


NGHỆ THUẬT TẠO ĐẤT MÙN



**Một cách Ủ compost giúp cân bằng đất vườn,
phát triển nông sản đậm đà, giàu dưỡng chất.
Ai cũng làm được.**



**" Không có đơn lẻ nào trong tự nhiên sống động
không liên quan đến toàn thể "**

Johann Wolfgang von Goethe

Cảm ơn Đất Mẹ,

Cảm ơn Cô, Nhà Báo "Phiên Chợ Xanh Tử Tế" với bài viết "Dựng lại Người, Dựng lại Nhà" lần đầu con đọc được từ Cô,

Cảm ơn Ông Bụt Cây Nền, cấy hiểu biết và niềm tin, tình yêu hồn nhiên,

Cảm ơn Trưởng môn Truyền Nhân Hơi Thở, truyền sự hóm hỉnh, giàu có và sức mạnh,

Cảm ơn các Guru Pháp Clean, giúp người viết kết nối được với những điều ý nghĩa, như tài liệu này cùng các bài #đọc_chơi_mần_thiệt trên facebook, tặng các nhà vườn.

Tài liệu này phù hợp với bạn!

- Nhà vườn quy mô nhỏ và vừa, với vườn từ vài trăm mét vuông đến vài héc-ta.
- Nhà vườn có phát triển các loại nông sản với [thời gian gieo trồng- thu hoạch] dưới 12 tháng, như rau, củ, quả, ngũ cốc, hạt, hoa, lá và rễ làm thực phẩm.
- Nhà vườn muốn đất vườn sống động, giàu có, đạt cân bằng dưỡng chất sau 3-5 năm, và không bao giờ cần mua hay dùng phân bón, thuốc trừ sâu nữa.
- Nhà vườn muốn biết rõ cách làm nông từ nguồn tin cậy- khoa học, quan tâm đến chất lượng cuộc sống của mình, hệ sinh thái, chất lượng nông sản, và người dùng nông sản.

Cảm ơn bạn tiếp tục đọc, sử dụng và chia sẻ tài liệu này!

"Đồ bạn tìm được hai chiếc lá giống y hệt nhau!"

Câu đố này từ Giáo sư, Tiến Sĩ Daniel Chamovitz, ĐH Tel Aviv, ĐH lớn nhất Israel, hỏi trong khóa học mở "Hiểu về cây cối" - <https://www.coursera.org/learn/plantknows>

Dĩ nhiên bạn không tìm được, giống như không tìm được hai người cùng vân tay. Vì đó là giá trị, vẻ đẹp của tự nhiên, chỉ thể hiện qua quy luật, không sao y.

Hiểu càng nhiều giá trị của tự nhiên, bạn càng đẹp, bạn càng hạnh phúc!

Năm 1966, Alan Chadwick, bậc thầy làm vườn người Anh đem vào Mỹ phương pháp nông nghiệp hữu cơ kết hợp từ Bio-Dynamic (sinh học năng động) và thâm canh kiểu Pháp, biến khu đất dốc cần cỗi ở trường ĐH California -Santa Cruz thành khu vườn trù phú. Các thế hệ thực tập, cộng tác, tạo nên tổ chức **Ecology Action** (Hành Động vì sinh thái) vào năm 1971, với phương pháp nông nghiệp hữu cơ khoa học **BioIntensive** – thâm canh sinh học. Gần 50 năm nghiên cứu, thực hành liên tục, BioIntensive hiện được áp dụng ở hơn 140 nước... phù hợp nhà vườn vừa và nhỏ, quan trọng, ai cũng thực hành được.

Tài liệu giới thiệu với bạn thêm vẻ đẹp của compost, phân ủ hoai, các giá trị khác của cây, cỏ, thiên nhiên.

Người chuyển ngữ.

Tháng 11 năm 2020.

Mục lục

Phần A. Ủ compost theo phương pháp BioIntensive

1. Hệ thống tự nhiên (trang 6)
2. Chức năng compost (7)
3. Tiến trình tạo mùn (8)
4. Đất và các chất liệu khác trong đồng ủ, nơi ủ, kích cỡ (10)
5. Các chức năng chính của vật liệu hữu cơ trong đất (13)
6. **Xây dựng đồng ủ từng bước một** (14)
7. Trong lúc ủ: tưới nước đồng ủ, đảo đồng ủ (18)
8. Tỷ lệ xử lý và cách dùng (19)
9. So sánh các phương pháp ủ compost (20)
10. Các vật liệu dùng ít hay không nên dùng (22)
11. Lợi ích của compost trong đất (23)
12. Các compost không như nhau (25)

Ghi chú thêm (28)

Phần B. Một thực tế hơn 15 năm ủ compost theo cách trên, cho nông sản chất lượng cao

1. Thiết kế đồng ủ compost (30)
2. Ưu điểm của các làm compost theo phương pháp này (31)
3. Về brix (32)
4. Ba nguyên tắc phương pháp này dựa vào (33)
5. Các hình mẫu xem xét thêm (36)
6. **Thực hiện ủ compost qua 12 bước** (38)
7. Nhiệt kế đo, che phủ, và 3 kỳ (3 giai đoạn) của đồng ủ (44)
8. Cách chăm sóc đồng ủ (47)
9. Khuôn mẫu thực hiện (48).
10. Cây tích trữ động, phù hợp điều kiện Việt Nam (53, 54)

Nguồn tài liệu, đọc thêm (55) Mẫu bảng ghi chú khi ủ compost (trang cuối)

Phần A. Cách ủ compost theo phương pháp Bio Intensive | 1. HỆ THỐNG TỰ NHIÊN

Ủ Compost giúp quay vòng cacbon, nitơ (*nitrogen*), ma-giê, lưu huỳnh (*sulfur*), canxi, phốt pho, kali và vi khoáng, trong vòng tuần hoàn sinh quyển. Ít nhất có 3 cách trong tự nhiên.

- Trong dạng ăn vào- trả ra. Trong hệ tiêu hóa của động vật, các thức ăn được gia nhiệt, lên men và ủ giã trước khi trả ra. Giun đất trả ra chất giàu nitrogen gần 5 lần, giàu canxi gấp 2, gấp 7 phốt pho và gấp 11 lần Kali hơn đất nơi chúng ở.
- Trong dạng phân rã của thực vật, động vật, ở bề mặt đất hay trong đồng ủ compost.
- Trong dạng rễ cây, lông tơ rễ cây, và các thể sống si vinh. Chúng phân rã dưới đất sau khi cây cối được thu hoạch. Ước tính một cây lúa mạch đen (*Rye cereal*) tăng rễ dài đến 4,8km mỗi ngày, 622 km mỗi mùa, cộng thêm hơn 10.626 rễ tơ (lông hút, *root hairs*) một vụ.

Compost ủ thuần thực vật chất lượng hơn 4 lần ủ từ phân động vật. Compost ủ từ rễ cây cối tốt hơn ủ thuần thực vật 2 lần! Đơn giản vì rễ quen giao tiếp với vi sinh, và rễ chiếm 45-120% trọng lượng phần cây trên mặt đất. Chất lượng compost đo bằng năng suất cây trồng, gồm nông sản thu được và sinh khối từ cây cối còn lại, khi được rải bón compost ấy.

Phần A | 2. CHỨC NĂNG COMPOST

Chức năng song đôi: (1) tăng cấu trúc đất làm đất tơi xốp và ngậm nước được nhiều hơn, chống rửa trôi; (2) các acids hữu cơ trong compost “mở khóa” các dưỡng chất trong đất, làm cây cối hấp thụ được.

Compost dưỡng đất, qua đó dưỡng cây. Cây khỏe đề kháng tốt với côn trùng, sâu bệnh. Compost giữ đất khỏe tối đa với chi phí tối thiểu, vì không cần phân bón nữa, trừ giai đoạn đầu khi đất vườn chưa cân bằng.

***“ Trả lại cho đất càng nhiều càng tốt những gì bạn lấy,
trả thêm nữa đi, thiên nhiên sẽ tặng bạn sự dồi dào!”***

ALAN CHADWICK.

Phần A | 3. TIẾN TRÌNH | Cách hoai mục thành mùn, cách mùn nuôi cây

Compost được tạo bởi sự phân hủy rồi kết hợp mới, ở mọi giai đoạn phân rã, mục nát của mọi loại chất hữu cơ động vật, thực vật như lá, cỏ, rác hữu cơ, sợi tự nhiên, tóc, xương...

Để duy trì độ phì nhiêu của đất, cần 4% đến 6% (trọng lượng) chất hữu cơ trong đất ôn đới. Khoảng 3% là mức mong muốn trong đất nhiệt đới. Đáng chú ý chất hữu cơ trong đất được đo sâu 28cm nhiều năm trước, rồi giảm xuống 17cm. Nay nó tiếp tục giảm xuống dưới 15cm.

Các vi sinh "ăn" làm hoai mục chất hữu cơ, tạo CO₂, nước, chậm chậm chuyển nitơ thành cấu trúc của mùn. Vi khuẩn và nấm trong đất tạo sự kết hợp mới, gây nhiệt trong đống ủ. Bạn dùng nhiệt kế, hay nhét miếng gỗ 5 phân vuông vào đống ủ, hôm sau rút ra để so nhiệt.

Khi năng lượng có sẵn đã được tiêu thụ, vi sinh giảm hoạt động, giảm số lượng, đống ủ mát đi. Hầu hết vật chất hữu cơ lúc này trở thành dạng mùn, chứa thể sống và chết của vi sinh.

Bề mặt mùn mang điện tích âm (-). Đa phần dưỡng chất cây cần như canxi, natri, magie, Kali, vi khoáng, mang điện tích dương (+), bị hút dính vào bề mặt mùn. Các dưỡng chất khác như phốt pho, lưu huỳnh, các dạng nitrogen cây hấp thụ được, không mang điện tích dương. May thay, chúng trở nên khả dụng nhờ biến đổi sinh học trong đống ủ và đất.

Rễ cây thoát hơi, tự bao phủ bởi các *ion hydrogen*, mang điện tích dương (+). Rễ trao đổi các ion H⁺ này đổi lấy các dưỡng chất nạp điện dương (+) là khoáng, vi khoáng dính trên bề mặt mùn. Để cân bằng nội hóa, cây tự chọn kéo bất cứ thể kết hợp của dưỡng chất nào trên bề mặt mùn. Mùn nuôi cây bằng cách trao đổi sinh hóa ấy, là thực phẩm tin cậy nhất của cây.

BioIntensive thực hành dựa trên cách tự nhiên trên: giải phóng sinh học chậm, liên tục cung cấp dưỡng chất cho cây, hơn là cung cấp tất cả dưỡng chất cây cần trong mùa vụ cùng lúc.

Vẻ đẹp của mùn ở chỗ mùn nuôi cây với dưỡng chất gắn trên bề mặt nó, đồng thời giữ an toàn dưỡng chất ở dạng bền, không bị bay hơi, không bị rửa trôi. Mùn giữ hầu hết nitrogen còn lại được bỏ vào đồng ủ từ đầu. Mùn được tổng hợp bởi hoạt động của nhiều chủng loại vi sinh “ăn rác”.

