

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISION DE CIENCIA ANIMAL

**EFFECTO DE LA SUPLEMENTACION DE KOCHIA SCOPARIA (L). EN EL
INCREMENTO DE PESO Y PRODUCCIÓN DE LECHE DE CABRAS
CRIOLLAS EN AGOSTADERO.**

POR

ALBERTO OLMOS KEGEL

**QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACION DE
H. JURADO EXAMINADOR COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE**

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

**ING. JOSE RODOLFO PEÑA ORANDAY
PRESIDENTE**

**Dr. MIGUEL MELLADO BOSQUE ING MC. FERNANDO RUIZ ZARATE
VOCAL VOCAL**

**MVZ. MAURILIO J. UDAVE LEZA
JEFE DEPTO DE PRODUCCION ANIMAL.
BUENAVISTA SALTILLO COAH.
ABRIL DE 1998.**

DEDICATORIA

A mi madre.

Sra. Claudia Kegel Markis.

Por su apoyo, cariño y comprensión que me ha brindado toda mi vida a la cual le debo lo que soy.

A mi padre.

+ Ing. M.C. Alberto Olmos Flores.

Con especial dedicación a la persona que le hubiera gustado verme llegar a la meta deseada desde niño y anhelada por ambos.

A mis hermanas.

Tamara Olmos kegel.

Tatiana Olmos Kegel.

Por el apoyo incondicional que siempre me han brindado sin importar cualquier tipo de circunstancias.

AGRADECIMIENTOS

A la **Universidad Autónoma Agraria “ Antonio Narro “** por haberme permitido realizar uno de mis grandes objetivos en la vida.

Al **Ing. José Rodolfo Peña Oranday** por brindarme su amistad, confianza y apoyo en la realización de este trabajo, del cual siempre estaré agradecido.

Al **Dr. Miguel Mellado Bosque** por su gran ayuda en la realización y revisión de este trabajo.

Al **Ing. Mc. Fernando Ruíz Zarate** por su apoyo y consejos que me ayudaron en la realización de mis objetivos planteados dentro de la Universidad.

Por último agradezco a todas las personas dentro y fuera de la Universidad, así como a amigos, secretarias y demás que me ayudaron en la realización del presente trabajo

INDICE DE CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
INDICE DE CONTENIDOS	iii
INDICE DE CUADROS.....	iv
INDICE DE FIGURAS.....	v
I INTRODUCCION.....	1
II REVISION DE LITERATURA.....	4
III MATERIALES Y METODOS.....	
9	
IV RESULTADOS.....	
16	
V CONCLUSIONES.....	20
VI RESUMEN.....	21
VII LITERATURA CITADA.....	23

INDICE DE CUADROS

	Pág.
1. Análisis bromatológico de la <u>kochia scoparia</u> (L), kochia/Mezcla de forrajes, y Mezcla de Forrajes.	14
2. Incrementos de peso durante el experimento, de cabras lactantes suplementadas con diferentes forrajes tomando en consideración el peso inicial de los animales.	16
3. Producción total de leche (84 días) y medias diarias, obtenidas por cabras mestizas mantenidas en agostadero y suplementadas con diferentes forrajes.	18

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
1. Incrementos totales de peso durante la prueba.	17
2. Producción total de leche durante el tratamiento.	19

I INTRODUCCION

Las condiciones de aridez de la zona norte del país, hacen que la explotación de caprinos a nivel extensivo sean una opción para producir carne y leche.

Debido a que en esta parte del país las precipitaciones pluviales son muy escasas y se encuentran distribuidas en un periodo muy corto (García, 1987). hay poca producción de forraje disponible para los animales, lo que disminuye la producción de carne y leche significativamente.

Los caprinos a pesar de que tienen un rango muy alto de aceptación de la mayoría de los tipos de vegetación existentes, en ciertas épocas del año la disponibilidad de alimentos disminuye considerablemente, afectando directamente la economía de los caprinocultores.

La práctica más común para evitar estos cambios en la producción es mediante la suplementación de algunos granos y/o forrajes en las épocas más críticas del año.

La suplementación alimenticia a base de granos y/o forrajes generalmente implica altos costos, por lo que es conveniente

buscar alternativas de producción con bajos costos y sin muchas necesidades o requerimientos de producción, en este caso el del agua, ya que este recurso es escaso.

