

I. AGRICULTURA ORGÁNICA

Efecto de dosis y momento de aplicación de lombricomposta en la producción de cebollita cambray (*Allium cepa*).

99

Juan Carlos Rodríguez Ortiz, Catarina Loredó Osti, Jorge Alonso Alcalá Jáuregui, Lilia Beltrán Sánchez, José de Jesús Tapia Goné, Carlos Villar Morales y José Luis García Hernández

Efectividad de ácidos húmicos de leonardita y *azospirillum* en la estabilidad de agregados de un calcisol.

107

Rubén López Cervantes, María del Rosario Zúñiga Estrada, Edmundo Peña Cervantes, Lamberto Zúñiga Estrada y Guillermo González Cervantes

II. PRODUCCIÓN PECUARIA

Comportamiento reproductivo de cabras gestantes en pastoreo suplementadas con diferentes niveles de proteína.

115

J. Santos Serrato Corona y Juan Eusebio Subiría Rodríguez

Calidad de la dieta de bovinos en la época de sequía en cuatro sitios del estado de Durango.

121

Francisco J. González González, O. Gisela Andrade Amador, Francisco O. Carrete Carreón, M. del Socorro Vázquez Mendieta, Rafael Jiménez Ocampo y Liliana Hernández Macías

III. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

Evaluación de variedades de avena forrajera bajo condiciones de humedad residual en la Comarca Lagunera.

129

Arturo Reyes González, José de Jesús Espinoza Arellano, Gerardo García Espino, Francisco J. Pastor López, Rodolfo Faz Contreras y Manuel Fortis Hernández

Evaluación técnica y económica de la generación y transferencia de la tecnología de producción “camas angostas” en melón en la Comarca Lagunera, México.

137

José de Jesús Espinoza Arellano, Pedro Cano Ríos, Manuel Medina Elizondo y Víctor Manuel Molina Morejón

Influencia del vitazyme en la producción de frijol negro *Phaseolus vulgaris*

145

Rafael S. Herrera García, Manuel García Martínez, Ana M. Cruz Santillán y Aída Romero Utria

Sistemas de labranza y tipo de fertilización en la producción de maíz forrajero.

151

José Dimas López Martínez, Patricia E. Martínez Parada, Cirilo Vázquez Vazquez, Enrique Salazar Sosa y Rafael Zúñiga Tarango

Producción de tres genotipos de alfalfa con aplicación de estiércol bovino.

157

Manuel Fortis Hernández, Miguel Ángel Segura Castruita, Pablo Preciado Rangel, Jorge Arnaldo Orozco Vidal, Rafael Zúñiga Tarango, José Luis García Hernández e Ignacio Orona Castillo

PRODUCCIÓN DE TRES GENOTIPOS DE ALFALFA CON APLICACIÓN DE ESTIÉRCOL BOVINO

Production of three Genotypes of Alfalfa with Bovine Manure Application

Manuel Fortis Hernández¹, Miguel Ángel Segura Castruita¹, Pablo Preciado Rangel¹, Jorge Arnaldo Orozco Vidal¹, Rafael Zúñiga Tarango², José Luis García Hernández² e Ignacio Orona Castillo²

¹Instituto Tecnológico de Torreón (ITT) – DEPI. Km 7.5 Antigua Carr. Torreón – San Pedro. Torreón, Coahuila. México. CP. 27170. E-mail: fortismanuel@hotmail.com.

²Facultad de Agricultura y Zootecnia (FAZ-UJED). División de Estudios de Posgrado. Ejido Venecia, Mpo. de Gómez Palacio, Dgo. México.

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue obtener la mejor dosis de aplicación de estiércol bovino y su interacción con tres genotipos de alfalfa con el fin de evaluar la respuesta en su rendimiento y calidad. El experimento se realizó en el año 2006, en el Municipio de Tlahualilo, Durango. Se evaluó un tratamiento con fertilizante químico N-F-K (30-100-00), cuatro niveles de estiércol: 40, 80, 120 y 160 t ha⁻¹, y un tratamiento Testigo sin aplicaciones. El diseño experimental fue de bloques al azar con tres repeticiones. Se realizaron muestreos de suelo, rendimiento por corte y análisis bromatológicos para evaluar la respuesta del cultivo al estiércol aplicado. Además, se llevó a cabo la medición de la dinámica nutrimental de los materiales vegetativos: CUF 101, Sundor y Altaverde. Los resultados mostraron que los tratamientos de estiércol 80, 120 y 160 ton ha⁻¹ obtuvieron una producción de 19.8, 19.1 y 20.7 t ha⁻¹ de forraje fresco, respectivamente. La aplicación de 160 ton ha⁻¹ de estiércol incrementó la producción de forraje en verde, siendo el genotipo Sundor el mejor. Respecto a la calidad bromatológica los genotipos mostraron una similitud muy alta, sin embargo, el genotipo Altaverde mostró una superioridad significativa en proteína cruda, fibras (detergente y neutra) y energía. La extracción de nitrógeno fue de 180 kg⁻¹ ha⁻¹ en los tratamientos de estiércol y de 130 kg⁻¹ ha⁻¹ en el tratamiento de fertilizante químico.