Vi sinh trong đất tiếp tục được nuôi bởi mùn sau khi compost được trải ra đất. Khi vi sinh được nuôi, lõi dinh dưỡng trong mùn giải phóng thành dạng cây dùng được ngay. Dù vậy, vi sinh là phần tích hợp của mùn, không thể vắng một trong hai. Thể duy nhất trong đất khác mùn, có thể giữ và trao đổi dưỡng chất với rễ cây là đất sét. Nhưng mùn giữ và trao đổi các dưỡng chất với lượng lớn hơn hẳn.

Phần A | 4. ĐẤT VÀ CÁC CHẤT LIỆU KHÁC TRONG ĐỒNG Ủ, NƠI Ủ, KÍCH CỠ

Vì sao ta thêm đất vào đồng ủ?

Một số loại vi sinh trong đất phân giải chất hữu cơ phức tạp thành chất đơn giản cho cây dùng. Một số loại chuyển Nitơ trong không khí thành dạng cây hấp thụ được; số khác cố định đạm thặng dư, giải phóng từ từ để chúng không quá đậm đặc hại cây. Chỉ đất giàu mùn (*humus*) mới có lượng lớn chủng nấm (*fungi*) tấn công tiêu diệt các loại giun tròn (*nematodes*). Giun tròn là các loài ăn rễ cây, nhiễm bệnh cho người, vật nuôi, khác giun đất.

Vi sinh giữ sức sống, xung động trong đất cho cây. Khi sống, vi sinh gắn lên mình dưỡng chất, và nhả ra từ từ khi chết đi, làm ổn định nguồn thực phẩm cho cây. Vi sinh bài tiết toàn bộ các hợp chất hữu cơ trong đất, gọi là keo đất (*soil glue*), góp phần tạo kết cấu đất, chứa kháng thể, tạo các *vitamin* và *enzyme* như phần tích hợp sinh hóa trong đất khỏe.

Vậy nên ta thêm đất vào đồng ủ compost để

- Giữ ẩm đồng ủ, tạo điều kiện phân hủy đồng ủ.
- Chứa các loại vi sinh, giúp đồng ủ phân rã hiệu quả.
- Ngăn mất dinh dưỡng bằng cách thấm giữ dịch compost đầy dưỡng chất vào đất ấy.

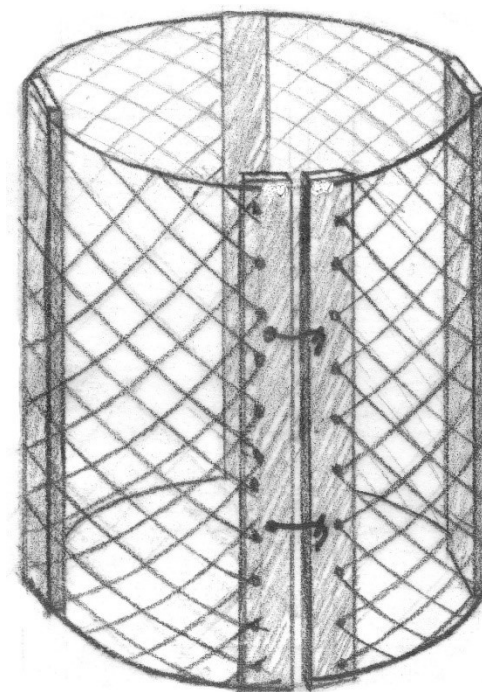
Dùng ít đất từ vườn/ rừng khỏe mạnh, có nông sản chất lượng cũng là cách cấy thêm nhóm vi sinh tốt về cho đất vườn.

Vì sao ta cần dùng ít nhất 3 loại sinh khối khác nhau, cho vào đồng ủ?

- Nhằm tăng khả năng thoát nước, thoáng khí. Nếu đồng compost chỉ có cỏ cắt và lá, chúng rất dễ xẹp, cần cất công xới đảo thường xuyên để thoáng khí, không thuận tiện.
- Các chủng vi sinh khác nhau thích thức ăn khác nhau, tức các loại sinh khối, chất hữu cơ khác nhau giúp phát triển đa dạng chủng loại vi sinh trong đất mùn ủ được từ compost.
- Có hơn 6 tỉ vi sinh, thực thể sống trong 1 muỗng cà phê compost ủ thành!

Nơi ủ

- Tốt nhất đặt đồng ủ dưới cây to, thân gỗ, lâu năm, vốn có đất đai tốt dưới chân nó, trừ cây óc chó và khuynh diệp. Hoặc bạn chọn nơi râm mát, khuất gió. Đồng ủ cách thân cây ít nhất 1.8m.
- Mẫu hình bên cho chi phí rẻ nhất: chu vi 3m6, cao 0m9, thanh gỗ 2.5 cm x 5cm, lưới gà ô cỡ 2,5 cm, có mắc cài- mở. Sau khi quay tròn trên mặt đất, chắt vật liệu tạo đồng ủ vào, rồi tháo cất, làm đồng ủ khác; hay quay để đảo đồng ủ qua (ít khi cần đảo). Đặt đồng ủ trên đất, đặt trong hố có thể ngập nước mưa.

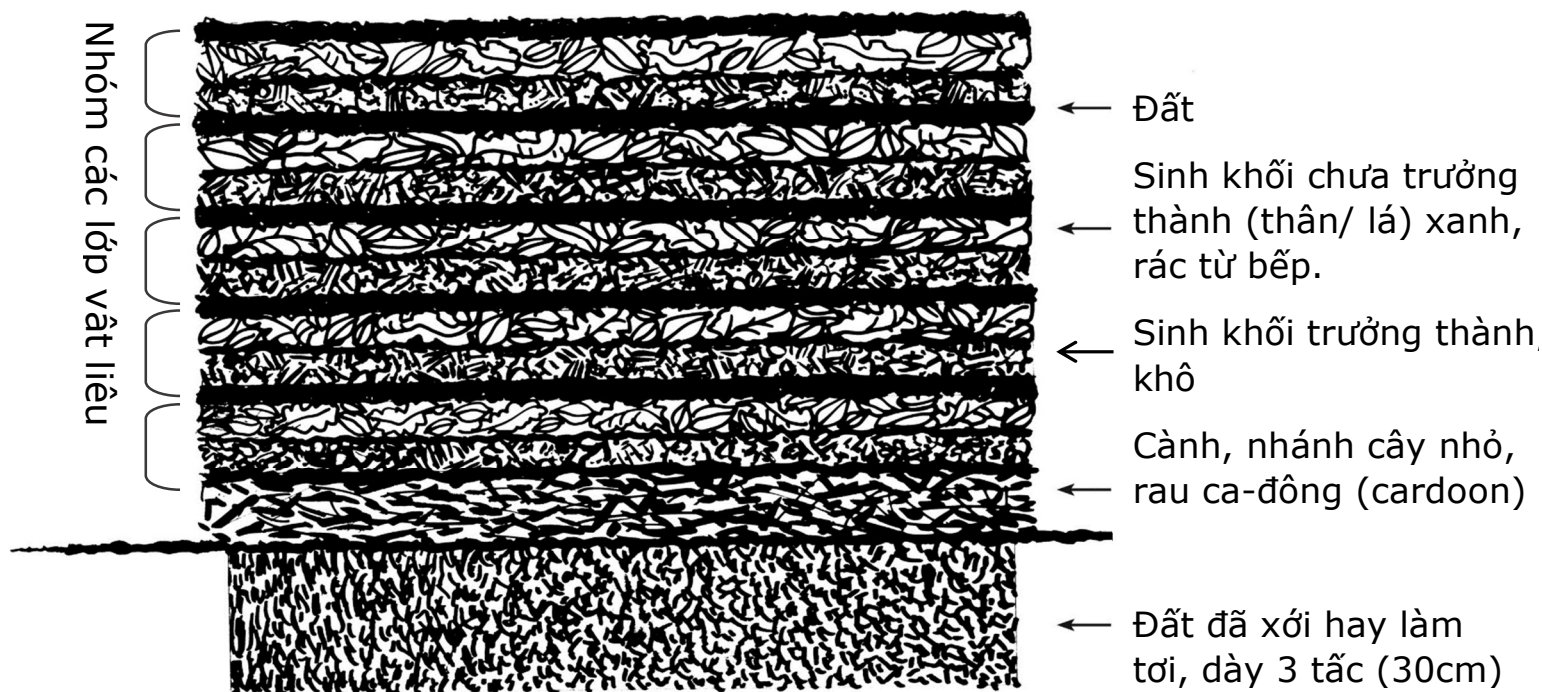


Kích cỡ và thời gian

Kích thước tối thiểu của đồng ủ là [9 tầng x 9 tầng x 9 tầng], nặng khoảng 450kg. Ở nơi khí hậu lạnh, cần kích thước tối thiểu [1.2m x 1.2m x 1.2m], để đồng ủ tự tăng đủ nhiệt và không có quá nhiều khí xuyên vào.

Đồng ủ tối đa đề nghị cỡ [cao 1.2m x 1.5m x dài 3m-3.6m]. Thành phẩm từ đồng ủ còn cỡ 1/3 đến 1/4 kích thước ban đầu, tùy vật liệu dùng.

Tốt nhất bắt đầu ủ vào mùa Xuân/Thu, khi hoạt động sinh học mạnh nhất, nguồn sinh khối cũng dồi dào, và thời gian ủ nhanh hơn.



Phần A | 5. CÁC CHỨC NĂNG CHÍNH CỦA VẬT LIỆU HỮU CƠ TRONG ĐẤT

Rải, trải compost vào vườn có các lợi ích

1. Vật liệu hữu cơ nuôi cây qua trao đổi dưỡng chất và giải phóng dưỡng chất khi phân hủy.
2. Vật liệu hữu cơ làm nguồn cung dưỡng chất giải phóng chậm và liên tục cho cây.
3. Vật liệu hữu cơ phân hủy tạo mùn, kết quả tạo các acids hữu cơ hòa tan khoáng chất trong đất, thành dạng khả dụng cho cây. Các acid này tăng khả năng thấm hút của màng rễ cây, giúp cây hấp thu nước và dưỡng chất.
4. Vật liệu hữu cơ là nguồn năng lượng cho các thực thể vi sinh trong đất, phần tích hợp sức khỏe của đất. 1 gam đất giàu mùn chứa vài tỉ vi khuẩn, 1 tỉ nấm, 10-20 tỉ xạ khuẩn, và 800.000 tảo.
5. Các vi sinh được nuôi bởi vật liệu hữu cơ trong đất sẽ tạm thời buộc các hạt đất lại cùng nhau. Vi nấm (*fungi*) với các sợi của nó “may, khâu, khâu chuỗi” đất lại. Vi sinh nhả hợp chất vào đất khi chúng sống (giúp chuyển hóa và phân hủy các vật liệu hữu cơ). Các hợp chất này là keo vi khuẩn (*polysaccharides*). Cùng với vật liệu hữu cơ, keo vi khuẩn giữ các hạt đất, gia tăng kết cấu đất, đảm bảo độ tơi xốp, độ thoát nước, giữ nước, chống xói mòn.

Phần A | 6. XÂY DỰNG ĐỔNG Ủ TỪNG BƯỚC MỘT

Nhóm tác giả thường ủ compost ở mảnh trồng trọt đang rỗi vụ, để mùa tới cây cối trồng trên mảnh này hưởng lợi từ nước cốt đồng ủ compost chảy thấm vào đất trong quá trình ủ. Rồi xoay vòng vị trí đồng ủ qua các mảnh khác vào mùa sau.