Un forraje que reúne estas características de producción es posiblemente la Kochia scoparia, ya que demanda pocos nutrientes y poca agua, y tiene la capacidad de producir grandes cantidades de materia seca y con alto valor nutritivo.

En el presente trabajo se plantean los siguientes objetivos:

- * Evaluar la producción de leche de cabras en agostadero suplementadas con Kochia.

- * Evaluar el incremento de peso de cabras lactantes en pastoreo suplementales con Kochia.

HIPOTESIS

* La Kochia ofrecida a cabras en agostadero produce los mismos resultados que forrajes tradicionales.

* La suplementación de Kochia incrementa la producción de leche e incrementos de peso en cabras en agostadero.

II REVISION DE LITERATURA

La producción caprina en el norte del país está limitada por la falta de una suplementación alimenticia adecuada, durante algunos meses del año, principalmente en el invierno y primavera; sin embargo, existen forrajes que se pueden desarrollar bajo condiciones extremas , como es el desierto chihuahuense.

Dadas las condiciones climáticas de la zona es necesario establecer cultivos, que demanden poca agua y fertilización, y que sean eficientes en la transformación de agua a materia seca, y que proporcionen niveles adecuados de nutrientes; uno de estos forrajes es la Kochia scoparia (L). Durham y Durham, (1985).

Casi todos los arbustos de la familia Chenopodaceae se encuentran, a nivel mundial, en áreas halófitas y Xerófitas, especialmente en praderas y mesetas del oeste central de Norteamérica; las zonas donde esta planta se desarrolla van desde los 1250 a 1850 msnm. (Blauer et al., 1976; Foster, 1985; citado por Hernández, 1986.).

La Kochia scoparia es una planta que tiene una tolerancia muy amplia a una gran variedad de condiciones edáficas, como suelos salinos y alcalinos, suelos arenosos, pedregosos, secos donde muy pocas plantas pueden adaptarse, (Blauer et al., 1976).

La Kochia se adapta a suelos salinos con altos niveles de nitratos (Edwin y Doblowski, 1992). Es resistente a la invasión de otras plantas anuales y también a plagas como los grillos (Olfendt et al., 1988). La Kochia también ha sido considerada como un forraje emergente porque crece rápidamente durante los meses calurosos del verano (Mir et al., 1991)

El valor nutritivo de la Kochia a sido medido contra la alfalfa por su composición química, digestibilidad y pruebas de asimilación en ovinos y bovinos, para el caso de caprinos, el contenido de N y la digestibilidad de Kochia ha sido demostrado que puede compararse con la alfalfa (Medicago sativa) (Sherrod, 1973).

Hinojosa et al., (1985) demostró que la materia orgánica digerible fue mayor en la alfalfa que en la Kochia, Iwaasa et al., (1989) observó que la materia seca asimilable para Kochia fue menor que el pasto, y Cohen et al., (1989) reportó que la asimilación en la alimentación del ganado se redujo con Kochia en más de un 60 % de la dieta.

En estudios recientes en el área de influencia de la UAAAN se ha demostrado que la Kochia segada a 75 cm de altura produce 38.3 ton/ha de forraje verde y 5.6 ton/ha de materia seca en un solo corte, siendo comparable con la alfalfa, ya que su

contenido protéico es de 17% y su contenido de fibra es bajo, y su digestibilidad es buena (Hernández y Rodríguez, 1986).

Sherrod (1973) comparó heno comercial de alfalfa con varios porcentajes de Kochia en las raciones de forraje para la alimentación de 25 borregos. La digestibilidad de todos los componentes de energía aumentó linealmente, principalmente en la Kochia, y que aparentemente la digestibilidad de la pradera fue similar entre las raciones.

Costilla y Rodríguez (1990) experimentaron con 15 ovejas criollas en crecimiento, en 5 grupos, los cuales fueron alimentados en forma individual con dietas isoprotéicas e isoenergéticas, las cuales contenían un 40% de heno de alfalfa el cual fue sustituido por el de Kochia con una adición de 1.5 % de melaza. Se comparó el consumo, peso, conversión alimenticia, digestibilidad aparente y posibles efectos tóxicos. Los resultados mostraron que no hubo diferencia estadística en ninguno de los tratamientos, ni en los parámetros a medir.