Palabras clave: Extracción, Bromatológicos, Orgánico.

SUMMARY

The objective of the present work was to obtain the best dose of application of manure bovine dung and their interaction with three genotypes of alfalfa with the purpose of to evaluate the answer in its yield and quality. The experiment was realized in 2006, in the Municipality of Tlahualilo, Durango. A treatment with chemical fertilizer was evaluated N-P-K (30-100-00), four manure bovine levels: 40, 80, 120 and 160 t ha⁻¹, and a treatment witness without applications. The experimental design was of blocks at random with three repetitions. Ground samplings were realized, yield by cuts and bromatology analyzes to evaluate the answer of the culture to the applied manure bovine. In addition, was take to end the measurement of the nutrimental dynamics of the vegetative materials: CUF 101, Sundor and Altaverde. The results showed that the manure bovine treatments 80, 120 and 160 t ha⁻¹ obtained a production of 19.8, 19.1 and 20.7 t ha⁻¹ of fresh forage, respectively. The applications of 160 t ha⁻¹ of bovine manure increase the forage production in green, being the Sundor genotype the best one. With respect to the bromatologyc quality the genotypes showed a very high similarity, nevertheless the Altaverde genotype showed a significant superiority in crude protein, fibers (detergent and neutral) and energy. The nitrogen extraction was of 180 kg⁻¹ ha⁻¹ in the manure bovine treatments and of 130 kg⁻¹ it ha⁻¹ in the chemical fertilizer treatment.

Key words: Extraction, Bromatologyc, Organic.

INTRODUCCIÓN

En la parte centro norte del país se encuentra localizada la Comarca Lagunera perteneciente a los estados de Coahuila y Durango; en esta región el cultivo de la alfalfa (*Medicago sativa* L.) es el forraje al que mayor superficie agrícola se destina con más de 39 mil 259 hectáreas (SAGARPA, 2006). Siendo esta región la principal cuenca lechera del país este cultivo es de gran aceptación por el ganado bovino debido a sus atributos bromatológicos que elevan su valor forrajero y por su contenido (19.5 %) de proteína cruda, además de su disponibilidad como forraje fresco durante todo el año. Sin embargo, entre los principales factores limitantes para su producción está el agua y los altos costos de energía eléctrica para su extracción, además, del manejo deficiente de la nutrición del cultivo que acorta su vida útil. La nutrición está relacionada directamente con la calidad del forraje y la productividad de la leche. La disponibilidad presente de los nutrientes en el suelo de la comarca básicamente son el fósforo y el potasio debido a que las características de los suelos dominantes en esta región son de origen calcáreos (Santamaría *et al.*, 2000). Sin embargo, es importante considerar que la fertilidad natural del suelo puede ser incrementada aplicando racionalmente los estiércoles generados en la región (Castellanos, 1986). Por lo que buscar las cantidades más adecuadas de cualquier producto orgánico que se aplique al suelo es determinante en la producción agrícola y en la protección y/o disminución de la contaminación del medio ambiente, además, la aplicación del estiércol debe hacerse considerando los diferentes tipos de suelo que existen en la región (Salazar *et al.*, 2003). En este sentido, el objetivo del trabajo fue obtener la dosis óptima de abono orgánico y su interacción con tres genotipos para incrementar el rendimiento y calidad de la alfalfa.

MATERIALES Y MÉTODOS

La Comarca Lagunera se localiza en la parte central de la porción centro norte de los Estados Unidos Mexicanos, se encuentra ubicada en los meridianos 102°22' y 104°47' longitud

oeste, y los paralelos 24°22' y 26°23' latitud norte. La altura media sobre el nivel del mar es de 1,139 m. Según la clasificación de Köppen modificado por García (1981), el clima es seco desértico o estepario cálido con lluvias en el verano e inviernos frescos. La precipitación pluvial es de 258 mm y la temperatura media anual es de 21 °C con rangos de 33.7 como máximo y 7.5 como mínimo. La evaporación anual media aproximadamente es de 2,000 mm. El experimento se desarrolló durante el año 2006, en la localidad de Horizonte, Durango.

