

کمپوست، حافظ منافع باغداران و طبیعت



برای کمپوست جمع می شود. همچنین پسماند آشپزخانه (پسماندهای ارگانیک مثل پوست میوه، پوست پیاز، میوه‌های خراب شده و ...) را نیز می توان استفاده نمود.

- برگ های خشک درخت های پسته و پوست نرم و خشک پسته مواد خوبی برای کمپوست هستند. حتی علفه ای که بلااستفاده می ماند و یا کودی که در گاوداری تولید می شود می تواند ماده اولیه کمپوست باشد.

- شاخه و برگ که از باغ های پسته هرس می شود ماده خوبی است به شرط آنکه خرد شود و به صورت طولی برش داده شود (تراشیده شود).

- یکسری مواد معدنی از قبیل سنگ بازالت یا سنگ سیلیس در صورتی که آسیاب شوند می توانند برای استفاده در تولید کمپوست مورد استفاده قرار گیرند. سنگ سیلیس برای جذب نور و تقویت خاک خیلی موثر است.

- یکی از عناصر مهم تشکیل دهنده کمپوست، خاک است و نمی توان کمپوستی را بدون خاک ساخت و باید حداقل ده درصد از حجم کمپوست خاک باشد.

کمپوست کهنه یکی دیگر از مواد مورد مصرف در ساخت کمپوست است و بجای آن می شود از کمپوست استارتر استفاده کرد. به عبارت دیگر

سوپن کمپر می گوید: اگر باغ پسته بخواهد برای نسل آینده باقی بماند باید نگاه و بینش کشاورز عوض شود. کشاورزی مدرن در تمام دنیا، سخت مشغول خراب کردن محیط زیست، خاک و شاکله حیاتی جهان است و میزان هوموس و ماده آلی خاک به مرور دارد پایین و پایین تر می رود. این مشکل بزرگی است و به نابودی منتهی می شود. او با تاکید بر اینکه ما در برابر خاک، طبیعت و نسل های آینده مسئول هستیم، می گوید: نباید فقط به خودمان فکر کنیم. بلکه باید یک دیدگاه جهانی و کلی داشته باشیم و به منافع عموم فکر کنیم. این مشکلی است که به دست انسان ایجاد شده است.

در ادامه این مقاله، گزیده ای از مطالب فنی ارائه شده در دوره آموزشی تهیه کمپوست حضور خوانندگان تقدیم می گردد.

مواد اولیه مورد نیاز برای تهیه کمپوست

- تمام پسماندهای ارگانیک (مواد اضافی از اجزای موجودات زنده) موجود در مزرعه، می توانند برای تهیه کمپوست استفاده شوند و هیچ کدام شان دور ریخته نشوند. هر چه مواد اولیه مورد استفاده از تنوع بیشتری برخوردار باشند، غنای کمپوست بیشتر خواهد بود.

- باقیمانده گیاهان و میوه ها می توانند به عنوان مواد اولیه به کار روند؛ با این رویکرد مواد زیادی

دوره آموزشی تهیه کمپوست جهت استفاده در باغات پسته بعنوان کود آلی، به دعوت انجمن پسته ایران در تاریخ ۲۸ مردادماه سال جاری در رفسنجان با حضور آقای هانس سوپن کمپر (Hans Supenkaemper) - کارشناس کشاورزی ارگانیک - برگزار شد.

سوپن کمپر با تاکید بر اینکه وی فردی دانشمند و آکادمیک نیست و صرفاً چهل سال تجربه در زمینه کشاورزی ارگانیک دارد، می گوید: رؤیای من این است که در درازمدت یا کوتاه مدت در تمام مناطق پسته کاری ایران محل های تهیه کمپوست وجود داشته باشد. وی که مشاور شرکت گلاب زهرا در زمینه تولید گل محمدی ارگانیک می باشد با اشاره به اینکه سابقه تولید کمپوست به دهه ها پیش برمی گردد و موضوع جدیدی نیست، می افزاید: به شما پیشنهاد می دهم با شرایط ویژه ای که در ایران دارید، تحقیقات روی کمپوست را بومی کنید. او می گوید: اگر قرار باشد شما در یک هکتار از باغات ده تن کمپوست استفاده کنید، امکان پذیر است؛ ولی وقتی سطح زیر کشت به ده ها یا صدها هکتار برسد، دیگر کار ساده ای نخواهد بود. وقتی سطح زیر کشت زیاد است و تهیه کمپوست برای همه مقدور نیست، پیشنهاد می کنم که از عصاره کمپوست استفاده کنید.