Santana y Rodríguez (1991) realizaron un experimento, donde 25 conejos criollos destetados, fueron alimentados 30 días, con dietas que contenían un 40 % de forraje de alfalfa y la cual fue sustituida en diferentes niveles por heno de Kochia, se considero consumo, incremento de peso, conversión alimenticia, efectos tóxico y digestibilidad aparente. En el consumo de

alimento no hubo diferencia estadística, pero en el incremento de peso se observó una pequeña diferencia en algunos tratamientos. La conversión alimenticia mostró diferencia estadística, observándose que para producir 1 Kg de carne el tratamiento con 0% de Kochia, mostró una menor cantidad de alimento que con el de 100%, la digestibilidad aparente entre las raciones no fue significativa.

Ruíz et al., (1996) Utilizaron 17 cabras Anglonubias y Murcianogranadinas amamantando crías de 5,3 y 2 lactancias, con 31.35 kg. de peso inicial y 125.5 días de lactancia en promedio, divididas en 2 grupos, a uno se le ofreció nopal (Opuntia ficus indica) chamuscado y picado en un 57 % de la ración, más concentrado, al segundo grupo se le ofreció zacate bermuda cruz 1 (Cynodon dactilon) en un 40 % del total de la ración, el incremento de peso fue medido cada 14 días, mientras que la producción de leche cada 7. Se concluyó que la ración sin nopal fue mejor en términos generales, por lo que los incrementos de peso y la producción de leche fueron mayores, aunque el consumo de alimento fue mayor en el tratamiento con nopal, pero estadísticamente no hubo diferencia.

En otros estudios, Mazuca et al., (1995) demostró que animales alimentados con nopal (Opuntia spp) su consumo de materia seca fue mayor, y que la producción de leche fue mayor con la adición de un 20% de nopal en la dieta.

Sherrod (1971) demostró que la kochia como forraje tiene mayor valor en energía comparativamente con la alfalfa comercial, así como su contenido de proteína cruda, con lo cual se considera un forraje aceptable en las etapas tempranas de corte para borregos.

Finley, (1971) estudió la digestibilidad, con borregos, y el valor nutritivo de la kochia en tres etapas de maduración, antes de la floración, en floración media y completa floración. La proteína cruda en el ensilaje disminuyó y el contenido de fibra aumenta conforme maduró la planta. El suministro de materia seca decreció en las dos últimas etapas y el material de desecho se componía principalmente de largos tallos centrales. La digestibilidad de todos los nutrientes medidas en las porciones consumidas disminuyeron conforme la planta maduraba y estas reducciones se expresaron en ecuaciones lineales.

III MATERIALES Y MÉTODOS

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

El trabajo se realizó en el rancho “San Francisco”, propiedad del Ing. José Rodolfo Peña Oranday, el cual cuenta con una superficie de 750 ha. El predio se localiza en el municipio de Ramos Arizpe Coah. En la carretera 57, Saltillo - Monclova, en el Km. 52.3 y 3 Km. de terracería hacia el poniente, con coordenadas geográficas de 25 48'5" latitud norte y 101 09'5" longitud oeste, con una altitud de 980 msnm (Cetenal, 1977) en el casco del rancho.

SUELO

Los tipos de suelos predominantes en el rancho son los que a continuación se citan: Regozozol Calcárico, Yermosol Hamplico, Litosol Calcárico, Solonetz Cálculo, Yermosol Calcico, y Regozol Calcárico (Cetenal 1977).

CLIMA

El clima es de tipo Bso hx' (w) (e), que es el más seco de los áridos. Este es cálido con lluvia escasa todo el año (lluvias de verano).

PRECIPITACION

Como no se tiene información local, con respecto a la precipitación pluvial, se ha extrapolado a la de la ciudad de Ramos Arizpe que es donde se encuentra la estación meteorológica más cercana a la zona de estudio, La precipitación anual atmosférica en un periodo de 35 años es de 257.4 mm y la estación lluviosa es de Julio a Septiembre (García, 1987)

VEGETACION

Dentro del predio se distinguen 2 tipos de comunidades vegetales caracterizados por elementos micrófilos (parvifolios) y elementos resotofilo, las cuales cuentan con las sig. comunidades.