1. Đất nơi ủ, rộng cỡ 0.8- 1,5 m², được làm tơi sâu 30 tấc (30cm): bằng cách cắm chĩa ba và dùng chân đạp nghiêng, để đất dễ thoát nước. Hạn chế đào hố vì hố dễ ngập nước.
2. Đặt các cành nhánh thô, như cây bụi hay nhánh gỗ nhỏ, thân rau ca-đông, dày cỡ 8cm để thoáng khí đồng ủ. *(Khi đồng ủ nóng lên, gió tự lùa vào dưới chân để được coi cao và thoáng này, bốc lên qua đồng ủ, tựa như gió lùa bếp lửa).*
3. Đặt tiếp vào một lớp dày 5cm (5 phân) [**sinh khối trưởng thành**] đã làm khô, như cỏ, lá, rơm, rạ, phế thải từ vườn. Tưới xịt nước.
4. Đặt vào thêm một lớp dày 5cm (5 phân) [**sinh khối chưa trưởng thành**] như cỏ non, cỏ cắt, từ cắt xén hàng rào, sinh khối trồng để làm compost, rác từ bếp. Tưới xịt nước.
5. Phủ, rải lớp đất mỏng từ 6mm – 12mm (6-12 ly) để ngăn mùi, ruồi. Làm ẩm đất
6. Lặp lại các bước: thêm từng lớp [sinh khối trưởng thành], [sinh khối chưa trưởng thành], đất, cho đến khi đồng ủ cao 0.9 m- 1.2m (9 tấc đến 1 mét hai).

7. Phủ trên cùng đồng ủ lớp đất dày 12mm- 25mm (1 phân 2, đến 2 phân rưỡi)
8. Tưới nước đồng ủ đều đặn để giữ ẩm.
9. Để đồng ủ trưởng thành (già, ủ xong, ủ thành) cần 3-6 tháng, và đồng ủ sục chỉ còn 3 tầng- 3 tầng 4 chiều cao.

10 ghi chú

- Làm compost tỉ lệ Cacbon: Nitơ = C:N = 30:1. Dùng theo thể tích là 45% [sinh khối trưởng thành] đã làm khô; 45% [sinh khối chưa trưởng thành] gồm cả rác từ bếp (hay gọi là xanh vì chúng có thể tươi); 10% đất. Dạng này cho đồng ủ nóng từ 45- 65 độ C, giải phóng dưỡng chất từ 3 tháng đến 2 năm; mất đi nhiều cacbon trong lúc ủ, tức thoát nhiều khí CO₂, thu được 1/3- 1/2 lượng [Vật liệu hữu cơ] sau khi ủ so với loại C:N= 60:1
- C:N= 60:1. Dùng 2.5 phần [sinh khối trưởng thành] cùng với 0.5 phần [sinh khối chưa trưởng thành] kể cả rác từ bếp và 0.25 phần đất, tính theo thể tích. Dạng này cho đồng ủ mát từ 10-45 độ C, giải phóng dưỡng chất từ 3 tháng đến 5000 năm (năm ngàn năm), đặc biệt nếu [sinh khối trưởng thành] chứa lượng *lignin* cao như thân cây bắp ngô, cây hoa hướng dương, cây bo bo.

- C:N= 40:1. Dùng 2.25 [sinh khối trưởng thành], 1 phần [sinh khối chưa trưởng thành] gồm rác bếp, 0.5 phần đất, tính theo thể tích. Bạn dùng xô để đo là dễ nhất.
- **Sinh khối trưởng thành** là cây đã cho hoa, kết trái, kết hạt. Ta phơi khô chúng trước khi ủ. Lúc đã khô, chúng có lượng cacbon thấp và nitrogen cao hơn [sinh khối chưa trưởng thành]. [Sinh khối trưởng thành] có cấu trúc, khó phân hủy hơn, gồm: chất xơ (*cellulose*), chất béo, sáp, ... và *lignin* (*tìm đọc trong mục đọc thêm cuối tài liệu*). Một số tài liệu gọi chúng là vật liệu "nâu", cách gọi này chưa cụ thể.
- **Sinh khối chưa trưởng thành** là cây chưa đơm hoa kết trái, chưa kết hạt, hay lá, rau, rác thực phẩm từ bếp. Chúng gồm các hợp chất trao đổi chất dễ phân hủy như đường, tinh bột, đạm đơn giản, đạm thô và chất bán xơ (*hemicellulose*). Dù phơi khô, như lá cây khô- có màu nâu, sinh khối này vẫn thuộc nhóm "xanh", [sinh khối chưa trưởng thành]. Vì chúng dễ bị phân rã.
- Tỷ lệ cacbon và nitrogen trong nhóm [sinh khối trưởng thành] gần giống nhau.
- Tỷ lệ cacbon và nitrogen trong nhóm [sinh khối chưa trưởng thành] cũng gần giống nhau. Nên ta **không cần tính toán riêng từng chủng loại cây, mà chỉ cần dùng xô để đo thể tích** khi chọn dạng ủ C:N = 30:1, 40:1, hay 60:1, cách này đơn giản cho nhà vườn.

- Ta tách riêng cành nhánh cây nhóm thân gỗ để ủ. Chúng cần đến 2 năm hay hơn để phân hủy.
- Bạn có thể cho vào các ngày khác nhau các lớp vật liệu hữu cơ/ sinh khối như trên, khi bạn có chúng. Dù cách cho nhiều đợt làm ủ lâu hơn song có thể thuận tiện cho bạn hơn.
- Trừ khi bạn có bếp to, như bếp ăn tập thể, quán xá. Rác từ bếp cần giữ vài ngày cho đủ lượng trải một lớp vào đồng ủ.

Do vậy, để tránh mùi, hãy giữ ráo khô nước, đậy nắp kín, mở nó chỗ thoáng vài giờ sẽ bớt mùi, rắc ít đất lên nếu cần.

KHÔNG dùng thịt, không dùng rác có dầu như xà lách trộn còn dư.

NÊN dùng cả xương, lá trà, bã cà phê, vỏ trứng, vỏ chanh.

- Thêm lớp đất phủ lên ngay khi cho lớp sinh khối chưa trưởng thành kể cả rác từ bếp vào đồng ủ, để ngăn mùi, tăng tốc ủ, ngăn ruồi đẻ trứng vào. Họ cải bắp gây mùi nhất trong đám rau củ.

Phần A | 7. TRONG LÚC Ủ: TƯỚI NƯỚC ĐỒNG Ủ, ĐẢO ĐỒNG Ủ.

Với mỗi lớp vật liệu thêm vào, bạn cần xịt, tưới nước cho chúng ẩm đều như miếng bọt biển thấm nước. Bạn thử độ ẩm vừa mức bằng cách nắm vắt nó trong hai bàn tay, tay bạn ẩm ướt, nhưng không làm chảy nước ra.

Bạn tưới đồng ủ thi thoảng như tưới đất vườn: vừa đủ để đồng ủ nóng lên và phân hủy. Nước dư thừa làm ngập lụt tụi vi sinh trong đồng ủ vì chúng vốn là vi sinh hiếu khí.

Nếu bạn muốn đảo đồng ủ, đồng mới nên có đống nhỏ hơn đồng cũ, để giảm diện tích tiếp xúc bề mặt. Thường đồng ủ cần đảo 1 lần để điều chỉnh lượng ẩm và làm đồng đều hỗn hợp cho dễ phân hủy. Nên đảo khi ủ được khoảng 3 tuần, sau khi nhiệt độ đồng ủ đã tăng lên cao nhất và giảm xuống. Lúc này, độ ẩm đồng ủ cũng giảm; màu chuyển từ xanh- vàng sang nâu; mùi chuyển từ mốc meo sang mùi đất, thơm như đất mới cày. Compost ủ thành sau hai tháng tiếp.

Nếu compost ủ xong mà bạn chưa cần dùng: ngưng tưới nước, trải nó ra và làm khô, sàng, cất kho hay bỏ bịch để dành.

Phần A 8. TỈ LỆ XỬ LÝ VÀ CÁCH DÙNG Thời gian ủ.
--

Cũng không cần thiết đảo đồng ủ; như vậy, nó lâu ủ thành hơn song ít bị oxi hóa hơn, nên cho lượng thành phẩm cao hơn: nhiều mùn, nhiều [vật liệu hữu cơ], giàu sự sống hơn.

Compost sẵn sàng khi nó sậm màu, nhìn đậm đà và bẻ nát ra trên tay với kết cấu đồng đều, không nhận ra vật liệu ban đầu nữa. Compost trưởng thành thậm chí có mùi trong lành như nước suối rừng. **Cách ủ này cho compost trưởng thành sau 4 tháng khi thời tiết ấm nóng, và 6 tháng nếu trong mùa lạnh.**

Các phần chưa phân hủy hết trong đồng ủ nên bỏ vào đồng ủ mới, như cành nhánh cây, được đặt dưới cùng đồng ủ để thông khí cho đồng ủ.

Trong vườn, hàng năm, tối đa chỉ cần rải đều lên lớp mặt đất 1 lớp compost dày 1.3cm (13mm) trước mùa vụ chính. Có thể duy trì rải thêm mỗi 4-6 tháng với lớp compost rải dày 3mm – 13mm (*khoảng 30- 120 lít compost đã ủ thành cho 10 m² đất vườn; dùng xô 20 lít ta đong một xô rưới đến sáu xô và rải đều trên đất vườn nơi trồng cây, không dùng hơn sáu xô compost rải cho 10m² đất vườn vì sẽ lãng phí và không cân bằng nguồn compost ủ được từ sinh khối có từ vườn. Có thể trộn compost với đất và rải hay chỉ rải compost*).

Phần A | 9. SO SÁNH CÁC PHƯƠNG PHÁP Ủ COMPOST

Ủ compost theo phương pháp *BioIntensive* đơn giản hơn hẳn các cách ủ compost khác, song hiệu quả tương đương hay vượt trội hơn. Bạn cùng xem các cách ủ khác.

- Cách ủ theo *BioDynamic*: cần phân động vật, chủ yếu phân bò, với lượng lớn, làm mất cân bằng phân bón; dù phân bò tạo kết cấu tốt và giúp phân hủy tốt mặt cưa/ gỗ. *BioIntensive* không dùng phân động vật, song có thể dùng cỏ dại, cây tầm ma, đậu fava cho vào đồng ủ.
- Cách ủ theo phương pháp *Rodale*: dùng bột đá hay các chất bổ sung *nitrogen*, phân bón. *Nitrogen* thúc đẩy nhanh quá trình phân hủy vật liệu hữu cơ và bột đá cung cấp khoáng.
- Cách ủ cắt- rải sinh khối trên mặt đất, có thể xới trộn vào đất. Trong khoảng 3 tháng từ lúc cắt- rải là quá trình phân hủy sinh khối, vi sinh trong đất bám vào *nitrogen*, làm các dưỡng chất trong đất không khả dụng cho cây, khiến không thể trồng cây mới được ngay. Nên cách này chỉ phù hợp với đất trống hay vào mùa vụ đất nghỉ, mùa đông.
- Cách trồng cây phân xanh dưới tán cây ở mức 10-50% ra hoa, các sinh khối hữu cơ chưa trưởng thành như đậu tằm, cỏ ba lá, cỏ linh lăng, đậu Hà Lan, các loại đậu khác. Các loại phân xanh sống này có các nốt rễ cố định đạm. (*Bạn bấm thử nửa đốt rễ bằng móng*

tay, nếu bên trong có màu hồng, nghĩa là nitrogen đang được cố định để chuyển từ nốt rễ vào hạt đậu). Cách này làm đất tơi xốp do rễ cây xuyên phá đất cục, và rồi rễ sẽ phân rã thành mùn sau này. Tuy nhiên, do giàu nitrogen, phân xanh dạng này phân rã rất nhanh, thậm chí làm rút mất đi một phần mùn trong đất. Một bất lợi khác, giống cách trên, là đất không sản xuất cây lương thực trong thời kỳ dùng cây trồng làm phân xanh sống này và giai đoạn 1 tháng phân hủy sau đó.

