

Impacto Económico de la Agricultura Orgánica en comparativo con la Agricultura Tradicional en el cultivo del Maíz

Alicia de Luna, María García, Eduardo Rodríguez, Javier Vázquez y Eduardo Rodríguez

A. Luna, M. García, E. Rodríguez, J. Vázquez y E. Rodríguez
Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Av. Enrique Díaz de León Sur, Americana, Guadalajara, Jalisco

dva20851@cucba.udg.mx

M.Ramos.,V.Aguilera.,(eds.) Ciencias Agropecuarias, Handbook -©ECORFAN- Valle de Santiago, Guanajuato, 2014.

Abstract

The loss of organic matter generates a deficiency of nutrients in the soil, which causes a decrease in the quality of products and low yields. Soil fertility is enriched with organic matter. Compost provides and improves the conditions of fertility, structure, texture, pH, and increases its water and nutrient retention capacity. The present work established the objective to perform an economic analysis of chemical and Organic fertilization in maize. It was held at the Borundas Ranch in Tototlán, Jalisco. Corn was planted using two treatments with three replications (three consecutive years), each treatment in an area of 5,000 m². For A treatment, fertilization each cycle was conducted with 400 kg of formula (18-46-00), 400 kg of urea and 50 kg of potassium chloride. For treatment B, based on soil analysis, first year were applied 20 tons of compost (Bokashi type with cattle manure) and 12 liters of fertilizer with trace elements (supermagro), second year 15 ton and 12 liters, and third year, 10 ton and 12 litres.

Main values of compost: CE 1.5 (1:1 Ds/cm), nitrates 30.5 mg/kg, phosphorus 300 mg/kg, potassium 10.32 mg/kg. Results and discussion. In the first year saved a 22.03% compared to chemical fertilization. For the second year, the savings was a 47.71% and in the third of 60.55%. Production remained at eight ton average for both treatments. With this change in the fertilization environment remains uncontaminated, takes care of the health of the producer and the consumer. As conclusions we have that the fertilization of corn in an organic context can maintain levels of harvest and protect and restore ecosystems, avoiding contamination.

19 Introducción

Con la agricultura el hombre inicio la alteración de los ecosistemas naturales vivientes, y que los insectos hongos bacterias y otros microorganismos han perdido su equilibrio en la naturaleza mediante la fertilización química para la obtención de la producción de maíz. El abuso en la adición de fertilizantes inorgánicos para aumentar la producción dañan tanto al suelo como al agua, ya que sus componentes son lixiviados a los mantos friáticos, contaminado el ambiente natural de la zona provocando serios daños ecológicos afectando las formas de vida y su hábitat, además los niveles altos de nitratos son tóxicos para la salud humana. Esta situación se puede corregir antes que sea demasiado tarde mediante la fertilización orgánica con composta y fertilizante foliar. De Luna y Vázquez (2009).La pérdida de materia orgánica genera una deficiencia de nutrientes en el suelo, lo cual causa disminución de la calidad de los productos y bajos rendimientos. Mediante la materia orgánica se enriquece la fertilidad del suelo. La composta proporciona y mejora las condiciones de fertilidad estructura, textura, pH, y aumenta su capacidad de retención de agua y nutrientes. Participa en el abonado, pues aporta nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio y azufre, pero su importancia radica en el contenido de micronutrientes. El principio básico es regresar al suelo todo lo que se le ha extraído, mediante el aprovechamiento de los residuos orgánicos de plantas y animales. Debido a la gran cantidad de microorganismos, la composta Bocashi muestra una intensa actividad biológica, lo cual se aprecia durante su elaboración cuando se presenta una alta velocidad de fermentación aeróbica.

Si bien es cierto que los contenidos totales de macroelementos son bajos en comparación con los fertilizantes químicos, la relación entre los elementos es balanceada y puede ser modificada de acuerdo a las proporciones y los elementos que el agricultor utilice en la elaboración y la calidad del proceso realizado (Restrepo, 1996).El objetivo del presente trabajo es el análisis económico de la fertilización química y orgánica en maíz.