MATORRAL DESERTICO ROSETOFILO

Este tipo de vegetación se localiza cubriendo las laderas y cimas de cerros con una mayor presencia en las exposiciones

sur y este, con suelos de origen coluvial “in situ” con una profundidad de 8 cm.

Las especies que predominan en este tipo de vegetación son: Dasilirium texanum (sotol), Yuca carnerosana (palma samandoca), en los estratos inferiores se encuentran algunos arbustos, pero en su mayoría son gramíneas, Como el Tridens pilosus (falso tridente peludo) y otros géneros como son: Arista, Stipa, Bouteloua y Muhlenbergia.

Dentro de este tipo de vegetación se encuentran 4 tipos de pastizal: Pastizal halófito, matorral parvifolio espinoso de Acacia constricta (largoncillo) y de Prosopis glandulosa var glandulosa (mezquite), y matorral parvifolio inerme de Flourensia cernua (hojasén) , (Vázquez ,1979).

MATORRAL MICROFILO INERME

Su distribución es similar a la del matorral crasi-rosulifolio, pues casi siempre se encuentran adyacentes, se encuentran en la mayoría de los valles del sur, centro y noreste del estado de

Coah. con altitudes que varían desde los 400 hasta los 1800 msnm, pero predominan de los 600 a los 1500 msnm.

Este tipo de vegetación se encuentra con mayor frecuencia en las planicies aluviales originadas de materiales geológicos del Cretácico inferior y superior. Este tipo de vegetación se desarrolla en lugares donde la profundidad del suelo varía de 25 cm hasta 1m.

La altura de las especies que componen este matorral es variable y va desde los 50 a 150 cm con hojas pequeñas, caducas o perennifolias y de textura áspera.

Las especies más frecuentes en este tipo de vegetación son: Larrea tridentata (Gobernadora), Flourensia cernua (hojasén), Yucca filifera (palma china) Fouquieria splendens (albarda), Agave lechuguilla (lechuguilla), Euphorbia antisiphilitica (candelilla), (Cantú, 1984).

DESCRIPCION DEL EXPERIMENTO

La prueba se desarrolló del 27 de abril al 20 de julio de 1996, con una duración de 84 días, y con un periodo de adaptación de 14 días previos a l experimento.

Se utilizaron 40 cabras lactando de diferentes edades y con un período máximo de 15 días entre el parto y el inicio del experimento.

La prueba se desarrolló tanto en el agostadero como en el corral, ya que durante el día las cabras recolectaban su alimento en el agostadero, y durante la noche éstas se encerraban en el corral donde se les suministraba el forraje, según los tratamientos que se describen a continuación.

TRATAMIENTOS.

- 1) KOCHIA
- 2) KOCHIA y Mezcla de FORRAJES.
- 3) Mezcla de FORRAJES¹.
- 4) TESTIGO.

El número de animales fue de 11 para el primer tratamiento, 9 para el segundo, 10 para el tercero y 10 para el cuarto. Para las mediciones de leche en el caso del grupo testigo, sólo se consideraron 9 animales, ya que uno de ellos, durante la prueba, se secó, y ya no se contaron con los datos de ésta.

¹ Desperdicio de forrajes molidos de una planta de alimento.

La calidad de los forrajes suministrados se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Análisis bromatológico de la Kochia scoparia, Kochia / Mezcla de Forrajes y Mezcla de Forrajes.

	kochia	M/forrajes	Kochia/M/forrajes
Materia Seca Total	97.60%	92.02%	94.81%
Cenizas	12.95%	11.05%	12%
Extracto Etéreo	1.42%	1.95%	1.68%
Fibra Cruda	22.55%	23.51%	23.03%
Proteína	14.36%	21.50%	17.93%
E. L. N.	48.72%	41.99%	45.36%

Las cabras de cada tratamiento fueron separadas del resto del hato en un corral individual durante la noche, donde se les suministró el forraje a libre acceso, con un consumo promedio de 350 g/día/animal.

Para facilitar el manejo de los animales al ser separados en su respectivo corral, así como la identificación de los mismos, a las cabras se les pintaron los cuernos de diferentes colores según el tratamiento.