Trong cùng một diện tích vườn, phân xanh sống nói chung chỉ tạo ra khoảng một phần tư lượng *carbon* so với trồng cây để lấy sinh khối *carbon* trưởng thành ủ compost. Ủ compost cho *carbon* ở dạng mùn là yếu tố cần thiết nhất để duy trì độ phì nhiêu của đất bền vững (bằng cách đóng vai trò là nguồn năng lượng cho sự sống của vi sinh vật và giữ các khoáng chất trong đất để chúng không thể dễ dàng thoát ra khỏi đất).

- Thuận lợi của phương pháp ủ *BioIntensive* là dễ ủ ở sân sau. Khi ủ, khi dùng compost, bạn không cần đào xới vào mảnh đất đang trồng trọt, không can thiệp gián đoạn vào sự phát triển của cây đang trồng trên đất. Các giá trị của vật liệu/ sinh khối hữu cơ vẫn được giữ trong đồng ủ. Ví dụ như giá trị rễ cây họ đậu, với các nốt rễ cố định đạm, vẫn giữ các tính chất: mang vi khuẩn cố định đạm vào đồng ủ, và phân hủy rễ tạo mùn.

Phần A | 10. CÁC VẬT LIỆU DÙNG ÍT HAY KHÔNG NÊN DÙNG.

Nếu bạn cần thêm phân hay các vật liệu không mong muốn khác vào đồng ủ, chỉ thêm dưới 1/6 thể tích đồng ủ để giảm thiểu tối đa tác động không muốn. KHÔNG cho vào đồng ủ

- Cây nhiễm bệnh, sâu rầy, trứng côn trùng sâu rầy có thể còn nhìn thấy hay tiềm ẩn, vì chúng chịu được sức nóng của đồng ủ.
- Các cây có chất độc như cây Trúc Đào, cây Kim Giao, đậu Thầu Dầu,... chúng hại đất.
- Cây cối vật liệu lâu hoai mục, như lá cây Mộc lan...
- Cây cối có tính acid làm hại hệ vi sinh như Bạch Đàn, Nguyệt Quế, Bách Xù, Óc chó,...lá Thông (có tính acid cao và chứa *kerosense*). Trừ khi bạn cần ủ compost có tính acid cao để giảm pH cho đất hay bón các loại cây ưa acid như Dâu Tây.
- Thường Xuân và Xương rồng, cỏ dại độc và rau muống dại,... bọn chúng không bị diệt bởi nhiệt trong đồng ủ, và phát triển, phát tán lại khi rải compost ra vườn.
- Phân chó mèo, vốn chứa nguồn bệnh gây hại và nguồn bệnh này không bị triệt tiêu bởi nhiệt trong đồng ủ.
- Với các sinh khối chứa mầm bệnh, cỏ dại... ta có thể đốt thành tro, dùng tro làm phân bón tốt. Tro có tính kiềm cao, diệt côn trùng gây hại, ví dụ như sâu ăn cà rốt.

Cải thiện cấu trúc đất: làm rời đất sét và đất vón cục, gắn dính đất cát, giúp tơi xốp đất.

Đệm pH. Một lượng compost tốt trong đất giúp cây được phát triển tốt hơn trong vùng đất có độ pH chưa thích hợp với cây.

Tơi xốp đất. Cây có thể lấy 96% dưỡng chất cây cần từ không khí, nước, ánh sáng. Không khí và độ ẩm dễ khuếch tán vào đất tơi xốp, giúp cây trao đổi dưỡng chất. CO₂ sinh ra do phân hủy các chất hữu cơ, khuếch tán khỏi đất, được hấp thu bởi tán lá cây được trồng dày.

Phân bón màu mỡ. Compost chứa *nitrogen, phosphorus, potassium, magnesium, và sulfur*, nhưng đặc biệt là các vi khoáng. Nguyên tắc quan trọng là ta trả lại đất các tàn dư thực vật sau khi lấy đi phần đã dùng.

Kho nitrogen. Đống ủ compost là nhà kho chứa *nitrogen*. Vì *nitrogen* bị ràng buộc trong quá trình phân hủy: nitơ ở dạng hòa tan không bị rò rỉ ra hay oxy hóa trong 3-6 tháng hay hơn, tùy thuộc đống ủ; sau đó thì chuyển thành kết cấu trong hạt mùn, bền vững, chống rửa trôi.

Giữ ẩm. Compost giữ nước đến gấp 6 lần trọng lượng của nó. Đất giàu chất hữu cơ hành xử như miếng bọt biển hút nước tưới, nước mưa, điều hòa cho cây. Đất thiếu chất hữu cơ khó thấm nước, do đó dễ đóng cục, xói mòn, gây lũ lụt khi mưa to, hay mưa kéo dài.

Trung hòa chất có hại trong đất. Các học hỏi gần đây cho thấy cây cối sống trên đất giàu chất hữu cơ, compost, sẽ hút ít hơn các chất chì, kim loại nặng và chất ô nhiễm từ đô thị.

Giải phóng dưỡng chất. Các acid hữu cơ hòa tan khoáng chất trong đất, làm chúng sẵn sàng cho cây dùng. Khi các hợp chất hữu cơ phân rã, chúng giải phóng dưỡng chất cho cây hút vào và nuôi hệ vi sinh trong đất.

Thực phẩm cho các thực thể vi sinh sống. Compost tốt tạo điều kiện khỏe mạnh cho các vi sinh sống trong đất. Compost chứa giun đất và các loại nấm có lợi giúp chống lại tuyến trùng (giun tròn) và các loài gây hại khác.

Cuối cùng trong khâu tái chế. Trái đất cung cấp cho chúng ta thức ăn, quần áo và nơi trú ẩn. Chúng ta khép kín vòng tròn luân chuyển các thành tố vật chất năng lượng, cung cấp khả năng sinh sản, sức khỏe và cuộc sống thông qua điều hướng các vật liệu hữu cơ: ví dụ như trồng cây cối lấy lương thực cùng lúc với lấy sinh khối để ủ compost, bón cho vườn, cây.

Phần A | 12. CÁC COMPOST KHÔNG NHƯ NHAU | Ủ compost mát.

5 yếu tố của compost BioIntensive và 5000 năm!

Bạn có biết là compost còn giúp đất dai và cây cối ngăn ngừa bệnh, vì chúng chứa kháng sinh tự nhiên, và có thể tồn tại đến 5000 năm, năm ngàn năm! Còn cam kết nào bền vững hơn cho đất dai màu mỡ?

Chúng tôi đã phát hiện ra năm yếu tố có thể kích hoạt phân trộn sinh học *BioIntensive* cung cấp cho bạn gấp hai đến hơn mười lần về số lượng và chất lượng so với cách ủ compost theo phương pháp khác.

1. Thành phẩm compost ủ xong cao hơn gấp 2 đến 6 lần.
2. Cách ủ mát (*cold-composting*) cho lượng thành phẩm cao hơn nữa, kể cả vật chất hữu cơ và mùn, ít nhất hơn 38%, một số thử nghiệm cho đến 100%. Tính ra bạn có (1.38 đến 2) lần lượng compost ủ thành để dùng với cùng lượng nguyên liệu, so với cách ủ nóng (*hot composting*), hay $(1.38-2) \times (2-6) = 2.8$ đến 12 lần so với cách ủ của cách phương pháp khác!

Ủ compost mát bằng cách nào? (*cold-composting*)

- Dùng thêm nhiều hơn một chút vật liệu chứa cacbon và dùng ít lại vật liệu chứa nitơ cho vào đống ủ.
 - Dùng thêm nhiều hơn một chút vật liệu thô, để to; dùng ít lại vật liệu bẻ nhỏ/ xay nhỏ.
 - Dùng thêm nhiều hơn một chút đất khi xây dựng/ tạo/ làm đống ủ.
 - Không đảo đống ủ.
3. Làm đống ủ với tỉ lệ cacbon: nitơ = C:N = 44:1. Tỉ lệ compost này khi dùng rải bón vườn, thực nghiệm cho năng suất sản lượng ngũ cốc và cả sinh khối sau khi làm khô, cao hơn gấp đôi so với loại compost C:N= 30:1.
4. Ủ với loại sinh khối có tỉ lệ cacbon cấu trúc nhiều hơn (*structural forms of carbon*), cụ thể là chất xơ *cellulose* và *lignin* (cỏ và thân ngũ cốc đã trưởng thành), ít dạng cacbon trao đổi chất (sinh dưỡng, *metabolic carbon*) như đường, tinh bột (là cây non và thân cây chưa trưởng thành), tạo sản phẩm ủ thành bền hơn, hiệu quả lâu dài hơn.
5. Bảo dưỡng duy trì đống ủ cẩn thận cho thành phẩm chứa các [hợp chất hữu cơ] nhiều hơn đến 20%, thay vì chỉ nhiều hơn 8-10%.

Trong thế giới ngày gia tăng sự xói mòn, sa mạc hóa đất đai, dùng compost với lượng đủ phù hợp là chìa khóa khôi phục độ màu mỡ bền vững cho đất đai. Một trong những hỗn hợp làm đất màu mỡ tốt nhất là 50% **[hỗn hợp compost]** và 50% đất.

[Hỗn hợp Compost] gồm 2/3 compost với C:N= 30:1, 1/6 compost với C:N = 40:1, 1/6 compost với C:N= 60:1. Vì sao? 30:1 cho *nitrogen* dạng sẵn dùng ngay cho cây, 40:1 chứa lượng *nitrogen* ở cả dạng dùng được ngay và dạng dùng từ từ cho cây. Còn 60:1 chứa *nitrogen* không dùng được ngay. Với cách trộn này, hiệu quả làm màu mỡ đất đai của compost duy trì đến 5000 năm, năm ngàn năm!

Một số người cho rằng ủ compost nóng (*hot-composting*) có thể diệt mầm bệnh, hạt cỏ,... song compost ủ nóng thường chỉ đạt nhiệt độ 59-60 độ C, diệt khoảng 25% mầm bệnh, hạt cỏ dại. Để diệt hết cần nhiệt độ tới 81 độ C (178 độ F)- nhiệt độ cao này đốt cháy hầu hết các vật chất hữu cơ (tạo rất nhiều CO₂). Do đó, ta nên ủ compost mát hơn, với nguyên liệu cần chọn lọc cẩn thận, tốt cho bạn và tốt cho môi trường (giảm khí CO₂ trong lúc ủ).