توجه داشت که به واسطه میکروارگانیسم‌هایی که در خاک وجود دارد، نیتروژن تغییر شکل می‌دهد و به صورت قابل جذب برای گیاه درمی‌آید و نهایتاً به هوموس یا ماده آلی خالص خاک تبدیل خواهد شد. بنابراین خاک در کمپوست به عنوان انبار ذخیره نیتروژن و سایر مواد غذایی و عناصر اصلی محسوب می‌شود.

معمولاً فرایند تهیه کمپوست با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه یک دوره شش تا هشت هفته‌ای طول می‌کشد.

برای تهیه کمپوست اولین مرتبه که مایه کمپوست وجود ندارد می‌توان از ماده استارتر یا (CMC)

جادوی فرآیند کمپوست‌سازی این است که تمام ترکیبات مضر اعم از سموم، آفت‌کش‌ها و کودهای شیمیایی که در پوست پسته وجود دارد شکسته میشوند و تغییر ماهیت می‌دهند.

ماده بعدی که باید به کمپوست اضافه شود خاک است و هیچ کمپوستی بدون خاک معنی ندارد. در شرایط کرمان شاید لازم باشد که ۳۰ تا ۴۰ درصد خاک اضافه شود. باید توجه داشت که تمام فرایندهای تغییر و تبدیل در تهیه کمپوست، در حضور نیتروژنی انجام می‌شود که در خاک است. اگر از خاک استفاده نکنیم، نیتروژن فراری که در مواد اولیه وجود دارد از خاک خارج می‌شود. باید

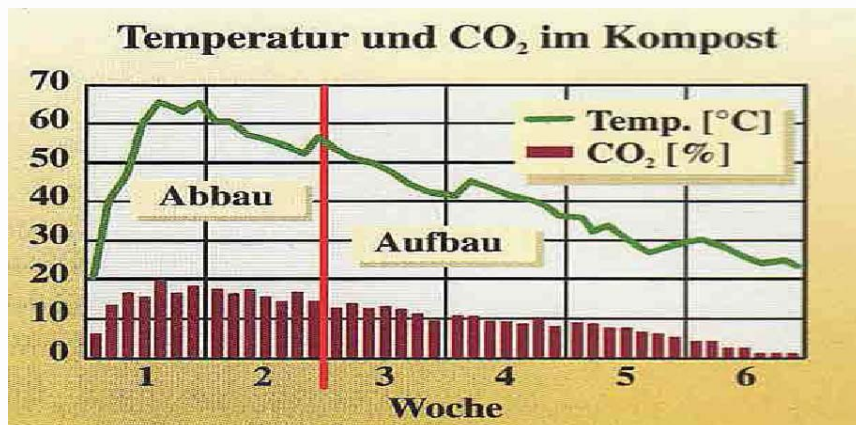
کمپوستی که سال قبل تهیه شده است برای تهیه کمپوست جدید به کار می‌رود و حکم ماستی دارد که برای مایه ماست نگه می‌داریم.

برای تهیه کمپوست همه این مواد باید مخلوط شوند اما این کار باید طبق محاسبات و برنامه صورت گیرد.

