AgriLIFE EXTENSION
Texas A&M System

Sanidad vegetal y del suelo a través de la Composta

Ronald D. French and Luz M. Serrato-Diaz

Department of Plant Pathology and Microbiology
Texas AgriLife Extension-Texas A&M System
Amarillo, Texas
http://sickcrops.tamu.edu

In partial fulfillment of TDA Specialty Crop Block Grant Program, Project # SCFB-1011-07

Suelo

- Un cuerpo natural compuesto por sólidos (minerales y materia orgánica), líquidos, y gases.
- Se caracteriza por tener horizontes o capas.
- La capa superior del suelo es la zona de mayor desarrollo de las raíces de las plantas
- El subsuelo tiene menos depósitos de nutrientes y humedad. Por lo tanto es más difícil para que las raíces penetren.

Suelos minerales

- Bajos en materia orgánica (1%-6%)
- Los principales componentes son: Arena, limo y arcilla
  - ej. franco arenoso, arcillo limoso, franco arcilloso
- Por el contrario, los suelos orgánicos tienen >50% de materia orgánica (ej. Pantanos, pantanales)

3 Categorías en la calidad de suelos

- **Física** (estructura): capacidad de retención de agua, infiltración, porosidad y textura.
- **Química**: contenido de nutrientes, salinidad, pH, materia orgánica, contenido mineral.
- **Biológica**: biomasa, actividad biológica, supresión de enfermedades.

Rol de la Materia Orgánica del Suelo

- Mejora la capacidad de retención de agua
- Es una fuente de fósforo y azufre
- Es la fuente principal de nitrógeno
- Es la principal fuente de energía para los organismos del suelo
- Amarra partículas minerales en gránulos
- Principal fuente de humus en el suelo

humus= Fracción orgánica estable después que la descomposición de los residuos está finalizada.

Materia Orgánica del Suelo (M.O)

- En sistemas inorgánicos, es la principal fuente de nutrientes para las plantas.
- Es el resultado de la descomposición de plantas y animales
- Es descompuesta por los microorganismos del suelo
- Las partículas orgánicas pueden retener el agua mejor que las partículas minerales.
- Tiene necesidades de reposición. (con qué?)

Composta

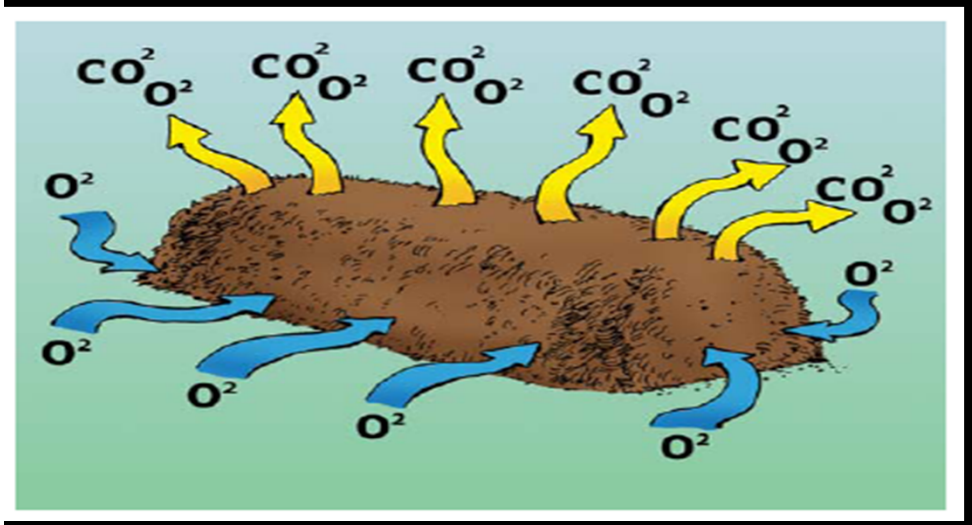
- Son residuos orgánicos que han sido mezclados, apilados y humedecidos, con o sin adición de fertilizantes y cal. Por lo general, los materiales orgánicos se descomponen por acción de la temperatura dando un producto estable aplicable a los suelos como abono.