Phần A | Ghi chú thêm

1. Cần thận tránh phụ thuộc, xem phân giun như nguồn làm màu mỡ đất; vì chúng ở dạng dùng được ngay cho cây, nên dễ mất đi, không duy trì được lâu trong đất.
2. Trà compost (*compost tea*), nước chắt từ compost ủ xong, thêm mật mía để nhân vi sinh lên bón lá, là một nguồn phân bón tốt. Tuy chúng giàu vi sinh, nhưng chứa ít hợp chất hữu cơ, hạt mùn; thiếu vắng các khoáng chất, vi khoáng quan trọng khác, không thể thay thế được compost.
3. Có 3 cách để tăng tốc độ ủ compost. Tuy nhiên, bạn cần biết rõ là tăng tốc độ ủ làm giảm chất lượng (độ mùn) và số lượng (vật chất hữu cơ) trong thành phẩm ủ được.
 - Cách 1: tăng lượng nitrogen, tức N. [Vi khuẩn phân hủy chất hữu cơ] cần ăn N. Các sinh khối có cacbon cao cũng phân hủy chậm hơn. Bạn rải thêm lớp mỏng chất giàu nitrogen như cỏ mới cắt, phân, rau nát úa, rau xanh, cỏ linh lăng, lên mỗi lớp khi ủ.
 - Cách 2: Đào đồng ủ làm thoáng khí nó. Vì vi khuẩn giúp phân hủy là loại hiếu khí.
 - Cách 3: Tăng diện tiếp xúc của vật liệu và đồng ủ. Cành nhánh, sinh khối cắt càng nhỏ, diện tiếp xúc càng nhiều, và do đó, hoại mục càng nhanh. Không khuyến khích dùng máy cắt vì tốn thêm chi phí mua, chi phí năng lượng chạy máy, và tạo tiếng ồn.

4. Để đảm bảo rải đều compost, phân bón, chất làm màu mỡ đất, ta rải từng lớp có màu tách biệt để dễ nhận thấy; cầm trên tay rải gần sát mặt đất, nếu chưa quen có thể rải thưa rồi dặm thêm. Vì rải thêm dễ hơn rải dư một chỗ, làm thiếu chỗ khác.
Ví dụ đất màu sậm, ta rải bột vỏ ốc/ bột vỏ trứng trước cho thấy màu sáng, sau đó rải compost màu sậm đen lên, rồi rải các loại bột đá (đá phốt pho, đá canxi,... nếu cần). Sau khi rải, cắm chĩa ba vào đất sâu cỡ 5-10 cm (năm mươi phân), nghiêng một chút và lắc nhẹ. Cuối cùng xịt nhẹ nước lên.

Giun sẽ kéo các chất hữu cơ và mùn xuống. Cây to/ cây rễ sâu hút các dưỡng chất ở tầng đất sâu lên lớp đất mặt, lên lá cây, và rụng lá xuống cho vườn. Vườn có cây to là một chiến thuật tốt. Trong lớp đất mặt dày 15cm trên cùng, giữ cho được khoảng 4-6% vật chất hữu cơ ở vùng khí hậu ôn hòa và 3% ở vùng khí hậu nhiệt đới để hệ vi sinh trong đất phát triển. Chúng giữ dưỡng chất khỏi rửa trôi.

Bằng cách rải compost lên đất vườn đều mỗi mùa vụ, vườn dần dần đạt cân bằng hệ vi sinh, độ màu mỡ. Cây trồng phát triển nông sản giàu dưỡng chất thể hiện qua chỉ số **Brix** đo được cao.

Phần B | *Thực tế áp dụng cách ủ compost trên từ Viện Koanga, nhà vườn tư nhân lưu giữ nguồn giống thuần tự nhiên nhiều nhất NZ, thực hành hữu cơ 45 năm, BioIntensive 20 năm.*

1. THIẾT KẾ ĐỔNG Ủ COMPOST ĐỂ

- Đổng ủ thoáng khí, Tạo tối đa mùn chất lượng cao làm thức ăn cho đất.
- Chuyển sinh khối giàu cacbon thành mùn hoạt tính sinh học được khoáng hóa, gồm 84 khoáng chất cây cối cần với lượng và tỉ lệ tối ưu cho phát triển tế bào cây; phát triển nông sản giàu dưỡng chất.
- Khoáng chất được gắn với cacbon trong mùn bởi liên kết điện tử: *Phosphate* và *nitrate* mang điện tích âm (-), chúng đi cùng với các khoáng chất vốn là các kim loại nhẹ điện tích dương (+). Các khoáng chất này không còn hòa tan trong nước và bị rửa trôi đi như các dạng khoáng riêng biệt thông thường. Chúng nằm ở lớp đất mặt, nơi rễ cây cần đến trong thời gian dài, duy nhất được dùng bởi vi sinh hay cây cối.
- Dùng vật liệu từ vườn bất cứ lúc nào có thể.
- Sử dụng hiệu quả thời gian của chúng ta: ít tốn thời gian thực hiện, có ngay vào đầu mùa vụ để dùng.

Phần B | 2. ƯU ĐIỂM CỦA CÁCH LÀM COMPOST THEO PHƯƠNG PHÁP NÀY

- Không cần máy móc, kể cả máy xay hay xe.
- Nhiệt kế không mắc và cho bạn thông tin về đồng ủ nhanh chóng, giúp bạn làm chủ nghệ thuật ủ, lấy số liệu ghi nhận vào mẫu theo dõi. Tấm che cũng hữu dụng khi thời tiết ẩm ướt hay khô nóng. Bạn cần thêm cái chĩa, và người nông dân.
- Mọi người đều có thể làm dù chưa thực hành nhiều trước đó.
- Đồng ủ không cần xới đảo, ít tốn kém công sức.
- Đây là cách hiệu quả nhất sử dụng các sinh khối cacbon quý giá sẵn có.
- Có thể 100% tuần hoàn vật liệu và khoáng chất trong vườn và đất vườn, với lượng ít khoáng chất cần đem vào trong giai đoạn ban đầu. Cần 5-7 năm để vườn đạt cân bằng.
- Giúp bạn đo lường và biết bạn đã tạo đủ cacbon để dưỡng đất.
- Dựa trên các nghiên cứu- thử nghiệm của **Ecology Action, USA**.
[Xem thêm về Ecology Action <http://www.growbiointensive.org/>]

Phần B | 3. VỀ BRIX

- Cách đo lường thực biết khoáng chất trong đất là đo lượng đường (*sugar*) trong dịch cây.
- Nồng độ của đường, vitamins, khoáng chất, *amino acids*, đạm, *hormones*, và các chất rắn hòa tan trong nhựa cây/ dịch lá/ nước trái cây, đo bằng thang đo BRIX (cách đo theo nồng độ chất rắn hòa tan trong nước bằng công cụ cầm tay khúc xạ kế) có cùng phương pháp, cách thức với cách xác định độ đậm đặc dinh dưỡng của hầu hết thực phẩm, dịch từ cây cối. Chỉ số Brix cũng được dùng cho các chuẩn xác định giá trị nông sản trong thương mại quốc tế.
- Khi cây cối phát triển trên đất cân bằng, giàu dưỡng chất, chỉ số BRIX đo được từ nhựa cây/ dịch lá/ nước trái cây cao vượt trội so với cây cối phát triển trong điều kiện ít lý tưởng hơn.
- Brix có thể đo bằng khúc xạ kế cầm tay (*refractometer*), vốn không đắt.
- Bài về Brix, bạn có thể xem [làm nông hiệu quả] phần 3A/3, link có ở cuối tài liệu này.

Phần B | 4. Ba NGUYÊN TẮC PHƯƠNG PHÁP NÀY DỰA VÀO

Nguyên tắc 1: **Chất lọc từ tài liệu làm phân ủ của tổ chức Ecology Action**

- Bạn tạo được nhiều mùn hơn trên mỗi đơn vị nếu đồng ủ có tỉ lệ Carbon:Nitơ = C:N = 45:1 hay C:N = 60:1 tạo mùn nhiều nhất, chất lượng cao nhất.
- Nếu bạn cho vào đồng ủ 1 lớp [sinh khối trưởng thành] và 1 lớp tương đương [sinh khối chưa trưởng thành], tỉ lệ Carbon : Nitơ = C:N = khoảng 30:1
- Đồng ủ 60:1 phân hủy hiệu quả hơn, ít oxy hóa hơn, cho lượng compost nhiều hơn 30% so với đồng ủ 30:1 và 45:1
- Đồng ủ 60:1 chứa phổ rộng các chủng vi sinh vật có ích hiện diện hơn.
- [Sinh khối trưởng thành] là cây cối đã sinh hạt giống và chuyển màu nâu.
- [Sinh khối chưa trưởng thành] là cây cối đang phát triển lá xanh.

Compost có tỉ lệ **Cacbon : Nitơ = C:N = 45:1**

- 2 đến 2+ 1/2 phần [sinh khối trưởng thành]
- 1 phần [sinh khối chưa trưởng thành]
- 1/3 đất vườn.

Vật liệu dùng theo **thể tích**



Compost có tỉ lệ **Cacbon : Nitơ = C:N = 60:1**

- 2 +1/2 đến 3 phần [sinh khối trưởng thành]
- 1/2 phần [sinh khối chưa trưởng thành]
- 1/4 đất vườn.

Vật liệu dùng theo **thể tích**



Phần B | 5. CÁC HÌNH MẪU XEM XÉT THÊM. Các kinh nghiệm quý giá.

- Theo tổ chức ***Ecology Action***, qua 40 năm nghiên cứu, trung bình mỗi ký lô nông sản bán trong chợ/ siêu thị tương đương 7-13 ký lô đất mặt bị mất đi. Điều này dẫn đến thế giới đối diện ngày nhiều hơn tình trạng thiếu đói và suy dinh dưỡng. 50% người dùng thực phẩm an toàn và uống thuốc bổ sung vitamin vẫn có nguy cơ thiếu dưỡng chất.
- Thêm compost ủ đúng cách vào đất vườn/ đất trồng trọt giúp thêm các khoáng chất cần thiết cho cây, và cây sẽ cảm ơn bạn bằng nông sản giàu dưỡng chất.
- Kích thước đồng ủ rất quan trọng vì nó quyết định nhiệt độ và sự thông khí.
- **Kích thước tối thiểu của đồng ủ là 1m x 1m x 1m**
- **Kích thước tối ưu của đồng ủ là 1.6m x 1.6m x cao 1.2m**
- **Kích thước tối đa của đồng ủ là 3m x cao 1.6m x dài như bạn muốn.**
- Vật liệu cây cối [sinh khối chưa trưởng thành] chứa cacbon trao đổi chất (*metabolic carbon*), [sinh khối trưởng thành] chứa cacbon cấu trúc (*structure carbon*). Cùng nhau, 2 loại vật liệu này hình thành 90% thể tích đồng ủ.

- Đất mặt chiếm 10% thể tích đồng ủ. Đất mặt làm tăng hiệu quả ủ bằng cách giữ nhiệt độ giảm, không tăng đột ngột cao độ, ngăn oxy hóa vật liệu cacbon/nitơ và vi sinh. Đất mặt trong đồng ủ cũng giúp giữ khoáng chất lại trong mùn khi ủ.
- Thêm đất sét vào đồng ủ giúp tăng khả năng hình thành mùn, đặc biệt tốt nếu đất trồng của bạn thuộc loại nhiều cát, thiếu sét.
- Tái chế vật liệu từ vườn chưa cân bằng và đang thiếu khoáng KHÔNG giúp trồng trọt được cây cho nông sản giàu dưỡng chất! Chúng ta phải tính việc trồng trọt các loại cây để cắt ủ lấy cacbon, và MANG KHOÁNG CHẤT TỪ NGOÀI VÀO TRONG GIAI ĐOẠN VƯỜN CHƯA ĐẠT CÂN BẰNG KHOÁNG, GỒM CẢ I-ỐT.
- Tái tạo vòng luân chuyển *phosphate* trong [đất – cây] là thiết yếu. *Phosphate* đi vào cây trong quá trình quang hợp sẽ kéo theo các khoáng chất khác vào, tạo độ *Brix* cao. Nếu thiếu *phosphate*, cây sẽ kéo khoáng vào cùng với *nitrate*, làm bốc hơi *carbon* trong đất vào khí quyển, tạo nông sản brix thấp (thiếu dưỡng chất, thực phẩm rỗng) gây nguy cơ ung thư.