Espacios de Exploración Estudiados

Se probaron tres genotipos de alfalfa, los más importantes en cuanto a superficie sembrada por los agricultores de la región. Se evaluaron cuatro tratamientos de estiércol, un testigo con fertilizante químico (30-100-00) y un control con cero aplicaciones (Cuadro 1).

Cuadro 1. Factores y niveles de estudio, localidad de Horizonte, Durango.

Factor A (genotipos)	Factor B (estiércol)
A1 = CUF 101	B1 = 0 t ha ⁻¹
A2 = Sundor	B2 = 40 t ha ⁻¹
A3 = Altaverde	B3 = 80 t ha ⁻¹
	B4 = 120 t ha ⁻¹
	B5 = 160 t ha ⁻¹
	B6 = 30-100-00 (N-P-K)

Diseño Experimental

Para obtener la mayor información de campo posible y comparar la efectividad de los tratamientos, desde el punto de vista estadístico, se utilizó un diseño de bloques al azar con arreglo en franjas con tres repeticiones. El modelo matemático es:

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_i + t_j + \sum_{ij} + \beta_k + \sum_{ik} + (t\beta)_{jk} + \sum_{ijk}$$

Donde; μ es la media general, β el efecto de los bloques, t el efecto de los tratamientos, i , j , k los tratamientos, repeticiones, \sum_{ij} , \sum_{ik} , \sum_{ijk} el efecto de los errores.

Análisis Estadístico

El análisis estadístico fue llevado a cabo utilizando el modelo de bloques al azar mediante el paquete SAS (1998) y utilizando la prueba de medias (DMS), para jerarquizar tratamientos.

Labores Culturales y Fecha de Siembra

Previo a las labores culturales se tomaron dos muestras compuestas de suelo a la profundidad de 0-30 cm⁻¹ para determinar sus características físicas y químicas. La preparación del terreno consistió en subsoleo, barbecho, rastreo doble, nivelación con rayo láser, bordeo y trazo de melgas. Se sembraron los genotipos CUF 101, Sundor y Altaverde a una densidad de 40 kg ha⁻¹, en febrero de 2006.

Aplicación de Estiércol

La aplicación del estiércol fue un mes antes de la siembra en una sola ocasión, se colocó la dosis correspondiente al centro de cada parcela y se distribuyó uniformemente con un rastrillo, con la finalidad principal de que el estiércol se mezclara con el suelo y así tener a una profundidad de 20 cm una cama de siembra con el estiércol incorporado, para poder iniciar con las mediciones correspondientes (que se mencionan más adelante) y así iniciar con la cuantificación de la biodegradación correspondiente. El estiércol que se utilizó fue estrictamente de bovino y con un 10 por ciento de humedad.

Aplicación del Agua

El riego fue aplicado a través del sistema de riego por goteo subsuperficial (Phene, 1999 y Claude, 1995), instalado previo a la fecha de siembra. El criterio de riego fue en base a la

evaporación de un tanque evaporímetro y al factor de desarrollo de la alfalfa con un Kc promedio de 0.8. La conducción del experimento en cuanto al desarrollo del cultivo se basó en el paquete tecnológico de la alfalfa recomendado por el INIFAP-CIRNOC-CELALA (2000).

Variables Evaluadas

Se llevó a cabo la medición de la dinámica nutrimental de los materiales CUF 101, Sundor y Altaverde, por medio de muestreos de planta para determinar la extracción por el cultivo. Así mismo, se realizaron muestreos de suelo y se evaluó el rendimiento de forraje por corte.

Características del Estiércol Aplicado

Los análisis de laboratorio de los abonos orgánicos utilizados se muestran en los siguientes cuadros.

Características Físico-Químicas

Los Cuadros 2 al 4 muestran las características físicas y químicas encontradas en cuatro muestras de estiércol bovino tomadas a diferentes profundidades de una pila de 1 m⁻¹ de alto.

Como el estiércol en su composición no sólo lleva la parte sólida que desecha el animal, sino también otras sustancias como la orina, paja, etc., es importante tener una referencia lo más completa posible de todos los elementos solubles e intercambiables y así estar en condiciones de explicar los posibles cambios físicos, químicos y biológicos que ocurrirán en el suelo después de la aplicación del estiércol.

Cuadro 2. Características físicas del estiércol bovino (2006).

Número de muestra	Profundidad cm ⁻¹	Temperatura °C	Densidad aparente grs cm ⁻³	Humedad %
1	0-15	32	0.44	50.3
2	15-30	44	0.46	28.7
3	30-45	45	0.49	28.5
4	45-60	44	0.46	22.4

Fuente: Resultados de laboratorio y campo

Cuadro 3. Características químicas (intercambiables) del estiércol bovino (2006).

