتیمتر

■ توده در آوردن کاه و کلش در حدود 20 الی 30 سانتیمتر ارتفاع از کف زمین

■ آبپاشی توده کاه و کلش تا حدی که آب از آن تراوش نماید (در حالت فشردن کاه و کلش آب از آن چکه کند)



- اضافه نمودن 400 گرم نیتروژن برای 100 کیلو
کاه و کلش مرطوب + 15 کیلو کود مرغ خشک +
80 کیلو سبوس برنج + چندین بیل کمپوست
آماده شده از نوبت قبل به عنوان منبع باکتریهای
تجربه کننده کمپوست

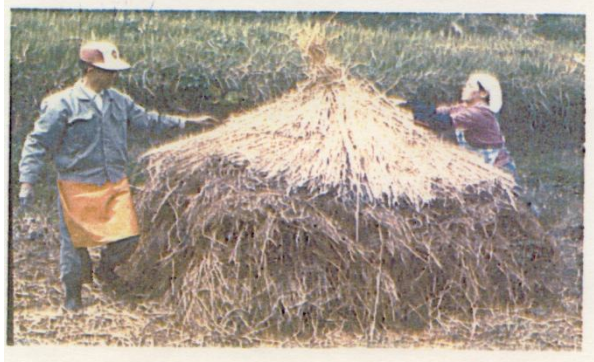


- فشردن با اسفاده از نیروی انسانی و یا
هر شی سنگین دیگر برای خارج نمودن
هوای اضافی



- تکرار مراحل قبل





■ در مرحله آخر با استفاده از کاه و کلش بلند و خشک روی توده را پوشش می دهیم



- قرار دادن خاک بر روی روی توده برای جلوگیری از کج شدن و مقاومت در برابر باد ←



- مخلوط نمودن توده به نحوی که کاه و کلش اطراف به وسط توده منتقل شده و کاه و کلش وسط به اطراف و از سوی دیگر مواد با یکدیگر ترکیب نیز شوند (در صورت خشک بودن باید آب اضافه نمود و در صورت کند بودن روند تخمیر باید مواد از ته به آن اضافه نمود) ←
مشاهده :

- سه روز بعد از توده نمودن باید درجه حرارت بررسی شده و در این زمان باید در حدود 70 درجه باشد

- هفت روز بعد از توده نمودن باید درجه حرارت و شرایط کاه و کلش بررسی شود. درجه حرارت باید در حدود 70 درجه و تجربه کموست باید شروع شده باشد.

- 14 روز بعد از باید توده از نظر درجه حرارت و شرایط کاه و کلش مورد بررسی قرار گیرد. درجه حرارت باید در حدود 40-50 درجه باشد. بعضی از قسمتها تجربه شده و بعضی نقاط دیگر به دلیل خشک بودن و یا بیش از حد مرطوب بودن هنوز تجزیه صورت نگرفته، به طوری کلی سرعت تجربه رابطه مستقیم با رطوبت و اکسیژن دارد.

ارتفاع توده به نصف تقلیل یافته و در این زمان تهویه و مخلوط نمودن توده انجام می شود.