شاخص‌های مهم در تهیه کمپوست

برای کودها (حیوانی یا ارگانیک) شاخصی وجود دارد به نام نسبت C به N یعنی نسبت کربن به نیتروژن، که برای شروع کار کمپوست‌سازی این نسبت باید ۳۰ به ۱ باشد. به عبارت دیگر، کربن موجود در کمپوست باید ۳۰ برابر نیتروژن آن باشد. مشکل پوست نرم پسته این است که مقدار کربن و نیتروژن نزدیک به هم هستند و احتمالاً نسبت آن ۱۵ به ۱ باشد. اما برای رفع این مشکل هم راه حل وجود دارد.

جعبه‌های چوبی و شاخ و برگ خشک‌شده را تراشیده و خرد می‌کنند و در نهایت به ماده خیلی خوبی تبدیل می‌شود که نسبت کربن به ازت را اصلاح می‌کند. همه شاخه‌هایی که هرس و خرد شده‌اند برای کمپوست‌سازی بسیار عالی هستند. کود حیوانی اولین ماده‌ای است که به عنوان بنیان و پایه کمپوست استفاده می‌شود. در حالی که پوست نرم پسته منبع سرشاری از نیتروژن است.



در آلمان تهیه می شود و یک نوع پلی اتیلن خاص است که کمپوست را با آن می پوشانند. در شرکت گلاب زهرا از گونی های کنفی روی کمپوست برای حفظ رطوبت استفاده می شود. در این فرآیند تا لحظه ای که از کمپوست استفاده می شود باید پوشش داشته باشد. در شرایطی که آفتاب به طور مداوم می تابد و کمپوست را خشک می کند باید روی کمپوست را پوشاند.

وقتی که کمپوست مستقیماً روی خاک ریخته شود و آفتاب هم به طور مداوم روی آن بتابد تمام میکروارگانیسم های کمپوست می میرند و این کمپوست عملاً بلااستفاده است. به همین خاطر لازم است به محض اینکه مواد اولیه کمپوست آماده

پوسیدن یا تجزیه شیمیایی مواد و دوم، فرآیند کمپوست شدن یا تثبیت شدن (پایدار شدن). در کمپوست یکسری میکروارگانیسم هایی وجود دارد که فرآیند تهیه کمپوست را انجام می دهند. این موجودات ریز ذره بینی، هوازی هستند و برای زنده ماندن به حد معینی از اکسیژن احتیاج دارند. این میکروارگانیسم ها مثل تمام موجودات زنده دم و بازدم دارند و اکسیژن مصرف می کنند و دی اکسیدکربن پس می دهند. به همین خاطر باید دی اکسیدکربن موجود در کمپوست را با دستگاه سنجش دی اکسیدکربن بررسی نمود.

اگر این دستگاه میزان دی اکسیدکربن را از ۱۲ بیشتر نشان دهد نشان دهنده این است که اکسیژن برای میکروارگانیسم ها کم است و باید با به هم زدن مواد، اکسیژن آنها تامین شود. اگر هوا به آنها نرسانیم مقدار دی اکسیدکربن به ۲۰ درصد می رسد و فرآیند پوسیدن هوازی مختل می شود و متعاقباً همه میکروارگانیسم های هوازی در کمپوست خواهند مرد. به همین دلیل لازم است که کمپوست را به طور مداوم هم بزنی و زیر و رو کنیم. رطوبت یا اضافه کردن آب به

کمپوست خیلی مهم است و در مراحل اولیه تولید کمپوست، رطوبت باید بین ۶۰ تا ۷۰ درصد باشد. همه موجودات زنده مثل ما انسان ها پوست دارند، کمپوست هم یک موجود زنده است که باید پوست و پوشش داشته باشد تا بتواند رطوبتش را حفظ کند. بهترین ماده برای پوشش، ماده ای است که

(Controlled Microbial Composting)

استفاده کرد که ماده گرانی است. البته نیازی نیست که همیشه این ماده خریداری شود؛ احتمالاً دو سه سالی یک مرتبه نیاز است که از این ماده استفاده شود.