[Khoáng mang điện tích dương (+), Phosphate và Nitrate mang điện tích âm (-). Do đó, khoáng chất trong đất thường kết hợp với phosphate hay nitrate để cân bằng điện tích.]

Phần B | 6. THỰC HIỆN Ủ COMPOST QUA 12 BƯỚC | Phần thực hành chính.

Bước 1. In mẫu theo dõi để ghi nhật ký chính xác các lớp vật liệu trong đống ủ, để học điều chỉnh cho các lần sau. Mẫu có ở trang cuối tài liệu này. Cần nhiệt kế đo nhiệt để ghi vào mẫu.

Bước 2. Thu thập các vật liệu trong tầm tay, trong vườn, ở địa phương, gồm có

- a. **[Sinh khối trưởng thành]**, phơi khô, gồm cành, nhánh, thân cây khô đã trưởng thành hay ít nhất 10% hoa trên các cây này đã nở. Ở giai đoạn này, cacbon có cấu trúc rõ hơn giai đoạn đang phát triển. Vật liệu càng trưởng thành, càng khô, càng nhiều trọng lượng và thể tích cacbon được hình thành trong thành phẩm sau ủ.

Một số loại cây phát triển nhiều cacbon trong thân hơn, chúng cũng cung cấp thực phẩm cho ta, nên ưu tiên như thân cây bắp ngô, thân cây ngũ cốc (lúa gạo, lúa mì, kê, *amaranth*- dền hạt ngũ cốc, lúa mạch, lúa mạch đen, diêm mạch,..), thân và đài hoa hướng dương (đặc biệt các loại to lớn như *Giant Russian*, *Giant mountain*), cây rau *lamb's quarter* (có lá xanh, giống lá bồ công anh và ăn được, giàu vitamin A, *beta carotein*), cỏ lau (cỏ bông bạc, *pampass grass*), thân cây atiso, thân cây đậu tằm (*broad bean*), thân cây rau ca-đông (*cardoan*), đậu tic (*tic bean*), và cây hạt lăng (*flaxseed*).

Ghi chú: ta không dùng các sinh khối trưởng thành từ cây thân gỗ, gỗ dăm, mặt cưa. Vì chúng không phải là vật liệu cacbon hàng năm (cây trồng mùa vụ ngắn hơn 1 năm). Gỗ/ gỗ dăm/ mặt cưa cần các chủng nấm, vi sinh khác biệt để phân hủy, và phân hủy chậm.

- b. **[Sinh khối chưa trưởng thành]**. Dùng cỏ hay các vật liệu hữu cơ xanh khác trong vườn, nhà. Nếu cỏ có rễ lẫn đất, bạn ghi nhận để trừ bớt phần đất sẽ thêm vào đồng ủ.
- c. **Khoáng chất**. Nếu cây mọc chậm, không đạt cỡ tối đa, có các dấu hiệu thiếu chất. Bạn cần cho kiểm tra đất (*soil test*) để xem cụ thể đất thiếu khoáng gì, hay dùng khúc xạ kế cầm tay đo *Brix* để xác định đất có thiếu khoáng không, nhiều hay ít.
 - Tìm mua các bột khoáng, bột i-ốt, giá rẻ, nguồn gốc rõ, an toàn, gần địa phương.
 - Tro từ xương hay vỏ sò ốc giã xác: Đốt chúng trong lò hay đồng lửa to đủ để chúng cháy thành tro, ở mức vẫn còn giữ hình dạng ban đầu song khi chạm vào chúng vụn ra tro. Tro này có độ kiềm cao, cần cho vào thùng đậy kín tránh trẻ em nghịch hay nước mưa rửa trôi.
 - Than củi (*biochar*). Có thể làm *biochar* từ củi, cành cây gỗ, xương, giấy báo cũ, bìa hộp cứng. Biochar làm từ xương động vật là tốt nhất, vì chúng giàu canxi, photpho, sẽ giải phóng chậm qua hoạt động của vi sinh trong đất. Đặc biệt hơn nếu ta ngâm *biochar*

trong dung dịch lính ruồi đen (*soldier fly farm liquid exudate*). Lý tưởng nhất nếu bạn có 3 loại vật liệu sau: hỗn hợp xương nghiền vụn, xương đốt ra tro, và xương đốt yếm khí thành than xương (*biochar*). Biochar là cấu trúc bền đến hàng trăm năm, nơi trữ các khoáng, đất sét, và nhà của vi sinh vật trong đất.

- Bột/ đá vôi vườn (*garden lime, limestone*). Nếu không có xương động vật hay vôi vườn, bạn cũng KHÔNG DÙNG đá *Dolomite*, vì đá/ bột đá *Dolomite* chứa magie ($\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$.)
- *Calcium carbonate* (CaCO_3)
- Cây chứa lượng photpho cao. Vùng lạnh có cây hoa *lupin* và yếm mạch.
- Phân gia súc, gia cầm chứa nhiều *phosphate*, khoáng và vi sinh, chủ yếu dùng phân gà, bò được nuôi thực phẩm tự nhiên.
- Rong biển hay rong biển khô nghiền nhỏ.
- Dung dịch lính ruồi đen.

d. **Đất.** Đất tốt chứa hệ vi sinh kích hoạt quá trình phân hủy chất hữu cơ. Đất cũng giúp đồng ủ giữ nước, không bốc mùi, tránh khỏi bọ ruồi nặng, không tăng nhiệt đột ngột, và làm đồng ủ phân hủy CHẬM HƠN giúp bạn dễ kiểm soát hơn. Lớp đất thêm vào đồng ủ cũng giúp giữ khoáng lại trong đồng ủ cho đến khi mùn hình thành.

e. **Đất sét.** Dùng tay vốc đất sét rải trên mặt lớp đất. Dùng cỡ [2 thùng x 20 lít] đất sét cho đồng ủ [1.2m x 1.2m x 1.2m]. Đất sét làm tăng chất lượng compost thông qua hiệu quả tạo mùn. Đất sét cũng cố định *phosphate* tốt hơn.

Bước 3. Tìm vị trí làm đồng ủ có mặt nền ẩm, không lầy lội cũng không cứng khô như sân xi măng. Tốt nhất làm trên đất vườn.

Bước 4. Dùng cây như tre, cừ tràm đóng xuống đất vây chu vi phần định làm đồng ủ. Tác giả thường làm đồng ủ trong vòng tròn với 8 cây tre bao chu vi.

Bước 5. Dùng cái chĩa làm mềm đất, giúp dễ thoát nước và thoáng khí. Nhấn lút chĩa vào đất, ấn tay cầm xuống, rút chĩa ra, không cần xới đảo đất. Tốt nhất dùng bạt che nền đất trước để diệt cỏ dưới đồng ủ. Khi làm đồng ủ nhớ lấy bạt ra.

Bước 6. Đánh dấu lên cây đóng quanh chu vi đồng ủ từ dưới đất lên cao 1.3m lần lượt các khoảng cách sau

- Với C:N = 45:1, đánh dấu từ đất lên 10cm, [8cm, 3cm, 1cm]; [8cm, 3cm, 1cm]; lặp lại đến chiều cao 1.2m.

- Với C:N = 60:1, đánh dấu từ đất lên 10cm, [12cm, 2cm, 1cm]; [12cm, 2cm, 1cm]; lặp lại đến chiều cao 1.2m.

Bước 7. Làm đồng ủ C:N = 60:1

- Bỏ [sinh khối trưởng thành] khô vào, cùng với phần sinh khối chưa phân hủy hết của đợt compost trước như gốc cây bắp ngô còn rể. Các phần này cao đến 10cm đầu tiên, xới với đất ẩm ở phần chu vi ngoài, không cần xới vào giữa.
- Kế tiếp thêm [sinh khối trưởng thành] vào dày 12cm, làm ẩm.
- Ở tất cả các bước làm ẩm, bạn xịt ẩm sao cho, khi bạn bóp vật liệu bằng hai tay, giống như vắt miếng bọt biển, chỉ một giọt nước nhỏ xuống là được, đừng ẩm hơn nó sẽ tăng nhiệt quá nhanh và làm yếm khí đồng ủ, cũng đừng để khô đồng ủ sẽ không tăng nhiệt.
- Thêm 2cm lớp [sinh khối chưa trưởng thành], làm ẩm.
- Thêm 1cm lớp đất. (Đất = đất vườn và đất sét, trộn chung với nhau hay dùng rời).
- Lặp lại cho đến khi đồng ủ cao đến 1.2m.

Bước 8. Rắc một vốc đầy bột khoáng bạn có ở mục **2.c**. Với đồng ủ [1.2m x 1.2m x 1.2m], tác giả dùng 5kg bột đá khoáng, 1kg rong biển khô nghiền, nửa chén i-ốt hòa trong 10 lít, và trút đều lên phân nửa bề mặt trên cùng của đồng ủ.

Bước 9. Phủ lên trên cùng rơm rạ hay cỏ khô, làm thành vòm như cái mũ để nước mưa (mưa nhỏ) trượt ra ngoài đồng ủ.

Bước 10. Phủ che đồng ủ lại nếu ở vùng đang mưa ướt, hay khi thời tiết quá nóng, quá lạnh, để đồng ủ không bị ẩm ướt quá, cũng không bị khô quá.

Bước 11. Theo dõi độ ẩm cẩn thận. Bạn có thể cần xịt nước phần ngoài để nó không bị khô. Bạn có thể cần tưới đồng ủ để nó hoạt động trở lại nếu nó không ấm nóng lên, v.v...

Bước 12. Ngừng tiến trình ủ, khi

- Hầu hết vật liệu và thành phần cho vào không còn nhận biết rõ nữa.
- Compost có mùi lành, mùi rừng gỗ, mùi nước suối.
- Vật liệu trong đồng ủ đã chuyển màu nâu đen hay màu đen, mềm, vỡ vụn trên tay.
- Bạn có thể nhìn thấy sự sống trong đó.
- Trước [kỳ thứ 3] khi compost đã khoáng hóa, các năng lượng đã chuyển hóa vào mùn.

Phần B | 7. Ba giai đoạn (ba kỳ) của đống ủ.

[Kỳ thứ nhất]

- Nhiệt độ tăng đến 50, thậm chí 60 độ C. Đừng hoảng nếu nhiệt độ không quá 50 độ C. Tốt nhất khi đống ủ hoai chậm chậm và ở nhiệt độ thấp, sẽ giữ được nhiều *Carbon* hơn, và cùng *Nitrogen* tạo ra nhiều mùn. Nhiệt độ đống ủ càng thấp, hệ vi sinh và khoáng chất trong thành phẩm ủ có phổ càng rộng, càng đa dạng. Đống ủ không nên cao hơn 60 độ C lâu, chỉ tăng lên và nhanh chóng tụt xuống khi kỳ thứ 2 tới. Chúng ta cố gắng giữ đống ủ không tăng cao quá 50 độ C.
- Ở tỉ lệ C:N = 60:1, đống ủ nóng lên 57 độ C trong 2 tuần đầu, sau đó tự giảm còn 49 độ C xuống tới nhiệt độ môi trường xung quanh theo đường cong chậm chậm. Cần theo dõi nhiệt độ đống ủ.
- Đống ủ ẩm ướt.
- Màu sắc đống ủ là nâu/ xanh tới vàng và nâu sáng, nâu nhạt.
- Đống ủ có mùi meo.