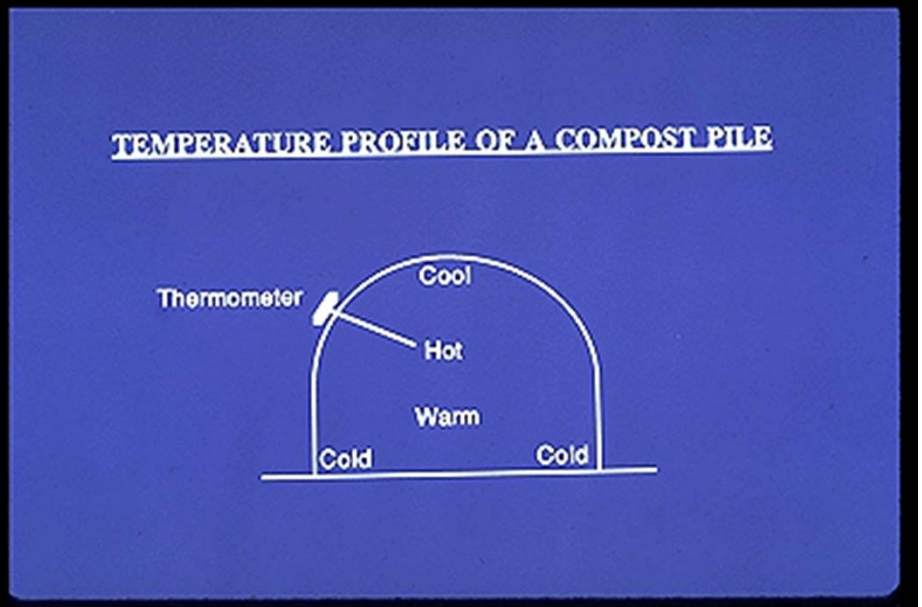
Por qué adicionar Composta?

- En resumen: la creación de un suelo sano se traduce en plantas sanas!

- La Composta ayuda a las 3 categorías de calidad del suelo: Física (capacidad de retención de agua, textura), Química (nutrientes, materia orgánica), y Biológica (actividad biológica, supresión de enfermedades).

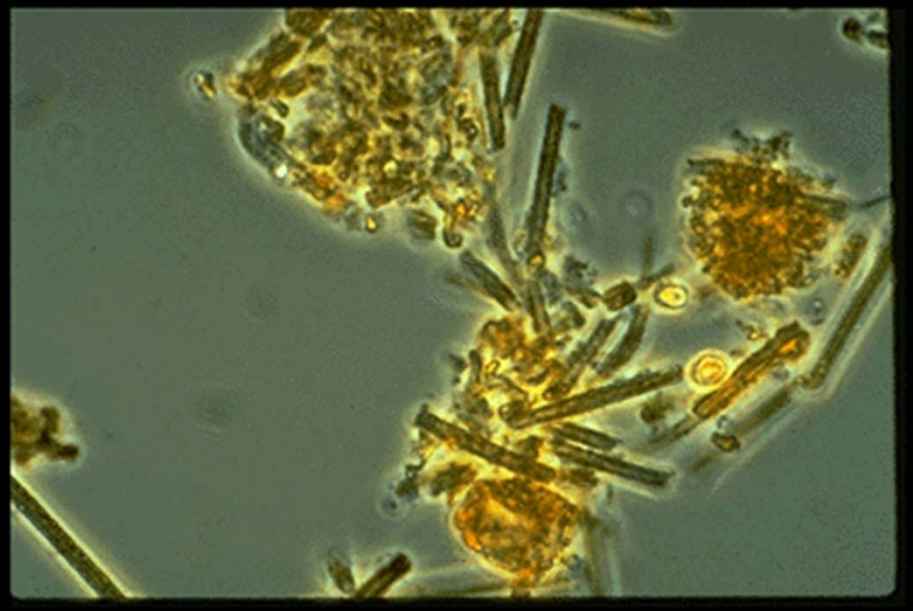
Composta





Las temperaturas ideales para el compostaje están entre 90º F (32ºC) y 150º F (65ºC). Las altas temperaturas ayudan a eliminar semillas de malezas y organismos patógenos. Pero temperaturas por encima de 150º F (65ºC), también podrían eliminar a los organismos benéficos descomponedores, retrasando el proceso (Richard et al., 1989)

http://compost.css.cornell.edu



El compostaje es un proceso microbiológico. Muchos microorganismos han evolucionado para usar la materia en descomposición como su fuente de alimento. Aunque son muy pequeños para verlos, son responsables de la descomposición.