Cada 14 días se registraba la producción de leche por animal. Para facilitar esta práctica se utilizaron un número igual de cabritos por cabra, con la finalidad de que estos “ordeñaran a la chiva”. Estos cabritos se pesaron antes y después del amamantamiento, y por diferencia de peso se obtuvo la producción de leche por animal.

Posteriormente a esta práctica se tomaba el peso de las cabras, para evaluar sus fluctuaciones de peso.

Los datos se analizaron utilizando un análisis de varianza en un sentido. Las medias fueron comparadas con una prueba de LSD. En el caso de la leche se usó como covariable el peso de las cabras al inicio de la prueba.

IV RESULTADOS

En el cuadro 2 se presentan los incrementos de peso de las cabras durante el experimento.

Cuadro 2. Incrementos de peso durante el experimento, de cabras lactantes en agostadero con diferentes forrajes tomando en consideración el peso inicial de los animales.

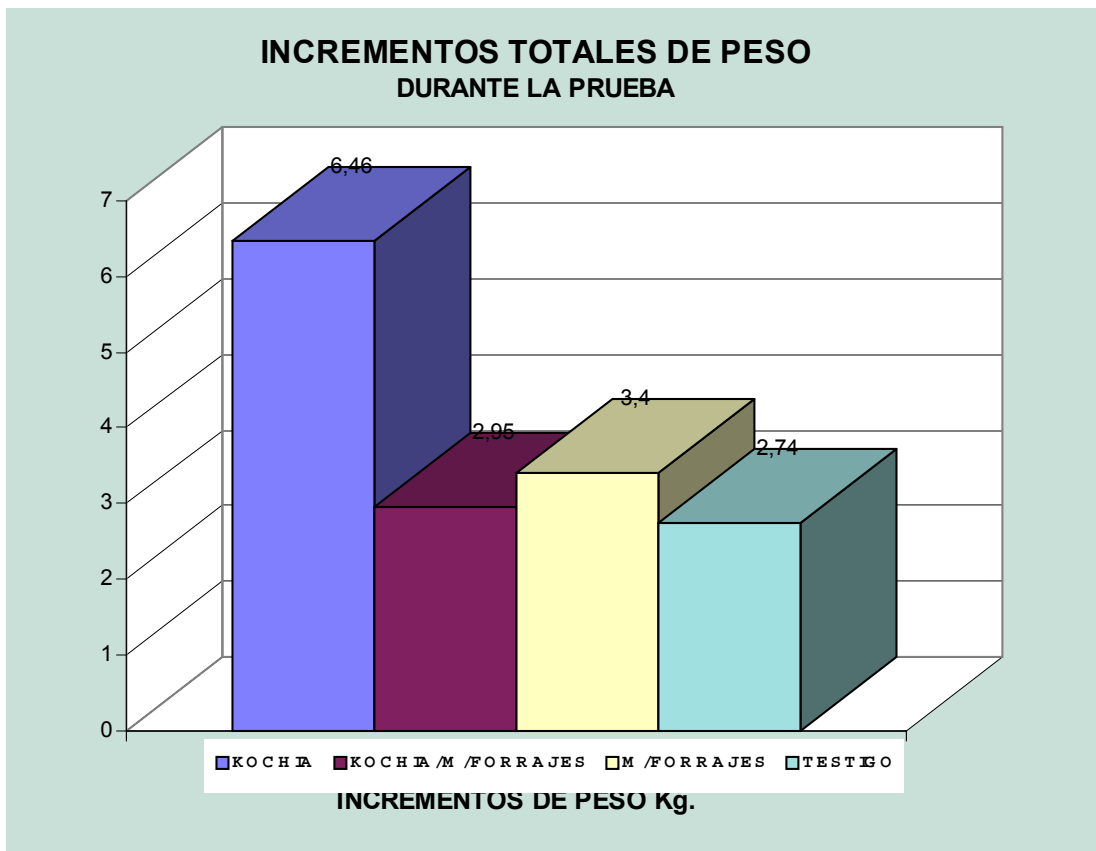
	Kochia	Kochia/M/forraje	M/forraje	Testigo
No.Observaciones	11	9	10	10
Peso Inicial + - Error Estándar	22.58 1.08	22.93 0.52	25.05 0.83	20.06 1.09
Peso Final	29.04	25.88	28.45	22.8
Días Alimentación	84	84	84	84
Ganancia de Peso Diaria (g)	76.9	35.1	40.4	32.6
Ganancia de Peso total (kg)	6.46 a	2.95 b	3.4 b	2.74 b

Las medias con letras iguales no difieren ($P>0.5$)

Al comparar los resultados se observa que los animales suplementados con forraje de Kochia incrementaron 6.46 Kg en el periodo de prueba , y el cual es el único que muestra diferencia

significativa, los otros tratamientos no difieren estadísticamente entre sí.