Número Muestra	Prof. cm ⁻¹	NT	P	K %	Ca	Mg	Na	Mn	Fe	Zn ppm	Cu	Bo
1	0-15	1.51	0.356	3.27	3.38	0.71	0.97	560	10960	200	44	390
2	15-30	1.39	0.388	3.32	3.47	0.76	1.02	620	12300	198	45	450
3	30-45	1.30	0.344	3.40	3.41	0.72	1.07	600	11250	206	53	410
4	45-60	1.27	0.358	3.30	3.31	0.71	0.98	590	11200	198	47	400

Fuente: Resultados de laboratorio

Los resultados de laboratorio muestran que el por ciento de sodio intercambiable que es alto y rebasa los límites permisibles en el suelo (15 %) (Cuadro 4). La conductividad eléctrica está en un rango de 5.52 a 7.72 dsm⁻¹, rebasa también los

límites permisibles en el suelo, esto indica que la concentración salina del estiércol es alta debido a las dietas que se les da a los animales la cual es muy rica en sales, resultados similares fueron obtenidos por Salazar *et al.*, (2003).

Cuadro 4. Características químicas (solubles) del estiércol (2006).

Número Muestra	Profundidad cm ⁻¹	Ph	Ca	Mg Meg l	Na	RAS	PSI	C.E. dSm ⁻¹
1	0-15	8.09	4.04	0.74	31.52	20.4	22.4	6.87
2	15-30	8.2	4.11	0.68	32.17	20.8	22.7	7.72
3	30-45	8.27	4.1	0.61	31.35	20.4	22.4	7.76
4	45-60	8.04	3.96	0.67	32.87	21.6	23.4	5.52

Fuente: Resultados de laboratorio

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Temperatura del Suelo

La temperatura tuvo un comportamiento apropiado para el desarrollo de las bacterias que participan en la biodegradación de la materia orgánica tal y como lo mencionan Matus *et al.*, (2000). Los valores oscilan de 16 hasta 29 °C en verano y 15 °C en invierno (Figura 1 y 2). Los Cuadros 5 y 6 indican que no existen diferencias significativas para variedades ni para tratamientos de estiércol, sin embargo, si existe significancia estadística para profundidades.

Producción de Forraje

La producción de forraje verde mostró diferencias estadísticas para los genotipos evaluados, no así para el estiércol aplicado (Cuadro 5).

Rendimiento de Forraje

Las producciones más altas en el genotipo CUF 101 fueron en los cortes 1, 6, 7 y 4 con rendimiento de 24.8, 19.9, 16.8 t ha⁻¹,

respectivamente. Para el genotipo SUNDOR en el primer corte se obtuvieron 32.10 t ha⁻¹, y en el tercero se obtuvo la menor producción (10.9). Para Altaverde en el corte 1º, 6º, 4º y 7º, se obtuvieron los rendimientos mayores de 32.1, 23.7, 20.1 y 20 t ha⁻¹, respectivamente. Siendo el 5º corte el de menor producción (Cuadro 6), estos resultados contrastan con los obtenidos por Quiroga (1986).

Respecto a los tratamientos de estiércol, el tratamiento B1, en el primer corte, se obtuvo el rendimiento de 28.9 t ha⁻¹. Sin embargo, para este primer corte el tratamiento B2 fue el de mayor rendimiento (32.1 t ha⁻¹). En el segundo corte, el tratamiento B3 obtuvo una mejor respuesta a la aplicación de 80 t ha⁻¹, ya que el rendimiento obtenido fue de 16.5, siendo el tratamiento B1 el de menor respuesta. Para los cortes 3º, 4º, 5º, 6º, 7º y 8º el tratamiento B2 fue el que presentó una mejor respuesta, con 15, 21, 17.3, 24, 20.9 y 18.9 t ha⁻¹ de forraje en verde, respectivamente. De igual manera, el tratamiento B1 (0 t ha⁻¹ de estiércol) generó los menores rendimientos de forraje (Cuadro 6).