David Emerson

Actinomycetes spp.

- Gram-positiva. Procariota filamentosa.
- Utiliza enzimas hidrolíticas extracelulares para tomar los compuestos orgánicos.

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Streptomyces_sp_01.png

Los hongos y los mohos también son importantes en el proceso de descomposición. Producen pudriciones blancas en trozos de madera cortada. Están adaptados para descomponer materiales leñosos

Richard et al., 1989

Enmiendas del Suelo

- Composta (residuos de jardinería, vegetales/frutas)
- Estiércol (aves de corral, ganado vacuno)
- Harina de pescado, algas, lodo, abonos verdes

Florida Gardener, 1999

Qué está en la Composta?

Materiales	pH	Humedad (%)	Nitrógeno (%)	Fósforo (%)	Potasio (%)	C:N
RSU Composta	7-8	30-50	1.2	0.3	0.4	17-40
RJ Composta	7-8	30-50	0.5-0.8	0.1	0.3	21-43
RJ/BS Composta	7-8	30-50	1-3	2.5	0.2-0.5	>15
Estiércol aves corral	7.5-10	15-80	1.5-4	0.7-3	1-4	7-10
Biosólidos	7-12	6-99	1-6	0.5-4	0.1	7-13

RSU= Residuos sólidos urbanos (Basura)
RJ=Residuos de jardinería
BS=Biosólidos (Aguas residuales tratadas por procesos aeróbicos)

Estándares generales para una Composta de calidad

Cultivo	pH	Tamaño de partículas	Relación C:N
Semilleros	5.0-7.6	< 1/4 inch	15:1
Viveros	5.0-7.6	< 1/2 inch	20:1
Viveros a campo abierto	5.0-8.0	< 1/2 inch	20:1
Jardines	5.0-8.0	< 1/2 inch	20:1
Cobertura vegetal	5.0-8.0	< 1 inch	20:1
Hortalizas	5.0-8.0	< 1 inch	20:1
Pastos	5.0-8.0	< 1/4 inch	15:1
Frutales	5.0-8.0	< 1 inch	20:1
Cultivos agrícolas	5.0-8.0	< 1 inch	20:1
Forestales	5.0-8.0	< 1 inch	Up to 30:1

Sales Solubles

- La composta hecha a partir de restos de comida, estiércol o biosólidos, puede contener altas concentraciones de sales solubles (SS).
- Sí el contenido de SS aumenta, la disponibilidad de agua en el suelo para las plantas disminuye.
- Las SS miden la conductividad eléctrica del suelo en Decisiemens por metro (dS/m)

Monica Ozores-Hampton, 2007

Sales Solubles (contin.)

- SS por encima de 2 dS/m pueden afectar a las plantas
- SS por encima 4 dS/m puede ser un problema para muchas plantas
- Las lluvias ayudan a la composta a filtrar las SS
- Suelo, cortezas, entre otras ayudan a bajar las SS en la composta.

Monica Ozores-Hampton, 2007

Tolerancia baja (<2 dS/m)

Fríjoles, repollo	Arce de Canadá (*Acer rubrum* L.)
Cebollas, arvejas	Pino escocés (*Pinus sylvestris* L.)
Zanahorias, Pimientos	Pícea o Abeto de Noruega (*Picea abies* L.)
Apio, rábanos y nabos	Bérbero (*Berberis thunbergii* L.)
Maíz dulce	Boj común (*Buxus sempervirens* L.)
Lechuga, arvejas	Camelia (*Camellia japonica* L.)
La mayoría de árboles frutales y bayas	Estromelias (*Lagerstroemia indica* L.) y azaleas

Monica Ozores-Hampton, 2007

Tolerancia media (2-4 dS/m)

Brocoli, melones	Pícea Azul (*Picea pungens* L.)
Coliflor, tomate	Pinos
Pepino, Calabacín	Ciprés
Calabaza	Alamos (*Populus deltoides* L.)
Arce americano (*Acer negundo* L.)	Acacias (*Gleditsia triacanthos* L.)
Abetos (*Abies* spp.)	Alheña, (*Ligustrum* spp.)
Robles y nogales	Rosas, Pasto azul de Kentucky (*Poa pratensis* L.)