19.1 Materiales y métodos

El trabajo fue realizado en el Rancho Borundas en Tototlán Jalisco.

La localidad se localiza al centro oriente de Jalisco, en las coordenadas 20°05'00" a los 20°38'15" de latitud norte y 102°39'00" a los 102°52'10" de longitud oeste; a una altura de 1,800 metros sobre el nivel del mar. El clima que predomina se clasifica en semi-seco con otoño e invierno semi-cálido, sin cambio térmico invernal bien definido. La temperatura media anual es de 20.1° C y tiene una precipitación media anual de 820.8 milímetros, con régimen de lluvias en los meses de junio a octubre. Los vientos dominantes son en dirección variable. El promedio de días con heladas al año es de 12.7.

El municipio colinda al norte con el municipio de Tepatitlán de Morelos; al este con los municipios de Tepatitlán de Morelos, Atotonilco el Alto y Ocotlán; al sur con los municipios de Ocotlán y Zapotlán del Rey; al oeste con los municipios de Zapotlán del Rey, Zapotlanejo y Tepatitlán de Morelos. Pertenece a la cuenca hidrológica Lerma-Chapala-Santiago, subcuenca río Verde Atotonilco. Sus principales arroyos son: Los Morales, El pícaro, La Peñuela, El Plan Zula, Las Raíces, Tepetates y pozo Blanco; también están el manantial La Caja de Agua; las presas: Garabatos, Coinan y San Isidro, además de bordos utilizados para riego y abrevaderos.

El territorio está conformado por terrenos que pertenecen al período cuaternario. La composición de los suelos es de tipos predominantes vertisolpélico y feozemháplico y luvisoléutrico. El municipio tiene una superficie territorial de 29,285 ha, de las cuales 9,842 son utilizadas con fines agrícolas, 15,043 en la actividad pecuaria, 2,100 son de uso forestal, 140 son suelo urbano y 2,160 hectáreas tienen otro uso. En lo que a la propiedad se refiere a una extensión de 18,566 hectáreas es privada y otra de 10,719 es ejidal, no existiendo propiedad comunal.

Donde por tres años consecutivos se sembró maíz, utilizando dos tratamientos con tres repeticiones, cada tratamiento tubo una superficie de 5,000m cuadrados. La elaboración de la composta

Materiales y equipo

500 Kg. de estiércol seco de bovino, 500 Kg. de residuos orgánicos secos y molidos (rastrojo, residuos de frutas y verduras), 4 kg de melaza, 2 kg de levadura para pan.
1000 litros de agua.

Preparación.

La preparación consistió en construir un "montón" a partir de capas paralelas de cada uno de los materiales, se aplicó el agua y la mezcla de melaza y levadura para humedecer sin provocar escurrimiento.

Durante los primeros tres días de la fermentación la temperatura de la composta tiende a subir a más de 80⁰ C, lo cual no debe permitirse. No es recomendable que la temperatura sobrepase los 50⁰ C. Para lograrlo, los primeros cuatro días se le dio dos vueltas a la mezcla (por la mañana y por la tarde).

A partir del cuarto día solo se le dio una vuelta al día. Entre los 12 y los 15 días la composta logró su maduración y su temperatura fue igual a la temperatura ambiente.

Los análisis realizados fueron: conductividad eléctrica, materia orgánica, pH, nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, manganeso, cobre zinc y boro.

Preparación del fertilizante foliar líquido orgánico mineral

Materiales y equipo.

50 Kg. de estiércol fresco de bovino, 9 litros de suero de leche, 9 litros de melaza, tambor de plástico oscuro con capacidad de 200 litros con tapa, 1 kg de sulfato de zinc, 1 kg de sulfato de magnesio, 300 g de sulfato de manganeso, 300 g de sulfato de cobre, 1 Kg de cloruro de calcio, 1 kg de ácido bórico, 50 g de sulfato de cobalto, 50 g de sulfato de hierro.

Preparación.