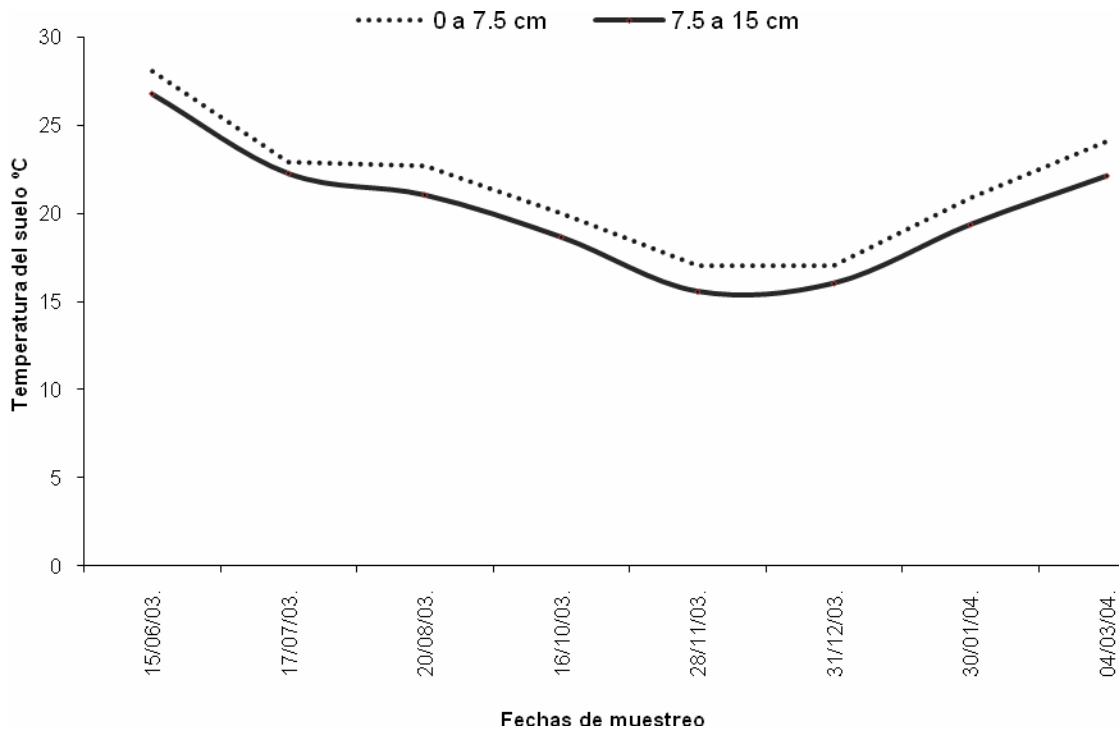


Figura 1. Temperatura del suelo según fechas de muestreo a dos profundidades.

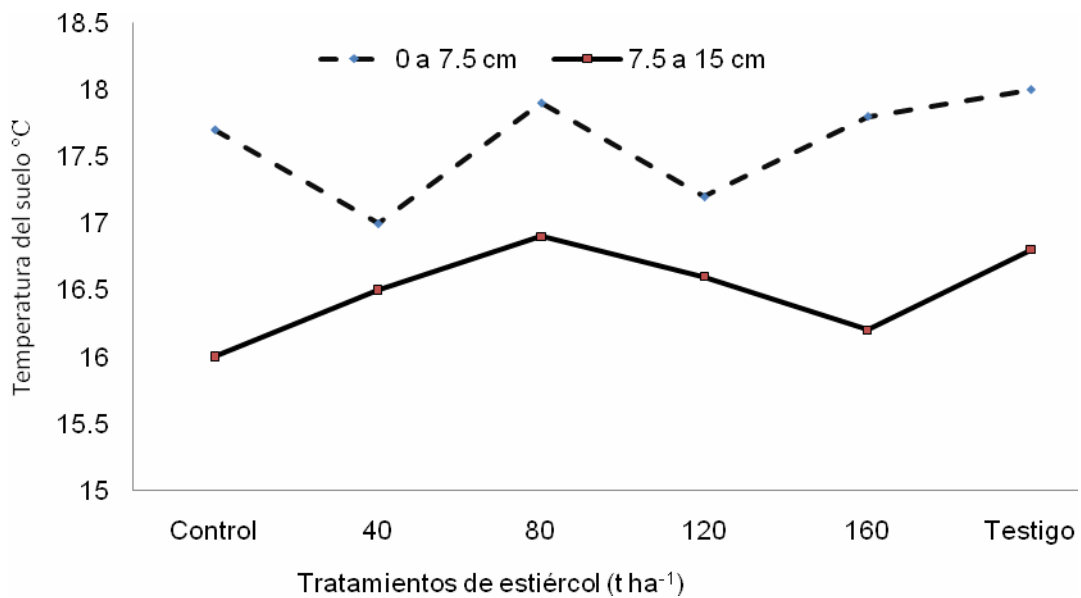


Figura 2. Temperatura del suelo según tratamiento de estiércol a dos profundidades.