Monica Ozores-Hampton, 2007

Tolerancia Alta (4-6 dS/m)

Espárragos	Flowering jasmine
Remolachas	Day lillies
Festuca alta (*Festuca arundinacea* L.)	Romero
Buffalograss	Mondo grass
Bermudagrass	Pittosporum
English Ivy	Indian hawthorne
Virginia Creeper	Oleander

Monica Ozores-Hampton, 2007

Supresión de Patógenos del Suelo

- Suelos donde los patógenos no se establecen o persisten.
- Suelos donde los patógenos se establecen pero causan daños leves o no causan daño.
- Suelos donde el patógeno causa enfermedad temporal, pero la enfermedad es secundaria

Graham and Mitchell, 1998

Dos tipos de Supresión

- Supresión General- Los microorganismos del suelo compiten contra el patógeno.
- Supresión específica- Un microorganismo específico del suelo compite contra el patógeno.

Graham and Mitchell, 1998

Patógenos del suelo que afectan a Plantas

- Son agentes patogénicos que sobreviven en el suelo y residuos vegetales durante largos períodos de tiempo.

Composta: Un Mecanismo de Supresión de Enfermedades

- Producción de antibióticos por microorganismos benéficos.
- Parasitismo de patógenos de plantas por microorganismos.
- Activación de resistencia sistémica inducida (RSI).
- Producción de compuestos tóxicos.
- Competencia exitosa de nutrientes por acción de microorganismos
- Cambios en la conductividad y pH del suelo.
- Cambios en las propiedades físicas del suelo.

Hoitink and Boehm, 1999

Composta de Residuos de Jardín

- En estudios hechos por Ben-Yephet y Nelson (1999), la composta a base de hojas fue mejor en el control de *Pythium aphanidermatum* a temperaturas iguales o superiores a 82º F (28ºC) que los biosólidos municipales.

- Estudios hechos por Tuitert et al.(1998), los residuos de jardinería demostraron ser beneficiosos en el control de *Rhizoctonia solani*.

Composta de Residuos de Jardín

- *Phytophtora nicotianae* (Black Shank)
  - Widmer, et.al. (1998) encontraron supresión de *P. nicotianae* en macetas (vivero), pero no en campo con composta RSU a 20 ton/acre
- *Rhizoctonia solani* (mal del talluelo)
  - Lewis, et.al. (1992) encontraron supresión de esta enfermedad en arveja cuando se le aplicaban 17 ton/acre de composta hecha a base de biosólidos
- *Phytophthora capsici* es suprimida en pimientos (chiles) cuando se aplican 48 ton/acre de composta hecha a base de biosólidos (Dickerson, 1996)

Inactivación de los patógenos durante el compostaje

- Después de 75 minutos de tratamiento térmico a 117 F (47 C), la población de las clamidosporas de *P. nicotianae* se redujo a menos de 1 ppg.

- Clamidosporas de *P. ramorum* después de una hora a 131 F (55C) no fueron capaces de germinar

Coelho et al., 2000; Garboletto, 2003

J.R. Sidebottom et al, 2007. NCSU.

Supresión de patógenos

- En California, hongos de madera en descomposición producen celulasas y laminarinasas, las cuales pueden disolver las hifas de *Phytophthora cinnamomi* (hongo que causa la pudrición de la raíz).

Coelho et al., 2000; Garboletto, 2003

Conclusiones

- Una buena composta debe estar libre de patógenos del suelo

- Diversidad y altas poblaciones de microorganismos presentes en la composta, ayudan a la supresión de patógenos de suelo.

Gracias. Preguntas?