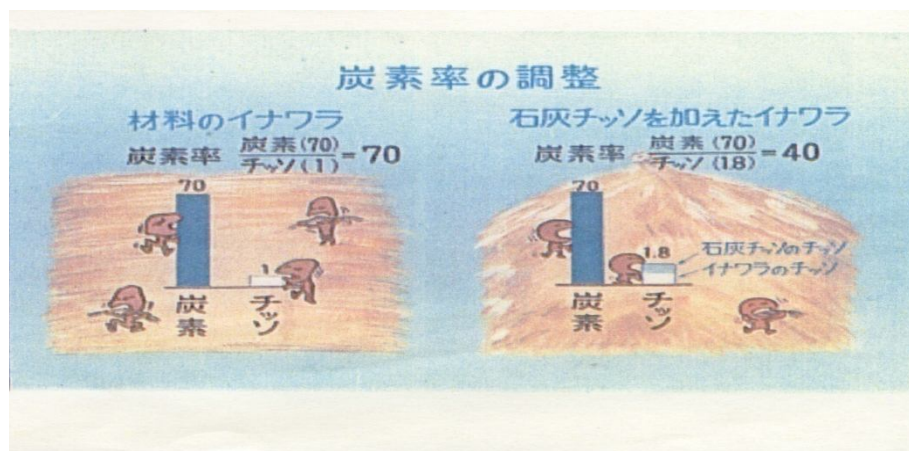


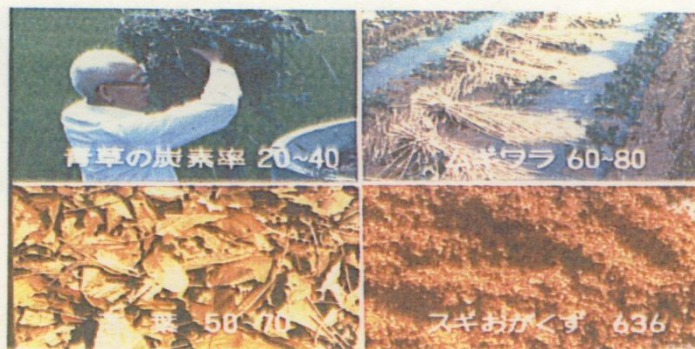


30 روز بعد از تهیه کردن توده حجم آن به یک سوم کاهش می یابد

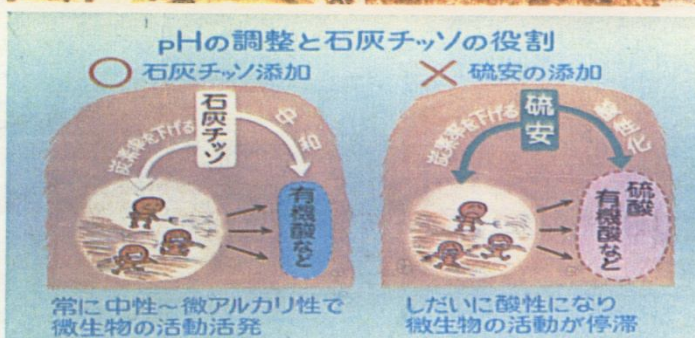
اگر شاهد رشد هر گونه قارچ بر روی توده بودید نشان دهنده پایان یافتن مرحله تجزیه بوده و این کمپوست آماده برای استفاده می باشد

نسبت نیتروژن / کربن در
مراحل اولیه 70 بوده و بعد
از آماده شدن این نسبت به
40 کاهش می یابد

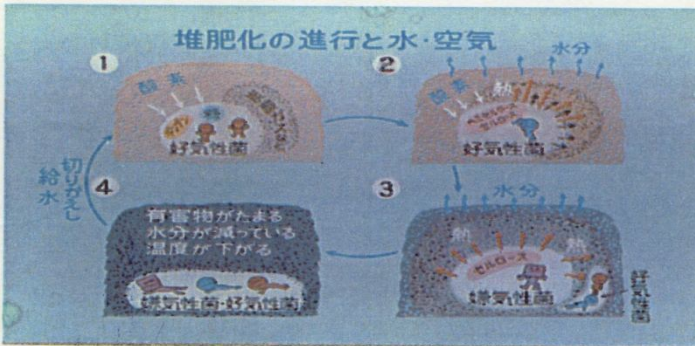




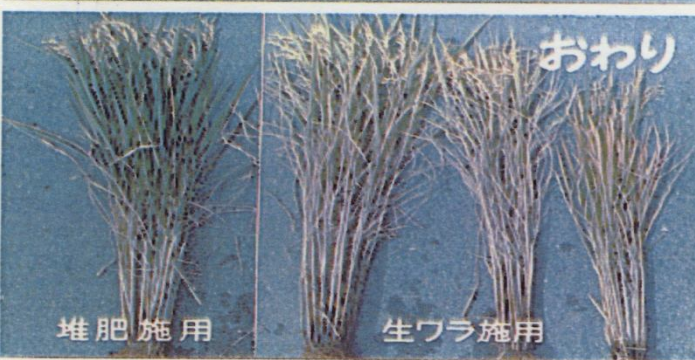
■ نسبت نیتروژن / کربن در کاه و کلش برنج 1/70 می باشد
یعنی یک نیتروژن و 70 کربن و این نسبت در علف 20-40
و در برگ جنگل 50-70 و در خاک اره 600 می باشد