Cuadro 5. Suma de cuadrados de ocho cortes de alfalfa en la localidad de Horizonte, Dgo. (2006).

Fuente de variación	GL	1º	2º	3 ^{er}	4º	5º	6º	7º	8º
		cortes							
Repetición	2	552.2	*164.9	17.3	*71.9	140.0	121.6	140.1	126.0
Variedades	2	637.7	2.3	*94.9	19.1	162.5	*260.9	*275.3	*204.3
Rep*Variedades	4	226.4	54.5	32.30	17.1	109.5	38.5	48.7	67.6
Estiércol	5	163.5	50.4	330.0	*134.4	64.2	187.5	166.6	112.1
Rep*estiércol	10	1156.9	60.9	240.6	93.3	379.2	331.3	346.1	340.9
Var*estiércol	10	749.0	*181.6	418.8	119.5	143.7	395.5	200.3	224.4
Error	20	1602.0	155.1	709.3	193.8	510.8	641.9	569.7	516.9
Total	53	5088.0	670.1	1843.4	649.4	1510.3	1977.5	1747.0	1592.4
R-cuadrada		0.685	0.768	0.615	0.701	0.661	0.675	0.673	0.6753
C.V.		30.22	18.55	51.29	19.08	26.16	23.98	20.73	27.53

* Significancia estadística al 0.05%

Cuadro 6. Rendimientos medios por corte de alfalfa (Horizonte, Dgo.)

Tratamiento	Forraje verde t ha ⁻¹							
	1 ^{er} corte	2º corte	3 ^{er} corte	4º corte	5º corte	6º corte	7º corte	8º corte
Variedad								
CUF 101	24.8 a	14.9 a	10.4 a	16.7 b	14.0 b	19.9 a	16.8 b	15.5 a
Sundor	32.1 a	15.3 a	10.9 a	19.4 a	15.2 b	23.4 a	19.4 a	17.3 a
Altaverde	32.1 b	14.8 a	13.4 b	20.1 a	10.1 a	23.7 a	20.0 a	17.9 b
DMS	6.96	3.41	2.63	1.91	4.84	2.87	3.23	3.80
Estiércol								
B1= 0 t ha ⁻¹	28.9 a	13.8 a	7.2 b	16.7 b	12.6 b	21.4 a	16.8 b	14.7 c
B2=40 t ha ⁻¹	32.1 a	15.9 a	15.0 a	21.0 a	17.3 a	24.0 a	20.9 a	18.9 a
B3=80 t ha ⁻¹	28.7 a	16.5 a	11.0 b	18.7 b	15.4 b	22.6 a	18.8 b	17.2 a
B4=120 t ha ⁻¹	26.8 a	14.8 a	12.0 b	17.8 b	14.9 b	20.8 a	17.7 b	16.4 b
B5=160 t ha ⁻¹	31.2 a	15.2 a	13.8 a	20.1 a	16.4 a	23.2 a	20.0 b	18.1 a
B6=30-100-00	29.9 a	14.0 a	10.7 b	18.2 b	14.3 b	21.4 a	18.1 b	16.2 b
DMS	11.29	2.59	5.15	3.20	6.46	6.05	6.18	6.13

Extracción de Nutrientes

Las Figuras 3, 4 y 5 muestran la extracción de nitrógeno, fósforo y potasio a través del tiempo según el tratamiento de aplicación de estiércol. Los resultados muestran cierta similitud con los reportados por Castellanos *et al.*, (1996) y Haby *et al.*, (1990).

En relación a la extracción de nitrógeno, en el 8º corte se presentó su mayor valor. En este

corte el tratamiento B2 fue el de mayor extracción de N.

Para el caso de fósforo en la fecha de corte número ocho se presentó la mayor extracción de este elemento, siendo en el tratamiento B2 donde se presentó este comportamiento (Figura 4).

En relación al potasio (K), la mayor extracción de este nutriente se presentó en el 8º corte, de igual manera en el tratamiento B2 fue donde se presentó la mayor extracción.