[Kỳ thứ 2]

- Nhiệt độ sẽ giảm thấy rõ.
- Hơi ẩm, độ ẩm giảm đáng kể.
- Màu sắc chuyển nâu sậm hay đen sậm.
- Có mùi từ mùi đất đến mùi gỗ.
- Độ dài khoảng thời gian đống ủ chạm tới cuối [kỳ thứ 2] hoàn toàn phụ thuộc vào cách bạn ủ và nhiệt độ môi trường lúc đó. Thường cần ủ 3 tháng nếu thời tiết ấm, và ủ 4 đến 6 tháng vào mùa lạnh. Bạn cũng tính trước thời gian đống ủ hoàn thành để kịp dùng cho vụ mùa mới. Nếu ta dùng càng nhiều cacbon có trong *lignin* (một dạng xơ thực vật cứng), đống ủ cần nhiều thời gian hơn để hoai mục hoàn toàn, và nuôi cây lâu dài hơn.

[Kỳ thứ 3]

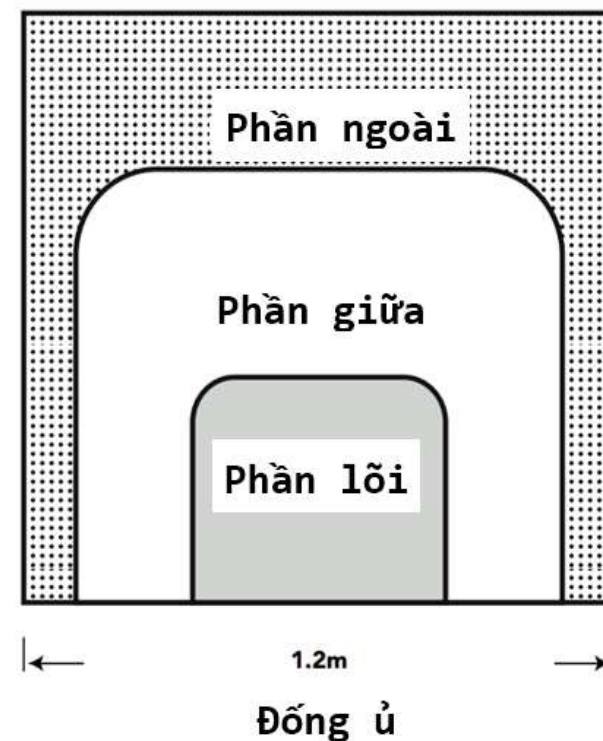
- Bạn nhìn thấy ít sự sống hơn, vì tất cả năng lượng đã diễn ra, chuyển vào vi sinh, giun, và tụi nó bò ra ngoài ở kỳ 3. Compost giảm dần chất lượng, trở thành đất. Nghĩa là mùn và chất hữu cơ sẽ bị sụt giảm dần khi bước qua [kỳ thứ 3] này. Nói cách khác, vào giai đoạn này, các "thức ăn" cho vi sinh đã cạn dần, vi sinh tiếp tục phân hủy tiếp mùn và

các chất hữu cơ quý giá trong compost; các vi sinh cần thiết giảm số lượng, cũng như các dòng vi sinh mới có thể xuất hiện.

- Để tránh compost trở thành đất trước khi bạn dùng nó, compost cần được làm khô: ngưng tưới nước, trải ra hong khô, phơi khô, để ngưng tiến trình phân hủy. Cách thuận tiện hơn là bạn tính toán cho vào nhiều vật liệu *lignin* cacbon để nó phân hủy chậm lại đến 6 tháng, hay trùng với mùa vụ mới.
- Nếu bạn quan sát và ghi nhận đồng ủ hàng ngày, hay ít nhất hàng tuần, bạn sẽ thấy nó thay đổi tế nhị về cảm quan và mùi. Nhờ đó bạn biết được lẫn ranh giữa [kỳ thứ 2] và [kỳ thứ 3].

Phần B | 8. Cách chăm sóc đồng ủ. Thật đáng để dành thời gian đầy đủ cho đồng ủ.

- Nhiệt độ quyết định bởi tỉ lệ *carbon/nitrogen*, lượng đất dùng và độ ẩm. Nếu đồng ủ ẩm ướt nhiều, hay có nhiều [sinh khối chưa trưởng thành], nhiệt độ dễ tăng cao đột ngột.
- Độ ẩm được điều chỉnh, kiểm soát bởi lượng nước tưới xịt vào lúc bắt đầu làm đồng ủ, và che phủ sau đó.
- Độ thoáng khí được giữ bằng kích thước đồng ủ, kích thước vật liệu và lượng hơi ẩm.
- **Phần ngoài:** nếu khô, nhẹ như nùi bông là bình thường. Hãy che phủ nó để tránh ướt quá khi mưa, cũng như che phủ nó để tránh khô quá mức.
- **Phần giữa:** Nếu nó không nóng lên, hãy đảo trộn và cẩn thận xịt thêm nước vào một chút. Nếu nó ẩm ướt quá, cũng hãy xới đảo cho nó thoát hơi bớt, ghi nhận lại và giảm nước lần ủ sau.
- **Phần lõi:** Nếu nghe mùi chua là do ẩm ướt quá làm vi khuẩn kỵ khí (yếm khí) hoạt động. Cần đảo đồng ủ ngay, và dùng phần lõi này cho đồng ủ mới!



Phần B | 9. Khuôn mẫu thực hiện, chặt lọc từ hướng dẫn của tổ chức Ecology Action và 15 năm thực hành của Koanga. Các tính toán cụ thể.

a. *Ecology Action* xác định có 3 mức cacbon khô trong sinh khối cây trồng. Hầu hết chúng ta ở mức bắt đầu. Một số may mắn ở mức giữa, và rất ít nhà vườn có mức cao. Cách xác định là cắt cỏ/ cây trồng trong vườn, phơi khô, cân nặng:

- [Mức bắt đầu] khi chỉ có 7kg sinh khối khô thu được trên 10m² đất vườn.
- [Mức trung] khi đạt 12kg sinh khối khô trên 10m² đất vườn.
- [Mức cao] khi vườn bạn thu được ≥ 26 kg sinh khối khô trên 10m² đất vườn.

b. Từ đó xác định phân compost cần đạt được, cho 10m² đất vườn

- [Mức bắt đầu] 30 lít compost cho 10m² đất vườn, hay rải compost dày 3mm.
- [Mức trung] 60 lít compost cho 10m² đất vườn, hay rải compost dày 6mm.
- [Mức cao] 120 lít compost cho 10m² đất vườn, hay rải compost dày 13mm.

c. Ở [mức trung], vườn (Koanga) trồng các cây sau lấy thân và gốc làm sinh khối, mỗi 10m² đất trồng cho sinh khối tùy loại cây, như sau:

Bắp ngô, 10m² vườn trồng bắp, sau thu hoạch trái, còn sinh khối phơi khô được 21kg
Amaranth 10kg
Cây kê 18kg
Bo bo 22kg
Các loại lúa mì, lúa mạch 13.5kg
Hoa hướng Dương 18kg
Broadbean (đậu răng ngựa, tàu kê, đậu tằm) (9 tháng trồng trên đất) 16kg
Broadbean (6 tháng trồng trên đất) 7kg
Diêm mạch (Quinoa) 18kg
Jerusalem Artichoke (A ti sô) 18kg

Trồng lấy sinh khối.

Để đảm bảo bạn có đủ cacbon để ủ, làm compost chất lượng cao, để dưỡng đất, cho cây tạo nông sản đậm đà, giàu dưỡng chất. Sau đây là một mẫu đã thực hành trồng sinh khối trên diện tích vườn 10mx10m = 100 m², lấy sinh khối ủ compost C:N = 45:1

1. Dành nửa diện tích vườn mỗi mùa để trồng các cây lấy sinh khối hiệu quả. Vd vườn có 10 khoảng trồng, dùng 5 khoảng trồng sinh khối.
2. Khoảng trồng lấy sinh khối sẽ để cho cây ra hoa kết hạt, nhằm lấy sinh khối trưởng thành, tính ra lượng sinh khối như sau:
 - 5 khoảng trồng lúa mùa lạnh, thu hoạch $5 \times 13.5 = 67.5$ kg sinh khối khô.
 - 5 khoảng trồng bắp mùa nóng, thu hoạch $5 \times 22 = 110$ kg sinh khối khô.
 - Tổng cộng = 177.5 kg sinh khối khô. Quy ra thể tích = $177.5 / \mathbf{56.4} = 3.14$ m³
 - Số **56.4** là hệ số quy đổi từ khối lượng kg ra thể tích m³, tính toán, thử nghiệm bởi Ecology Action trong 40 năm!
3. Tính lượng [sinh khối chưa trưởng thành] tương ứng
 - Sinh khối trưởng thành = 3.14 m³
 - C:N = 45:1, [sinh khối trưởng thành] = 2 đến 2.5; [sinh khối chưa trưởng thành] = 1
 - [Sinh khối chưa trưởng thành] = $(1 / 2.5) \times$ [sinh khối trưởng thành] = 1.26 m³
 - Tổng 2 loại sinh khối = $3.14 + 1.26 = 4.4$ m³ = 90% thể tích đồng ủ
4. Đất vườn cần thêm vào = 10% thể tích đồng ủ = $4.4 / 9 = 0.48$ m³
5. Thể tích đồng ủ = $4.4 + 0.48 = 4.8$ m³
6. Thể tích đồng ủ khi hoàn thành

- Với tỉ lệ C: = 45:1, ủ hiệu quả cho khoảng 25% chất hữu cơ
- $4.8 \times 0.2 = 0.96$ m³ chất hữu cơ có trong đồng ủ khi hoàn tất
- 0.96 m³ chất hữu cơ + 0.48 m³ đất ban đầu = 1.44 m³ compost để dưỡng đất vườn

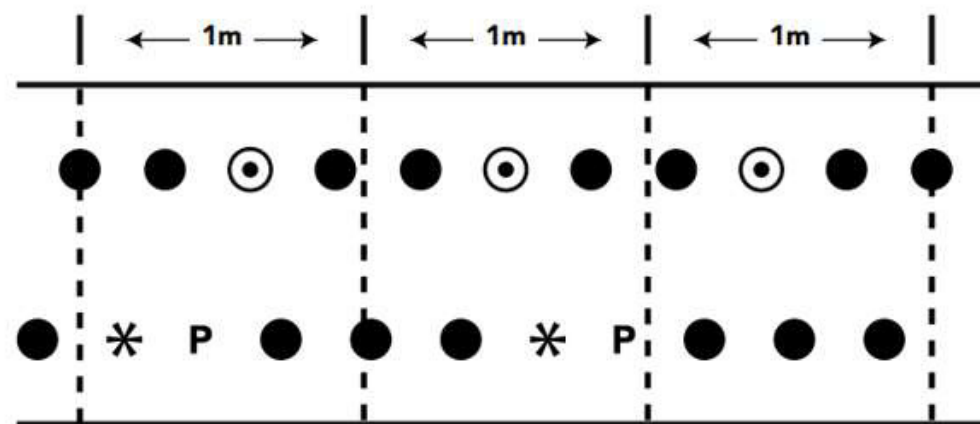
7. Nó có đủ compost rải cho khoảng trồng đầu mỗi vụ?