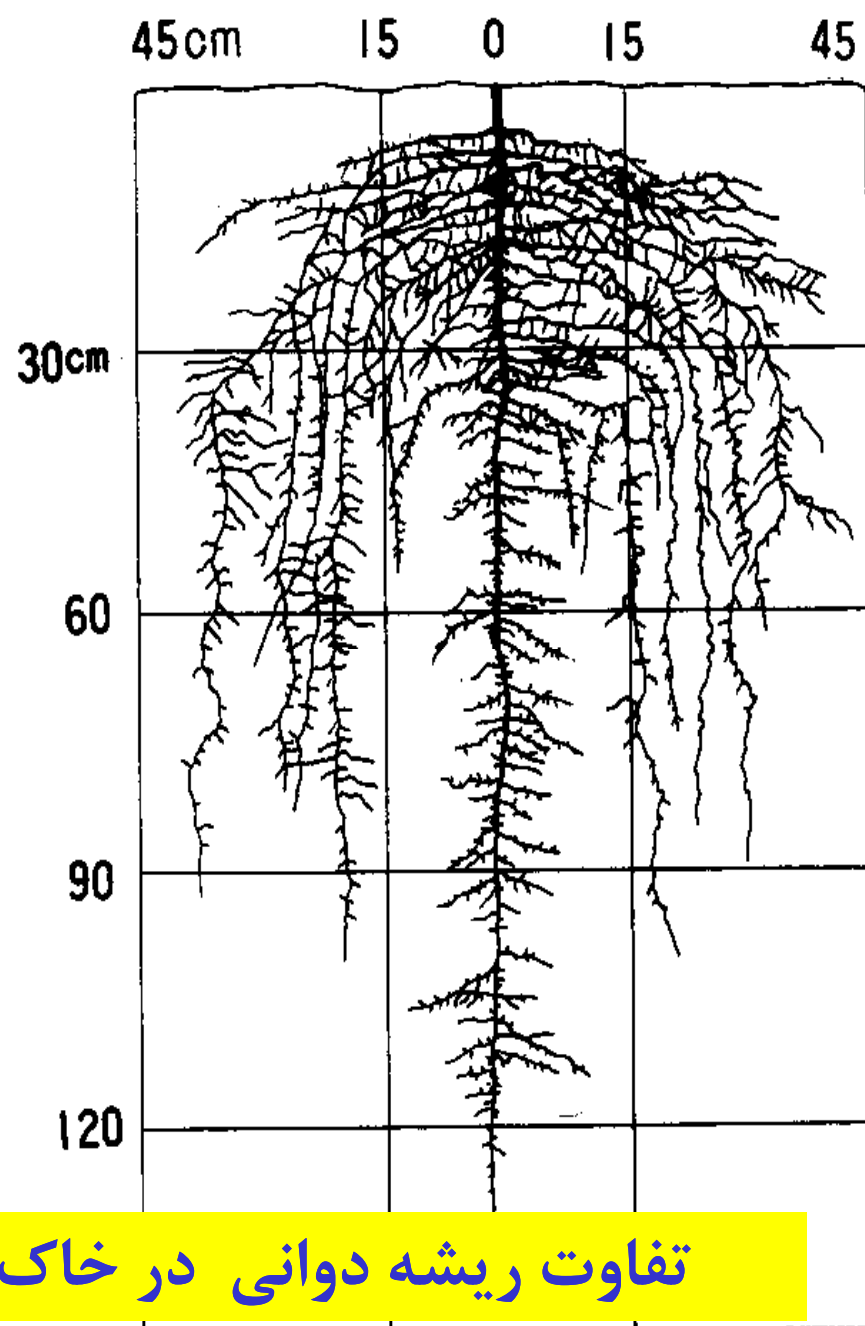
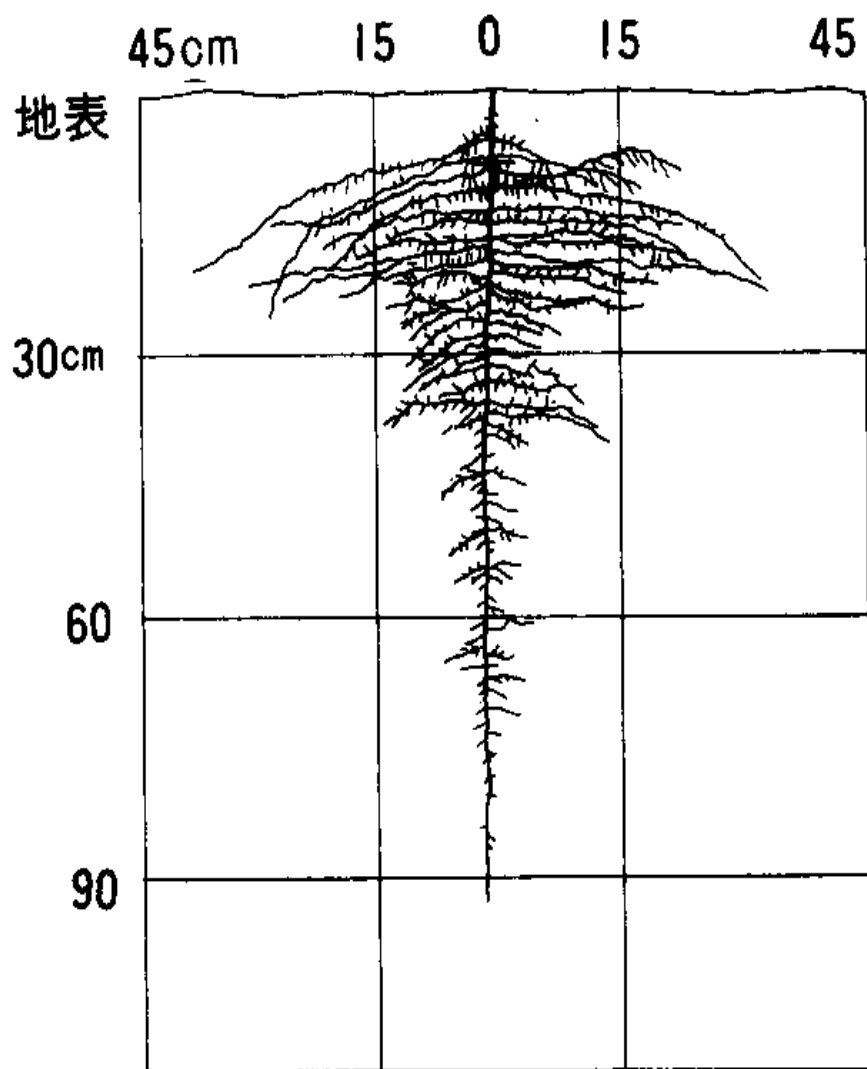
PH: باکتریهای تجریه کننده در اسیدیته خنثی و متمایل به
قلیایی بیشترین فعالیت را دارند. و اگر در زمان تهیه توده از
سولفات آمونیوم برای افزایش ازت استفاده شود سبب اسیدی
شدن توده و در نهایت سبب کاهش فعالیت تجزیه کننده می
گردد.