En un recipiente de 200 litros (plástico con tapa), se colocaron 50 Kg. de estiércol de bovino, 100 litros de agua, un litro de suero de leche y un litro de melaza disuelta en agua tibia. Revolvió bien y dejó fermentar por 3 días. Posteriormente, cada 3 días se disolvió cada uno de los minerales en agua tibia y se agregó un litro de suero de leche y un litro de melaza. Esta mezcla se agregó al fermentado anterior, revolviendo bien.

Después de haber agregado todas las sales, se completó el contenido del recipiente plástico con agua hasta 180 litros, se tapó y se dejó fermentar por 30 días. Los análisis realizados fueron: conductividad eléctrica, materia orgánica, pH, nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, manganeso, cobalto, hierro, cobre zinc y boro. La fecha de siembra se realizó la segunda semana de junio cuando el régimen de lluvia ya estaba establecido, la preparación del suelo consistió en un barbecho y dos pasos de rastra. La composta se adicionó con una esparcidora y con la rastra se incorporó al suelo, la siembra se llevó a cabo con una sembradora de precisión obteniendo 65,000 plantas por hectárea, la semilla utilizada fue mejorada, de las recomendadas para la región. El diseño experimental fue bloques al azar siendo dos tratamientos con tres repeticiones. Los resultados fueron analizados mediante ANOVA. Utilizando los procedimientos del paquete estadístico STATISCA 6.0, se hizo la comparación de medias con la prueba de Tukey, ($P < 0.05$).

Los parámetros directos a medir fueron:

Rendimiento/ha de grano

Costo de los tratamientos/ha

Los parámetros indirectos fueron:

Cantidad de minerales de la composta

Cantidad de minerales del fertilizante foliar

En el primer año para el tratamiento A, el suelo se preparó a principios de enero iniciando con un barbecho y dos pasos de rastra con lo cual se incorporó 20 toneladas de composta la siembra se realizó la última semana de mayo con una sembradora de precisión, se utilizó un híbrido de la región para obtener 65,000 plantas por hectárea, las plantas estuvieron a 15 centímetros entre planta y planta y una distancia de 80 cm entre surco y surco.

Posteriormente se utilizó un fertilizante foliar con oligoelementos aplicando 4 litros por hectárea haciendo tres aplicaciones durante el desarrollo del cultivo. Para el tratamiento B se fertilizó con 400 kg de fórmula (18-46-00), 400 kg de urea y 50 kg de cloruro de potasio esta cantidad de fertilizante es la que comúnmente es utilizada en la región.

Para el segundo año el tratamiento A fue igual al año anterior, lo único que cambio fue la cantidad de composta aplicada, en este año fueron 15 toneladas por hectárea y las mismas aplicaciones del fertilizante foliar. Para el tratamiento B fue la misma fertilización que el anterior ciclo.

En el tercer año la cantidad de composta aplicado fue de 10 toneladas por hectárea, y la misma cantidad de fertilizante foliar, manteniendo la misma fertilización para el tratamiento. Se controlaron plagas del suelo y del follaje conforme se fueron presentando para los dos tratamientos con sus respectivas repeticiones.

19.2 Resultados y discusión

En el primer año se ahorró un 22.03% con relación a la fertilización química. Para el segundo año, el ahorro fue de un 47.71% y en el tercero de 60.55%. Cuadro No 1 y grafico 1,2 y 3.

La producción se mantuvo en 8 toneladas promedio para los dos tratamientos. Con este cambio en la fertilización se mantiene el medio ambiente sin contaminar, se cuida la salud del productor y la del consumidor.