En la **figura 1** se muestran esquemáticamente los resultados obtenidos en cuanto a ganancia total de peso durante la prueba.



En el cuadro 3 se muestra la producción total de leche en el periodo de prueba.

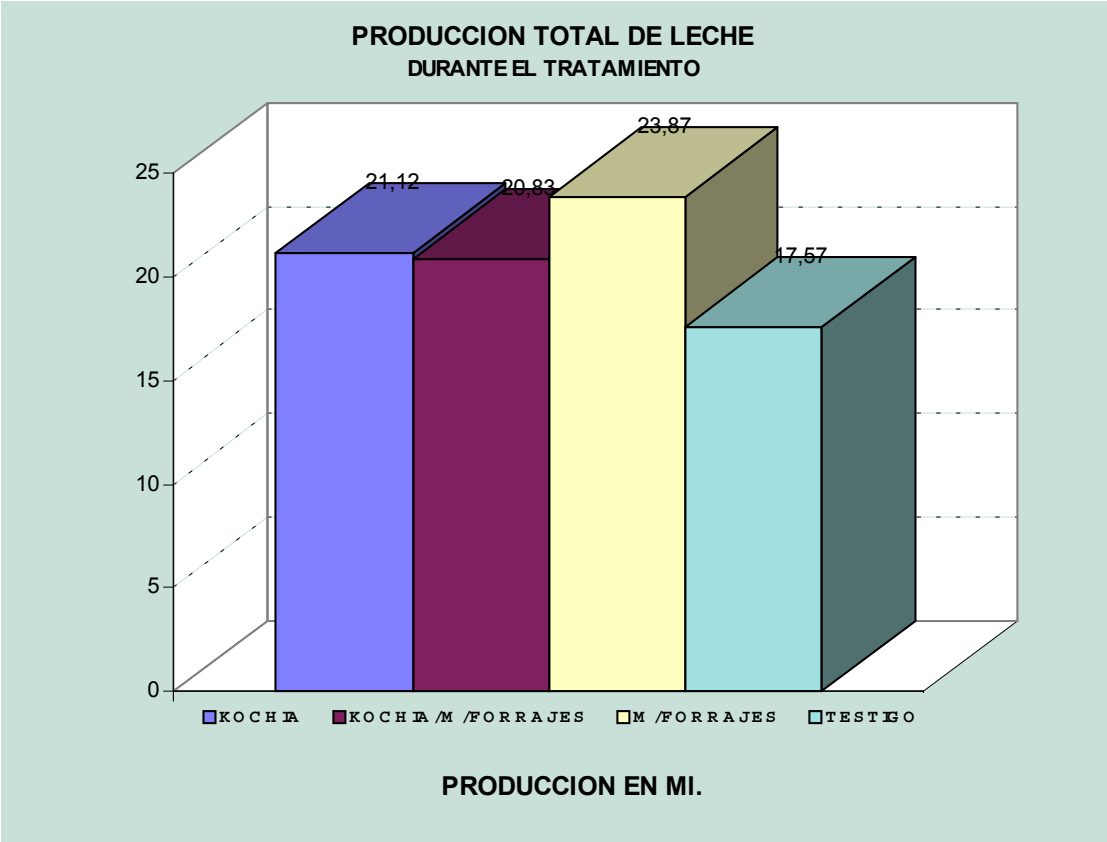
Cuadro 3. Producción total de leche (84 días) y medias diarias, obtenidos por cabras mestizas mantenidas en agostadero y suplementadas con diferentes forrajes.