در زمان تهیه کمپوست اگر در میزان رطوبت بالا باشد سبب
کندی تجزیه توده می شود و از سوی دیگر میزان اکسیژن زیاد
باشد سبب سرعت زیاد تجزیه و بالا رفتن درجه حرارت بالاتر از
70 درجه رفته و در نهایت توده به خاکستر تبدیل می گردد.



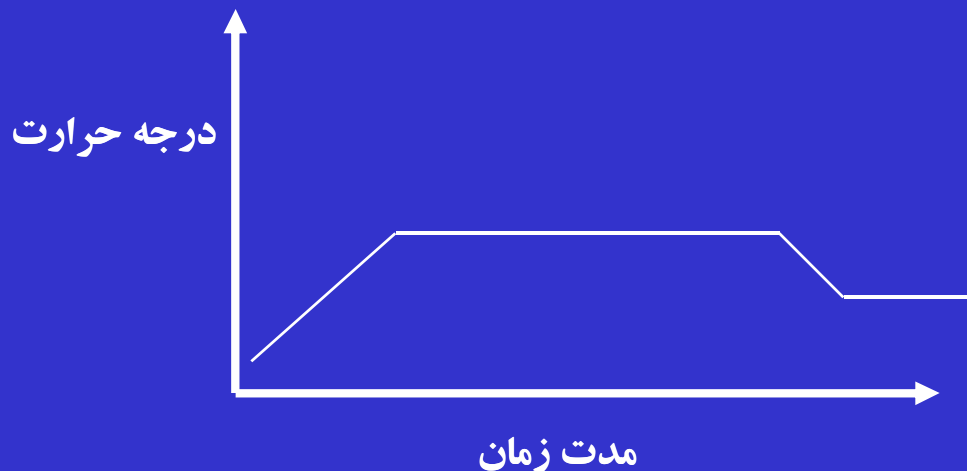
استفاده از کمپوست در شالیزار سبب افزایش تعداد پنجه و پنجه
مثمر و تعداد دانه پر در یک بوته شالی می گردد



تفاوت ریشه دوانی در خاک معمولی و سرشار از کمپوست

تهیه کود ماهی به روش تخمیر بی هوازی:

- تهیه فرمول کودی کمپوست با توجه به گیاه هدف
- فراهم نمودن مواد اولیه: ضایعات ماهی – شکر
- اضافه نمودن مواد آلی خام به مکان از قبل تهیه شده
- کنترل درجه حرارت در مدت زمان تهیه کود
- مخلوط نمودن توده در چند نوبت در طول یکسال
- استفاده بعد از تغییر رنگ و بو در طول یکسال

