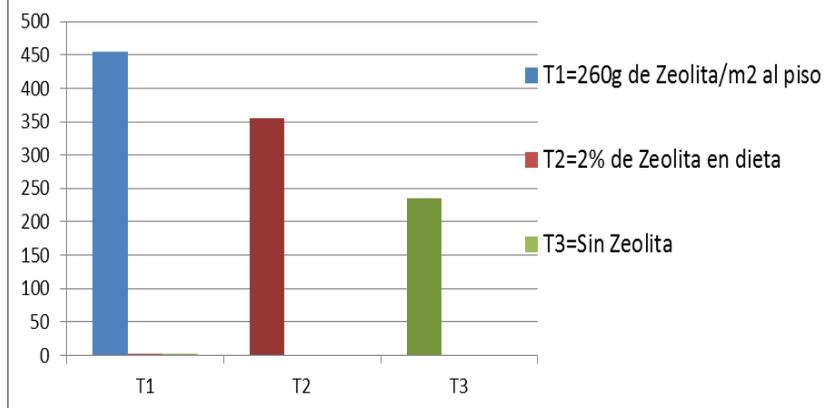


atmósfera, mantos freáticos y cuerpos de agua aledaños a las unidades de producción. Se espera además, una reducción de la presencia de moscas en los sitios donde la zeolita sea aplicada. Por otra parte, el estiércol con zeolita tiene un pH alcalino (8.5 o más), ideal para regiones con problemas de acidez del suelo.

Los costos estimados para un animal con un peso de 450 kg, con una ingestión de materia seca del 2.0% de su peso vivo (ingesta diaria de 9.0 kg), con una dieta del 2.0% de zeolita, estaría consumiendo 180 g/día, con la aplicación al piso sería de 260 g/día; a un costo de \$1.0/kg de zeolita, para el primer caso la inversión sería de 18 centavos/día y para el segundo, de 26 centavos diarios; lo cual haría una inversión total anual de \$65.7 y \$94.9 por animal, respectivamente.

La tecnología puede ser aplicada en todas las unidades de producción agropecuaria dedicadas a la ordeña, desarrollo y engorda de bovinos del país, principalmente aquellas con problemas de suelos ácidos y cercanas a los estados con yacimientos de zeolita (clinoptilolita) como lo son: Chihuahua, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Sinaloa, Sonora, Tlaxcala, Veracruz, San Luis Potosí, Guerrero, Puebla, Guanajuato, Oaxaca y Baja California Sur.

Figura 1. Contenido de nitrógeno inorgánico (mg/kg) en estiércol bovino en Atolinga, Zac. 2011.



Revisión Técnica

Ph D. Alfonso Serna Pérez

Tiraje: 500 ejemplares

www.gobiernofederal.gob.mx

www.sagarpa.gob.mx

www.inifap.gob.mx

Uso de zeolita para captura de nitrógeno en estiércol bovino

M.C. Francisco Antonio Rubio Aguirre
Ph D. Francisco G. Echavarría Cháirez
MVZ. V. Alejandro Castañeda Orozco



Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Centro de Investigación Regional del Norte-Centro
Campo Experimental Zacatecas

Desplegable Informativa Núm. 23
Enero de 2012



Uso de zeolita para captura de nitrógeno en estiércol bovino

Introducción

Entre el 80 y 90% del nitrógeno consumido por el ganado bovino es excretado en las heces y la orina. En los corrales de ordeña y engorda la materia fecal y la orina forman un solo tipo de residuo, llamado estiércol. Un vacuno excreta por día alrededor del 5 al 6% de su peso vivo. En un novillo de 400 Kg de peso vivo sería alrededor de 20 a 25 Kg diarios de estiércol. Dado su porcentaje de humedad del 80 - 85%, finalmente serían unos 3 Kg diarios de residuo sólido por animal, en promedio, que se eliminarían al corral. Una parte importante de nitrógeno del estiércol de ganado, principalmente de urea urinaria, se convierte en amonio y finalmente va a la atmósfera como amoníaco, lo cual contamina el ambiente. Las emisiones de amoníaco son una pérdida real para el productor que usa el estiércol como abono en sus tierras de labor. Las recomendaciones clásicas para prevenir la pérdida de nitrógeno del estiércol han sido su incorporación inmediata al suelo; hecho que el humano no puede realizar en sus campos de cultivo todos los días.

Debido al alto costo de los fertilizantes químicos, el uso de zeolitas en las unidades agropecuarias mexicanas, debería de ser práctica común para evitar pérdidas de nutrientes como el nitrógeno, elemento primordial en la producción de alimentos para una población mundial en creciente aumento.

Las zeolitas naturales en forma de harina de rocas son aluminosilicatos cuya estructura forma cavidades ocupadas por iones grandes y moléculas de agua con gran libertad de movimiento que permiten el intercambio iónico y la deshidratación reversible. En base a estas propiedades, están siendo usadas en varias partes del mundo como desodorante ambiental para tratar heces fecales debido a su capacidad para capturar nitrógeno amoniacal y evitar la volatilización del amoníaco, además absorben entre el 30 y 60% de su peso en agua, lo cual reduce olores y la proliferación de insectos indeseables. Se ha encontrado que el grupo de la clinoptilolita selecciona cationes como: Cs^+ , Rb^+ , K^+ , NH_4^+ , Ba^+ , Sr_2^+ , Na^+ , Ca_2^+ , Fe_3^+ , Al_3^+ , Mg_2^+ y Li^+ .

El **objetivo** de éste es promover el uso de zeolita natural (clinoptilolita) en los corrales de ordeña y engorda de ganado bovino. Los componentes tecnológicos son ofertar zeolita directamente a la dieta del ganado y/o aplicarla espolvoreada directamente al piso del corral. Con esta tecnología se pretende capturar nitrógeno y enriquecer las excretas del ganado para ser usadas en los suelos de cultivo de baja fertilidad en la República Mexicana.

Materiales

La zeolita deberá ser Clinoptilolita, molida a una malla 16 (1.19 mm o menos). Para oferta directa al animal se deberá de usar en un 2% de la dieta diaria, revuelta con el resto de ingredientes. Para uso directo al piso del corral, se deberán de espolvorear 260 g/m² por día, en ambos caso durante al menos 12 días consecutivos (Figura 1).

Al ofertar harina de rocas en forma de zeolita (clinoptilolita) junto con la dieta diaria al ganado, se podrá capturar más del 50% del nitrógeno inorgánico; y al espolvorearla directamente sobre la superficie del corral, se podrá capturar cerca del 90% del nitrógeno inorgánico, en relación al no uso de zeolita. Lo anterior mejorará la calidad del estiércol usado para la producción de alimentos, por otro lado se dejaron de verter en las mismas proporciones el nitrógeno a la