En un trabajo publicado por Escalante E. (1999), se menciona que para reducir los costos del fertilizante en maíz y al mismo tiempo reducir los problemas de desechos orgánicos, se puede utilizar composta de producción casera o industrial, que resultan excelentes para el desarrollo del cultivo

Tabla 19 Costos por hectárea de la fertilización en maíz en los tres años

PRIMER AÑO

Fertilizante Orgánico			Fertilizante Químico		
	Cantidad	Costo \$		Cantidad	Costo \$
Composta	5 Ton	6,000.00	Urea	400	3,520.00
Fertilizante foliar	12 litros	72.00	Formula	400	3,840.00
			Cloruro de potasio	50	420.00
TOTAL		6,072.00	TOTAL		7,780.00
DIFERENCIA 1,708.00					

SEGUNDO AÑO

Fertilizante Orgánico			Fertilizante Químico		
	Cantidad	Costo \$		Cantidad	Costo \$
Composta	15 Ton	4,500.00	Urea	300	3,520.00
Fertilizante foliar	12 litros	72.00	Formula	200	3,840.00
		4,572.00	Cloruro de potasio	50	420.00
TOTAL		4,572.00	TOTAL		7,780.00
DIFERENCIA 3,208.00					

TERCER AÑO

Fertilizante Orgánico			Fertilizante Químico		
	Cantidad	Costo \$		Cantidad	Costo \$
Composta	10 Ton	3,000.00	Urea	300	3,520.00
Fertilizante foliar	12 litros	72.00	Formula	200	3,840.00
			Cloruro de potasio	50	420.00
TOTAL		3.072	TOTAL		7,780.00
DIFERENCIA 4,708.00					

Tabla 19.1 Resultado del análisis de la composta y del fertilizante foliar

Determinaciones	Composta	Determinaciones	Fertilizante líquido
C.E. (1:1Ds/cm)	1.50		
pH (1:2 en agua)	7.27		
M.O. (%)	27.40		
Nitratos (mg/kg)	30.50	Nitrógeno total (mg/kg)	30.50
Fósforo (mg/kg)	300.00	Fósforo (mg/kg)	300.0
Potasio (mg/kg)	10,320	Potasio (ppm)	1,206
Calcio (mg/kg)	79.25	Sodio (ppm)	421
Magnesio (mg/kg)	1,200	Calcio (ppm)	1,276
Sodio (mg/kg)	22.98	Magnesio (ppm)	724
Cobre (mg/kg)	1.03	Cobre (ppm)	106
Hierro(mg/kg)	1.00	Zinc(ppm)	5,614
Manganeso (mg/kg)	31.69	Manganeso (ppm)	28
Zinc (mg/kg)	2.99	Hierro (ppm)	37
Boro (mg/kg)	4.38	pH	3.4
CO ₃	7.85		
SO ₄	10,000		

19.3 Conclusiones

La fertilización de maíz bajo un contexto orgánico puede mantener los niveles de cosecha y proteger y restaurar los ecosistemas, evitando la contaminación que puede resultar de la fertilización química, así como bajar los costos de producción.

19.4 Referencias

Álvarez, M.A.; Ggné y H. Antoun. 1995. Effect of compost on rhizospheremicroflora of the tomato and on the incidence of plant growth-promottingrhizobacteria. *Appl. Environ. ICROBIOL.* 61:194-9

De Luna, V, A; Vázquez, A, E. 2009 *Elaboración de Abonos Orgánicos.* Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara., pp 4-12.

Escalante Estrada, Y.I.1996. Detección de enfermedades en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) en la zona de riego en el valle de Chilpancingo, Gro. Primer Foro Estatal de Estudios sobre Guerrero, Chilpancingo Gro. P. 37

García, C.,R. 1996. Vermicomposta e inoculación micorrizica en maíz y cebolla cultivados en tepetate. Tesis Profesional. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, México., p103

Mathur,S.P., G. Owe, H. Dinel y M. Schnitze, 1993a. Determination of compost maturity. I Literature review. Biol. Agric. Hort. 10:65-86

Mathur,S.P., G. Owe, H. Dinel y M. Schnitze y J. Dugan 1993b. Determination of compost maturity. II Optica density of wáter extracts of compost as a reflection of maturity Literature review. Biol. Agric. Hort. 10:87-108

Restrepo Rivera Jairo. 1996. Abonos Orgánicos Fermentados. Experiencias de

Agricultores en Centroamérica y Brasil., pp 21-24