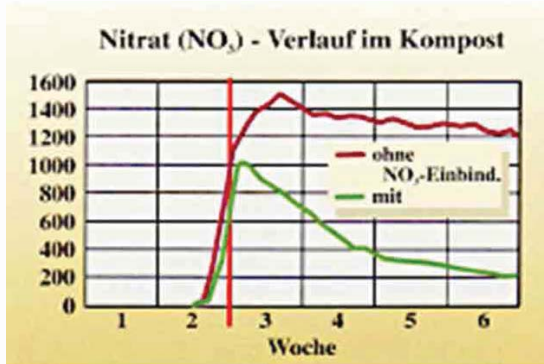
وقتی که سال اول از کمپوست استارت استفاده شود، برای سال های بعد می توان از کمپوست باقیمانده از سال قبل استفاده کرد. این ماده ابتدا در آب حل و سپس با استفاده از نازل روی مواد اولیه کمپوست پاشیده می شود.

کنترل دما، دی اکسید کربن و رطوبت

بخاری که از توده کمپوست هنگام هم زدن آن بلند می شود، نشان می دهد که حرارت کمپوست بالا رفته و خیلی داغ است.

در دو هفته اول حرارت کمپوست به بالای ۶۵ درجه سانتی گراد هم می رسد. دما باید به طور مداوم کنترل شود. در نمودار قبلی مشاهده می شود که در دو هفته اول دما به ۶۵ حتی ۷۰ درجه رسیده و بعد از هفته دوم دما پایین می آید. ستون های پایین نمودار، میزان دی اکسیدکربن موجود در کمپوست را نشان می دهد که به تدریج از هفته دوم کاهش پیدا می کند.

در نمودار قبلی محور عمودی نشان دهنده درجه حرارت و محور افقی نشان دهنده زمان است. منحنی سبز تغییرات درجه حرارت و ستون های قرمز تغییرات میزان دی اکسیدکربن را نمایش می دهند. در دو هفته اول، فرآیند پوسیدن رخ می دهد و چون مواد می پوسند دما بالا می رود. بعد از هفته سوم کمپوست تشکیل می شود. به عبارت دیگر در کمپوست سازی دو مرحله وجود دارد؛ اول، فرآیند



شد با خاک مخلوط گردد و رطوبت لازم هم تامین شود و در معرض تابش شدید آفتاب قرار نگیرد.

آزمون بررسی کیفیت کمپوست

بعد از شش تا هشت هفته کمپوست به یک ماده خاک مانند تبدیل می شود. وقتی که فرآیند کمپوست سازی تمام شد و اصطلاحاً کمپوست



مواجه می شود. مواد داخل این دستگاه حداقل به مدت هشت ساعت و گاهی اوقات به مدت ۲۴ ساعت باید به هم بخورد. قبل از آنکه کمپوست داخل این سطل یا این دستگاه ریخته شود، آب باید حداقل یک ساعت قبل با هم زدن مداوم هوادهی شود.

در یک ساعتی که قبل از آن آب به هم می خورد به اندازه کافی اکسیژن وارد آب می شود و زمانی که کمپوست وارد دستگاه می شود اکسیژن کافی در اختیار میکروارگانیسم ها قرار می گیرد. در حالی که ماده کمپوست به هم می خورد، می توان یکسری مواد غذایی مثل ملاس چنددرقند اضافه نمود تا غذای مورد نیاز میکروارگانیسم های موجود در کمپوست تامین گردد.

وقتی که مایع آماده شد می توان آنرا محلول پاشی کرد. اما نکته ای که وجود دارد این است که دستگاه محلول پاش باید نو باشد و قبلاً برای سم پاشی مورد استفاده قرار نگرفته باشد.

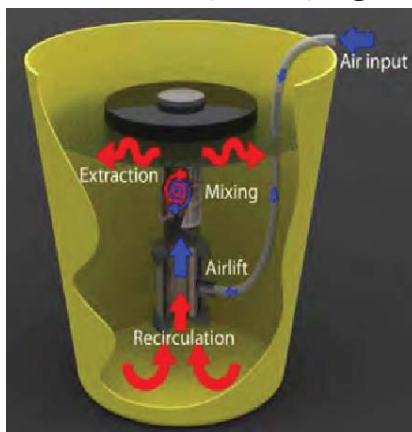
برای یک هکتار، صد لیتر عصاره کمپوست نیاز است. به ازای هر صد لیتر آب باید سه کیلو کمپوست حل شود، بنابراین برای هزار هکتار باغ سه تن کمپوست نیاز است.