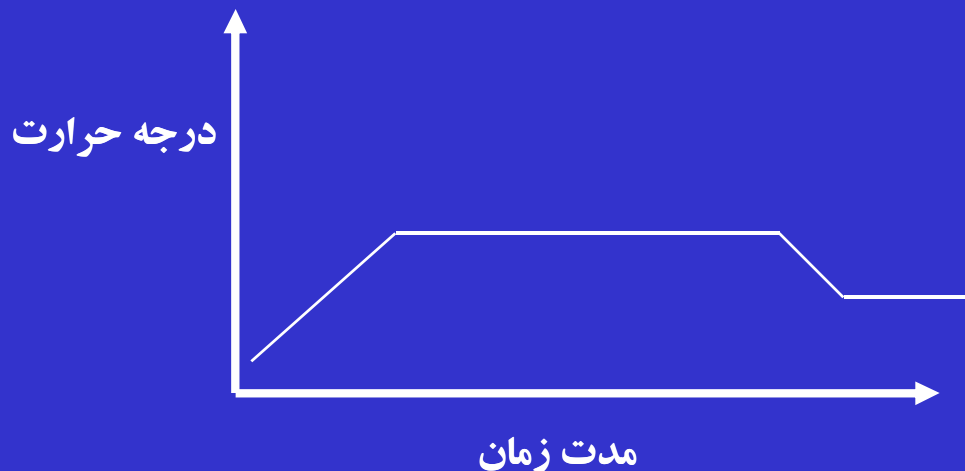


کود ماهی تولید شده به روش بی هوازی



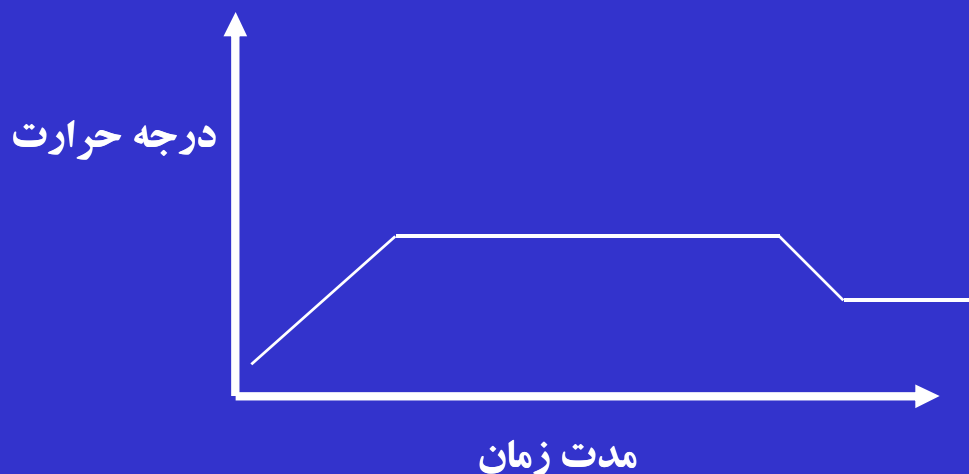
تهیه کود از سبوس برنج به روش تخمیر بی هوازی:

- فراهم نمودن مواد اولیه: سبوس برنج – باکتری
- اضافه نمودن مواد آلی خام به مکان از قبل تهیه شده
- کنترل درجه حرارت در مدت زمان تهیه کود
- استفاده بعد از تغییر رنگ و بو در طول چند ماه

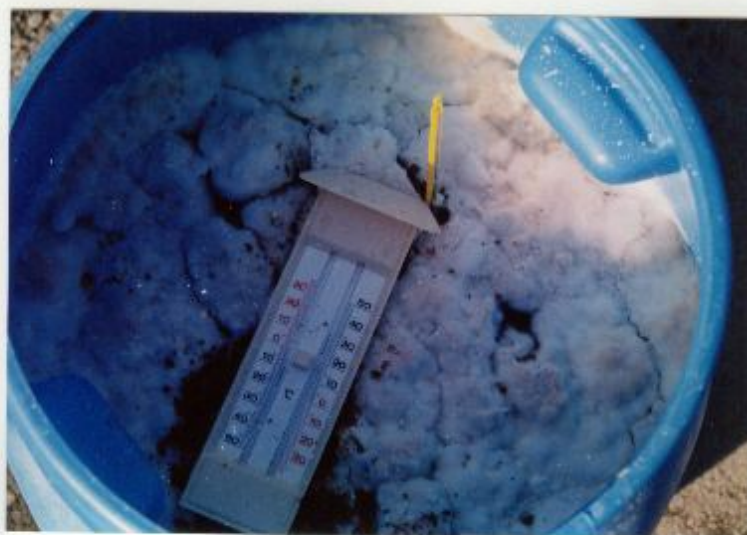


تهیه کود بوکاشی به روش تخمیر بی هوازی:

- تهیه فرمول کودی کمپوست با توجه به گیاه هدف
- فراهم نمودن مواد اولیه: کود مرغی - سویا - سبوس برنج - پودر ماهی - باکتری
- اضافه نمودن مواد آلی خام به مکان از قبل تهیه شده
- کنترل درجه حرارت در مدت زمان تهیه کود
- استفاده بعد از تغییر رنگ و بو در طول چند ماه



کود بوکاشی (دکتر کاتو)





کشت گیاهان سبز به منظور افزایش حاصلخیزی و بهبود ساختمان خاک



میزان کود ازته تثبیت شده توسط باکتری در گیاهان مختلف

نوع گیاه	باکتری تثبیت کننده ازت	میزان ازت تثبیت شده kg/ha
نخود فرنگی شیرین	Rhizobium	30-100
لوبیا هندی	Rhizobium	50-125
سویا	Rhizobium	50-150
Bengal gran	Rhizobium	100-140
Ground nut	Rhizobium	172-240
Ses bania	Rhizobium	524