- 1.44 m³ trên 100 m², hay 0.14 m³ cho 10 m², hay rải dày 14 mm
- Mức giữa cần rải compost dày từ 6 mm, mức cao cần từ 13 mm. Vậy chúng ta đạt mức cacbon cần.

• Mẫu thực tế Koanga thực hiện

- 10 m² trồng bắp ngô với tỉ lệ sinh khối lấy được chiếm $4/6$
- Cộng thêm $1/6$ sinh khối từ hoa hướng dương

Một mẫu trồng lấy sinh khối, đảm bảo đa dạng, tích hợp sinh thái và lương thực



Khoảng cách đường chéo 30cm

- Key:
- Bắp
 - ⊙ Hướng Dương
 - * Hoa
 - P Bí đỏ

- Cộng thêm 1/12 từ bí đỏ - dù ít cacbon song là cây đồng hành tốt cho các cây trong vườn, và cho lương thực.
- Cộng thêm 1/12 từ hoa - ít cacbon - trừ hoa amaranth, song làm sống động hệ sinh thái.
- Cộng thêm đậu trồng xen bắp, nhất là phía có nắng. Dù cho ít cacbon, các cây họ đậu tạo đa dạng sinh thái, cây đồng hành, tạo lương thực tốt.

Ghi chú *Một số từ thường dùng ở cả 2 dạng viết trong tài liệu này*

Compost: phân trộn, phân xanh ủ hoai, gọi tắt là phân ủ.

BioIntensive: phương pháp nông nghiệp hữu cơ Thâm canh sinh học.

Carbon: các-bon, C

Nitrogen: ni-tơ - chất tạo thành phân đạm, đạm, N

Phosphate: phốt-phát - chất tạo thành phân lân, P

Potassium: Kali, K

Sulfur: Lưu huỳnh, S.

10. Cây tích trữ động | Cảm ơn người bạn cung cấp thông tin trong mục này.

Có những loài cây có khả năng thu thập một số khoáng chất hoặc chất dinh dưỡng từ đất, lưu trữ trong lá hoặc thân, với nồng độ cao hơn so với cây khác. Chúng có thể được sử dụng để làm lớp phủ, phân ủ hay phân lỏng để bổ sung dưỡng chất đất thiếu. Ta gọi chúng là cây tích trữ động (*Dynamic accumulators*).

Cây tích trữ động đã được biết đến như:

- Mù tạc, tích trữ Phốt phát, Ni tơ, Sắt (P, N, Fe)
- Kiềng Mạch, tích Phốt phát (P)
- Cà Rốt (lá): Natri, Magie (Na, Mg)
- Comfrey: Ni tơ, Natri, Magie, Sắt (N, Na, Mg, Fe)
- Cây họ đậu: Ni tơ (N)
- Vạn thọ: Phốt phát (P)
- Tầm ma: Ni tơ, Natri, Sắt, Lưu huỳnh, Đồng (N, Na, Fe, S, Cu)
- Rau dền: Ni tơ, Phốt phát, Natri, Mangan (N, P, Na, Mn)

Khi nắm được thông tin về lượng dinh dưỡng bị thiếu trên cây, chúng ta có thể vận dụng việc trồng cây tích trữ động, bổ sung vào để tăng cường lượng dinh dưỡng chuyển hóa trong đất.

Kali (K) Dương Sĩ, Lá Cà Rốt, Tiểu Hồi, Thổ Kinh Giới, Rau Mùi, Bạc Hà, Rau Dền, Chuối, Rau Cần Nước, Cải Xoong, Cam.

Photpho (P) Dương Sĩ, Thủy Xương Bồ, Tiểu Hồi, Cúc Trắng, Bồ Công Anh, Tỏi, Kinh Giới Trắng, Tía Tô đất, Vạn Thọ, Dền, Hoa Mười Giờ, Cải Bắp, Cải Xoong.

Lưu huỳnh(S) Cúc Trắng, Tỏi, Mù Tạc, Chuối, Cải, Cải Xoong, Bắp Cải, Hành Tây.

Đạm (N) Các loại cây họ đậu: Me Tây, Đậu Nành, Chùm Ngây, Đậu Chiều, So Đũa, Điền thanh, Lục Lạc, Cốt Khí, Hàn The, ...

Mời bạn xem nội dung và bình luận trong bài viết về [Cây tích trữ động], qua liên kết này [VietNam Syntropic AgroForestry - Nông Lâm Việt Nam | Facebook](#) (Ctrl+click để mở)

hay <https://www.facebook.com/groups/1830146677001880/permalink/3313701978646335/>

Chúc các bạn thành công!

TỔNG HỢP TỪ CÁC TÀI LIỆU

1. Mục số 3 "*The use of compost and soil fertility*" (Việc dùng phân ủ và độ phì của đất) trong sách "*How to grow more vegetables*" (Cách trồng nhiều rau củ hơn) bản số 9 năm 2017. Tính đến năm 2002, sách đã chuyển thể qua 8 ngôn ngữ, đã bán hơn 600.000 bản. Tác giả sách: JOHN JEAUVONS là giám đốc *Ecology Action Facebook* của ông <https://www.facebook.com/JohnJeavonsGrowBio/> (Chọn ngôn ngữ Vietnamese trong phần Setting > Language của facebook, để mạng dịch tự động, hay xuất hiện nút dịch sang Tiếng Việt các nội dung trong mạng facebook)
2. Tập thực hành "*The art of composting*" (Nghệ thuật ủ phân) của Koanga. <https://www.koanga.org.nz/gardens/product/e-book-the-art-of-composting/>
3. *Ecology Action's GROW BIOINTENSIVE® Compost Protocol* – phương thức ủ phân growbiointensive.org/PDF/EAGBCompostProtocol-2018.pdf
4. Các tài liệu mở của *Bio Intensive*, gồm 8 trang , ủ compost ở mục 2 (trang 3) http://www.growbiointensive.org/Self_Teaching_1.html

NGUỒN XEM THÊM

- Bạn có thể xem nguyên danh sách cơ bản về phương pháp **BioIntensive**
<https://www.youtube.com/watch?v=FPeAvYrfKkU&list=PLGnAjqjLW24yyNdUoi014AmPqNmtMB9u>
- Video giới thiệu cách ủ **compost BioIntensive**, 5A và 5B với links
<https://www.youtube.com/watch?v=W6cEUoN3NgI>
<https://www.youtube.com/watch?v=IhctISqYJIs>

Cách mở phụ đề tiếng Việt trong youtube: nhấn biểu tượng hình bánh xe có chữ [cài đặt] ở góc dưới bên phải màn hình, bạn chọn [phụ đề], chọn tiếp [dịch tự động], chọn [Tiếng Việt].



- **Graeme Sait**, tư vấn từ nông dân tới chính phủ về nông nghiệp và giám đốc Nutritech-solution, cung cấp nhiều chi tiết thú vị về phân ủ chất lượng
<https://blog.nutri-tech.com.au/art-and-science-of-composting/>
- Về **lignin** và cách tạo nguồn lợi từ lignin ở Việt Nam, Võ Thị Ngọc, Tiếng Việt, tải miễn phí bản tóm tắt 24 trang tại <https://www.academia.edu/19493598/Lignin>

Cách chuyển tự động bài viết trên web sang tiếng Việt: Cài đặt addon [translate this page] (dịch trang này, của Google, hay copy đường dẫn và dán vào ô tìm kiếm trong google, nhấn vào chữ [dịch trang này] ngay bên phải kết quả tìm kiếm đầu tiên.

Các bài viết liên quan dành tặng bạn với facebook hashtag #đọc_chơi_màn_thiệt

[Sách mở, cần bạn chuyển ngữ]

<https://www.facebook.com/groups/lienminhnongnghieptute/permalink/726243267956768/>

[Cùng đọc sách] “Dựng lại vùng quê”– Retrosuburbia

<https://www.facebook.com/groups/lienminhnongnghieptute/permalink/704389820142113/>

Bạn vào trang chính <https://online.retrosuburbia.com/> và đăng nhập để đọc sách với tên người dùng coiviettronglanh@gmail.com và mật khẩu: lienminhtute

[Giới thiệu] 4 tài liệu đã dịch tiếng việt cho các bạn bắt đầu tìm hiểu nông nghiệp.

<https://www.facebook.com/groups/lienminhnongnghieptute/permalink/711521056095656/>

[Làm nông hiệu quả]

Phần 1/3. Sản lượng cao đáng kể trên diện tích nhỏ đáng kể. Biointensive

<https://www.facebook.com/groups/lienminhnongnghieptute/permalink/662579977656431/>

Phần 2A/3. Chi phí rẻ đáng kể: KNF Nông nghiệp tự nhiên Nam Hàn. Korean Natural Farming.

<https://www.facebook.com/groups/lienminhnongnghieptute/permalink/675639663017129/>

Phần 2B/3. Tài liệu tự làm 12 chế phẩm sinh học rẻ đáng kể trong KNF.

<https://www.facebook.com/groups/lienminhnongnghieptute/permalink/715155475732214/>

Phần 3A/3 Trồng nông sản đậm đà, giàu dưỡng chất. 17 nguyên tắc và đo độ đường Brix

<https://www.facebook.com/groups/lienminhnongnghieptute/permalink/731230837458011/>

Phần 3B/3 Trồng nông sản đậm đà, giàu dưỡng chất. **Tài liệu thực hành.**

<https://www.facebook.com/groups/lienminhnongnghieptute/permalink/736258833621878/>

[Sấy nhiệt Mặt trời. Solar dryer]

Phần 1. Tự làm thiết bị sấy

<https://www.facebook.com/groups/lienminhnongnghieptute/permalink/676888806225548/>

Phần 2. Cách sấy

<https://www.facebook.com/groups/lienminhnongnghieptute/permalink/688998328347929/>

[Dưỡng đất, dưỡng cây]

Phần 1/3 Làm dung dịch can xi phốt pho.

<https://www.facebook.com/groups/lienminhnongnghieptute/permalink/659283717986057/>

Phần 2/3 Làm than củi, than sinh học – Biochar +2

<https://www.facebook.com/groups/lienminhnongnghieptute/permalink/679208782660217/>

Phần 3A/3 Bokashi compost

<https://www.facebook.com/groups/lienminhnongnghieptute/permalink/769521956962232/>

Phần 3B/3 **Nghệ thuật ủ compost**

(chính là tài liệu này, dùng kết hợp với tài liệu trong [Làm nông hiệu quả] Phần 3B/3)

[Giới thiệu] **MOOC** – học hoài hông hết

<https://www.facebook.com/groups/lienminhnongnghieptute/permalink/703592106888551/>

[Tìm thông tin]

Phần 2/3 Trang Cơ sở dữ liệu thực vật VN và tuổi rừng nước ta.

<https://www.facebook.com/groups/lienminhnongnghieptute/permalink/650523138862115/>

Phần 3/3 Mò kim, tìm ngọc, [cách dịch tự động sang Tiếng Việt]

<https://www.facebook.com/groups/lienminhnongnghieptute/permalink/695542741026821/>