اگر بخواهیم که هر دو هفته یک بار برای یک دوره ۷ ماهه این کار تکرار شود ۵۴ تن کمپوست برای هزار هکتار نیاز است. تهیه و مدیریت کردن این ۵۴ تن خیلی ساده است. لازم نیست که در همه باغ ها مورد استفاده قرار گیرد.

می توان ۶۰ درصدش را به طور خاکی استفاده نمود و ۴۰ درصدش را به صورت عصاره کمپوست به مصرف رساند.

توان کارهای زیادی انجام داد. اگر این کمپوست با آب مخلوط شود و غذای لازم برای میکروارگانیسم ها فراهم آید، میکروارگانیسم ها تکثیر می شوند و به حجم شگفت انگیزی می رسند که می توانند خیلی مفید باشند.

مایعی که به وجود می آید را می توان روی درخت ها اسپری نمود. اگر هر دو هفته یکبار این کار به روش صحیح انجام گیرد، دیگر لازم نیست از بسیاری مواد شیمیایی دیگر استفاده شود.



مشکل این است که خیلی از مردم کمپوست مرغوب و خوبی در اختیار ندارند که این کار را انجام دهند. اگر کمپوست از کیفیت لازم برخوردار نباشد، همین کمپوست می تواند مضر هم باشد.

تکنیک ها، دستگاه ها و ابزار متنوعی برای تهیه جای کمپوست یا عصاره کمپوست وجود دارد. در این دستگاه هوا از طریق لوله به سمت مایع پمپاژ می شود و کمپوستی که داخل این دستگاه ریخته می شود با چرخش مداوم محوری که داخلش است

رسید، می توان آن را مورد آزمایش قرار داد. برای بررسی کیفیت کمپوست، مقداری از آن داخل شیشه ریخته می شود و سپس کمی آب و رطوبت به آن اضافه می گردد و در آن تخم شاتره می کارند، در صورتی که سبز نشود و یا زرد شود، نشان می دهد که کیفیت کمپوست بد است. این آزمون خیلی کوتاه است و طی سه یا چهار روز می توان کیفیت کمپوست را با این روش امتحان کرد.

طبق نمودار ۲ ابتدا میزان گاز نیترات در کمپوست بالا می رود و بعد پایین می آید؛ ولی در کمپوستی که فرآیندش به روش صحیح انجام نشود، میزان نیترات نه تنها پایین نمی آید بلکه ثابت می ماند.

در یک آزمایشگاه کوچک می توان pH، آمونیوم، سولفید یا گوگرد، نیترات و نیتريت را آزمایش کرد. pH کمپوست رسیده باید بین هفت تا هشت، سولفات صفر، نیتريت خیلی پایین و میزان آمونیاک هم خیلی پایین باشد. البته میزان ازت بین ۰/۸ تا ۱/۲ درصد خواهد بود. همچنین کمپوست رسیده، نزدیک ۴۰ درصد باید رطوبت داشته باشد.

جای کمپوست یا عصاره کمپوست

چون سطح باغات پسته خیلی وسیع است و تولید کمپوست برای این سطح وسیع ممکن است مقرون به صرفه نباشد، یک راه حل جدیدتر و موثرتر وجود دارد و آن استفاده از عصاره کمپوست است. این راه بسیار ارزانی است که در مزارع و باغ ها می تواند استفاده شود.

کمپوست یک ترکیب بسیار عالی از مواد آلی به اضافه میکروارگانیسم ها و قارچ هایی است که برای رشد گیاه مفید هستند.

در ترکیب هایی مثل کمپوست نیروهای حیات بخش وجود دارد. با یک کمپوست سرشار از هوموس می