	Kochia	Kochia/M/forraje	M/forrajes	Testigo
No.	11	9	10	9
Días lactancia	84	84	84	84
Prod. total (l)	21.12	20.83	23.87	17.57
Prod./ día (ml)	251a	247a	284a	209a

Medias con letras iguales no difieren ($P > .05$)

En la producción de leche no se observaron diferencias estadísticas entre tratamientos ($P > .05$), a pesar de que se pueden observar ligeras diferencia entre tratamientos, pero ésta puede deberse a la gran variabilidad dentro de los tratamientos.

En la **figura 2**, se observan los resultados obtenidos en producción total de leche durante el tratamiento.



V CONCLUSIONES

1. - Las ganancias de peso de las cabras suplementadas con Kochia scoparia durante el periodo de lactancia, en la época más crítica del año (de abril a julio), fueron superiores a los otros tratamientos y al testigo.

2.- El incremento en la producción de leche no fue significativo al suministrar Kochia scoparia. o algún otro forraje.

3.- Las cabras que recibieron Kochia scoparia, incrementaron de peso en 6.46 kg. en el periodo de prueba, mejoraron su condición corporal, lo cual les permite, entrar al empadre, con mayores posibilidades de quedar gestantes.

4.- Ya que la producción de forraje de Kochia scoparia, en las zonas semidesérticas y desérticas no tiene muchas limitantes de producción, es factible sembrar este forraje, para mejorar las condiciones de producción de los caprinocultores.

VI RESUMEN

Las condiciones de aridez del Norte del país, son propicias para la explotación de caprinos, ya que estos tienen un alto rango de adaptación a condiciones climáticas adversas. Pero dado que en algunos meses del año la disponibilidad de forrajes disminuye considerablemente, es necesario suplementarlos a base de granos y forrajes, pero estos representan altos costos. por lo que es conveniente encontrar alternativas de producción que nos permitan reducir costos.

Un forraje que nos permite alcanzar niveles óptimos de producción en cuanto a calidad y cantidad es la kochia scoparia (L), ya que esta demanda pocos nutrientes y poca agua.

Por lo que en el presente trabajo, se plantearon como objetivos principales: evaluar la producción de leche de cabras en agostaderos suplementados con kochia, así como el incremento de peso de cabras lactantes en pastoreo suplementadas con kochia.

En algunos trabajos se ha comparado el valor nutritivo de la kochia, con el de la alfalfa (Medicago sativa) encontrando mucha similitud. En el área de influencia de la UAAAN, se ha demostrado que la kochia segada a 75 cms. de altura produce grandes cantidades de materia seca con un contenido proteico adecuado.

El presente trabajo, fue realizado en el Rancho de San Francisco, ubicado en el Municipio de Ramos Arizpe, en la carretera 57, Saltillo - Monclova, en el km. 52.3.

La prueba se realizó del 27 de Abril al 20 de Julio de 1996, con una duración de 84 días y con un periodo de adaptación de 14 días previos. Se utilizaron 40 cabras lactando de distintas edades. Durante el día los animales recolectaban el alimento en los agostaderos, y durante la noche se encerraban en corrales separados donde se les suministraban los distintos forrajes suplementarios (kochia, kochia/M/forrajes, M/forrajes) evaluados en este trabajo. Se les suministró el forraje a libre acceso con consumo promedio de 350 grs. por día por animal, registrándose catorcenalmente los datos de producción de leche e incremento de peso.

Se concluyó que animales suplementados con kochia durante el periodo de lactancia fueron superiores a otros tratamientos, obteniendo incrementos de peso considerables pero no así en la producción de leche donde no hubo diferencias significativas.

VII LITERATURA CITADA

- Blauer, A., A. Plumer and E. McArthur. 1976. Characteristics and hybridization of important intermountain shrubs. II Chenopod Family. Intermountain Forest and Range Experiment Station. USDA Forest Service. Research Paper INT-177. Ogden, Utah, U.S.A. 42 pp.

- Cantú, J.E. 1984. Manejo de pastizales, Revisión Bibliográfica, U.A.A.A.N. Torreón, Coah. México.

- CETENAL, 1977, Carta Topográfica, "Fraustro" G14 C13, México, D.F.

- CETENAL, 1977, Carta Usos del suelo, "Fraustro" G14 C13, México, D.F.

- CETENAL, 1977, Carta Edafologica, " Fraustro" G14 C13, México, D.F.