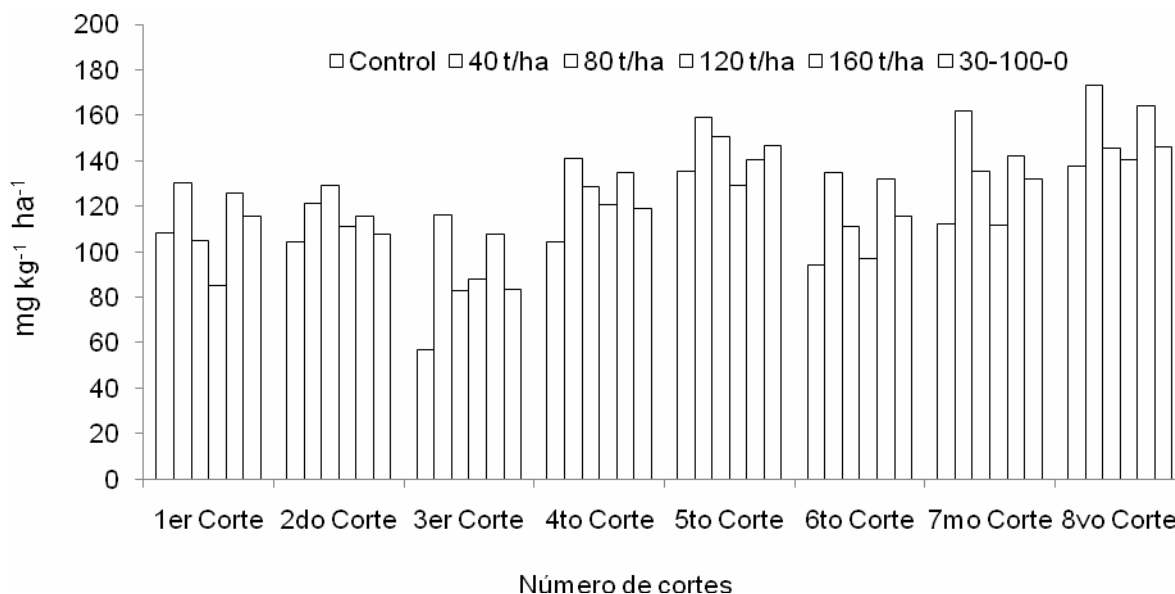


Figura 3. Extracción de nitrógeno por tratamiento de estiércol y por fecha de corte (Horizonte, 2006).

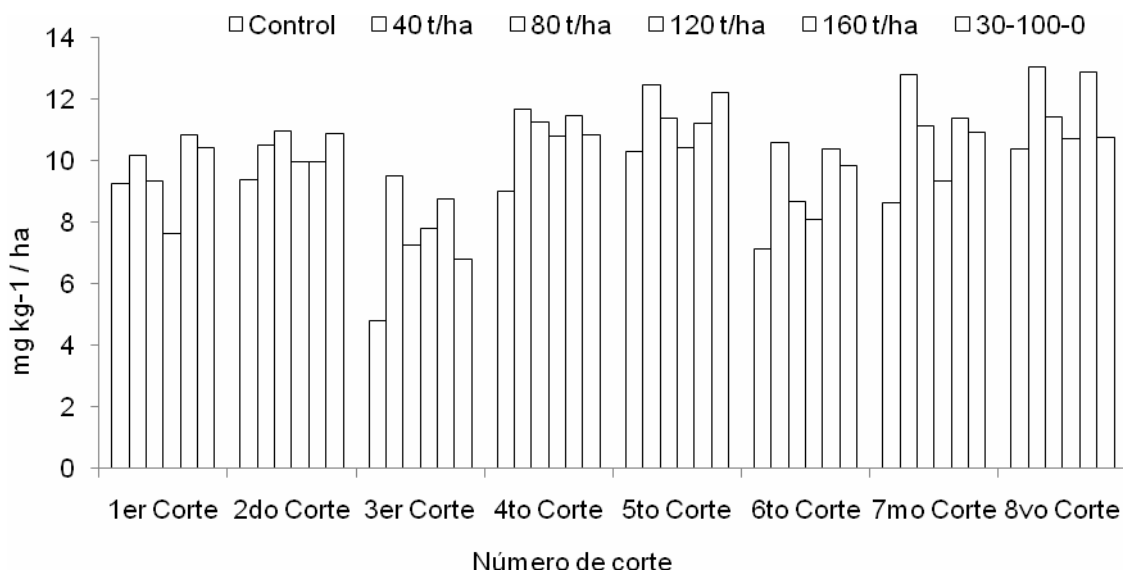


Figura 4. Extracción de fósforo por tratamiento de estiércol y por fecha de corte (2006).