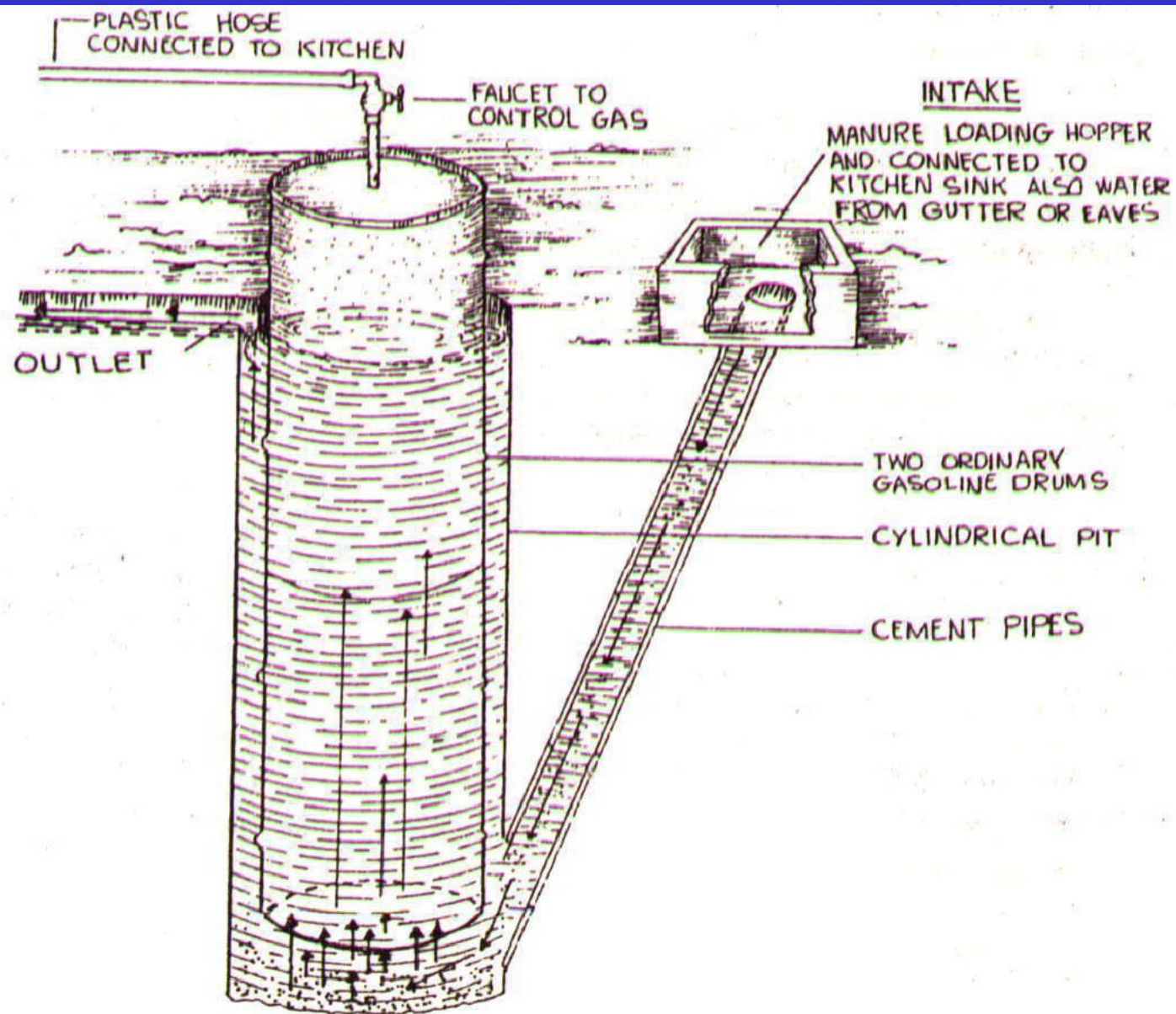


Fig. 2. BACKYARD DIGESTER

Traditional Agricultural is just one part
of Organic farming

با تشكر