- Cohen, R.D., Iwaasa, A.D., Manns, M.E., Coxworth, E. and Kernan, J.A., 1989. Studies on the feeding value of *Kochia scoparia* (L) Schrad. hay for beef cattle. Can.J. Anim. Sci., 69 :735 - 743.

- Costilla y Rodríguez, 1990. Utilización de heno de Kochia scoparia, (L) (Shhrad,) Melaza y fostato dicálcico en raciones para

ovejas en desarrollo. Tesis Licenciatura, UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila.

-- Durham, R. y J. Durham. 1978. Kochia: It's potential for forage production. Rangeland 2:22.

-- Edwing, K. and Dobrowolski, J.P. 1992. Dynamics of shrub diet off a salt desert plant community. J.Range Manage., 45:194 - 199.

-- Finley, L.P. and Sherrod, L.G., 1971. Nutritive value of Kochia scoparia. II. Intake and digestibility of forage harvested at different maturity stage. J.Dairy Sci., 54: 231 - 234.

-- García, E. 1987. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. Talleres de offset Larios S.A.

-- Gonzalez, C.F., Llamas, L.G., Bonilla, C.J.A., Garcia, A.M.G., Romero-Paredes, R.J. y Bernal,S.G. 1992. Utilización de nopal como sustituto de alfalfa en dietas para vacas lecheras. Memorias de la Reunion Nacional de Investigación Pecuaria, Chihuahua, México. P 218.

-- Hernández y Rodríguez. 1986. Evaluación de la Kochia scoparia,(L) (Schrad) como planta productora de materia verde y seca, análisis bromatológico químico y su digestibilidad in vitro. Tesis de licenciatura, UAAAN. Saltillo, Coahuila.

- Hinojosa, R.D., Kiesling, H.E. and Lofgreenn, G.P., 1985. Digestibility of diets and performance of growing feedlot steers fed alfalfa and Kochia roughages. J. Anim. Sci. (Suppl.), 63: 427 (abstract).

- Iwaasa, A.D., Manns, M.E., Cohen, R., Coxwoorth, E., and Kernan, J., 1989. Studies on the voluntary intake and digestibility of Kochia scoparia fed at various levels. Can. J. Anim. Sci., 69: 277 - 278.

- Mazuca, N.R.M., Romero-Paredes, R.J. Cano, R.P. 1995. Utilización de nopal (Opuntia spp) en dietas para cabras lactantes I. digestibilidad, producción de leche., Campo Experimental la Laguna, INIFAP.SAGD, Torreón Coahuila.

- Mir, Z., Bittman, S. and Yownley - Smith, L., Nutritive value of Kochia (Kochia scoparia) hay or silage grown in a black soil zone in northeastern Saskatchewan for sheep. Can. J. Anim. Sci., 71:107-114.

- Olferdt, O., Hinks, C.F. and Craig, W., 1988. Grasshopper resistance in Kochia. In: E. Coxworth, D. Green and J.A Kernan (Editors), Improving the Agronomics and Feed Value of Kochia. Saskatchewan Research Council, Technical Report 221, Saskatchewan, Canada, pp. 19 - 22.

- Ruíz Z.F., Olivas S.R., y Saucedo V.L.R. (1996). Efecto de la inclusión de nopal (*Opuntia ficus indica*) en los cambios de peso y producción de leche de cabras en corral. Memoria del Congreso de Cabras, Chapingo, Estado de México.

- Santana y Rodriguez 1991. Alimentación de conejos criollos en desarrollo y engorda, con raciones que contiene diferentes niveles de heno de Kochia scoparia,(L) (Schrad) en sustitución de alfalfa. Tesis de Licenciatura, UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila.

- Sherod, L.B., 1971. Nutritive value or Kochia scoapria. Y. Yield and chemical composition at three stages of maturity. *Agronomy* 63: 343 - 344.

- Sherod, L,B., 1973. Nutritive value of Kochia hay compared with alfalfa hay. *J. Dairy Sci.*, 56:923-926.

- Vasquez, R., R. De Luna y J.A. De la Cruz. 1979, Plan inicial de operación del rancho ganadero "Santa Teresa de la Rueda" municipio de Ocampo Coahuila, Monografía Técnico - Científica, Vol. 5 No 3 U.A.A.A.N., Saltillo, Coahuila.