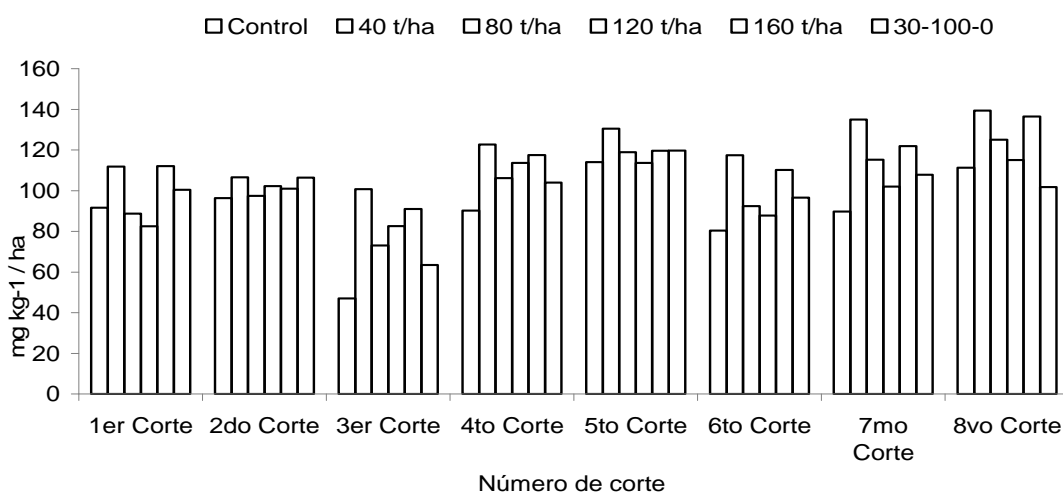


Figura 5. Extracción de potasio por tratamiento de estiércol y por fecha de corte (2006).

CONCLUSIONES

Se presentó un ligero incremento medio en la producción de alfalfa en la variedad Sundor en comparación con Altaverde, 19.13 y 19 t ha⁻¹, respectivamente. El genotipo CUF 101 tuvo un rendimiento medio de 17.13 t ha⁻¹. En lo que respecta al estiércol los mejores tratamientos fueron los de 40, 80 y 160 t ha⁻¹ con una producción de 20.6, 18.6 y 19.75 t ha⁻¹ de forraje fresco, respectivamente. La extracción de nitrógeno por la planta es de alrededor de 180 kg⁻¹ ha⁻¹ en los tratamientos de estiércol y de 130 kg⁻¹ ha⁻¹ en el tratamiento de fertilizante químico.

LITERATURA CITADA

- Castellanos, J. Z. 1986. Evaluación de estiércol de bovino y gallinaza como fuente de fósforo en el cultivo de alfalfa. *Agric. Tec. Mex.* 12:247-258.
- Castellanos, J. Z., J. Etchervers B., A. Aguilar Santelisis y R. Salinas J. 1996. Efecto de largo plazo de la aplicación de estiércol de ganado lechero sobre el rendimiento de forrajes y las propiedades del suelo en una región irrigada del norte de México. *Terra* 14: 151-158.
- Claude, J. P. 1995. The sustainability and potential of

- subsurface drip irrigation. Micro irrigation for a changing world: Conserving Resources/Preserving the Environment. ASAE publication 4-95. USA.
- García E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Editorial Larios. México.
- Haby, V. A., Russelle, M.P., skogley, E.O. 1990. Testing Soil for Potassium, Calcium and Manganese. *Soil Testing and Plant Analysis*. Third Edition. Soil Science Society of America Inc. Madison, Wisconsin, U.S.A. p. 181-190.
- INIFAP-CIRNOC-CELALA. 2000. Producción y utilización de la alfalfa en la zona norte de México. Primera edición. Libro técnico No. 2. Ed. INIFAP-CIRNOC. Torreón, Coah. México.
- Phene C. J. 1999. Surface drip irrigation. *Rev. Irrigation Journal*. 48:1-8.
- Quiroga. G. H. M. 1986. Efectos del estado de madurez al corte sobre la producción de calidad y persistencia de la alfalfa. Forrajes y su aprovechamiento. Reportes de investigación. Ed. PRONAPA. Gómez Palacio, Durango México.
- Santamaría C. J., G. Núñez H., G. Medina G., J. A. Ruiz C. 2000. Potencial productivo de la alfalfa en México. In *Producción y utilización de la alfalfa en la zona norte de México*. Libro Técnico No 2. Ed. SAGDR-INIFAP. pp. 1-6. Matamoros, Coahuila. México.
- Salazar S. E, Vásquez V., H. I. Trejo E. O. Rivera O. 2003 Aplicación, manejo y descomposición del

estiércol de ganado bovino. En: Agricultura orgánica. Editorial UJED-SMCS AS-COCYTED. pp. 18-36. Gómez Palacio, Dgo. México. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2006. Anuario

estadístico de la producción agropecuaria y forestal de Cd. Lerdo, Durango. México. Sistema de Análisis Estadístico (SAS). 1998. SAS for Windows Release 6-12, versión 4.0.1111. SAS Institute Inc. Compus Drive. North Carolina. U.S.A.