

NUTRICIÓN DE RUMIANTES Y EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DE *Tillandsia recurvata* L. PARA EVALUAR SU POTENCIAL COMO PLANTA FORRAJERA

PROXIMALCHEMIST ANALISYS OF *Tillandsia recurvata* L. TO EVALUATE ITS FORAGE POTENTIAL

Beltrán L S^{a*}, Gámez V H G^a, Loredo O C^b, Bañuelos V R^c, Rincón D R M^c.

^aINIFAP – C. E. San Luis, ^bUASLP – Fac. Agronomía, ^cUAZ - Veterinaria
belopse@gmail.com

RESUMEN

Tillandsia recurvata es una planta epífita perteneciente a la familia de las bromeliáceas que en la actualidad provoca daño considerable a las mezquiteras de zonas áridas y semiáridas. En la búsqueda de nuevas opciones forrajeras para la alimentación de rumiantes y contribuir a un control indirecto de esta epífita se planteó el presente trabajo con el objetivo de evaluar la calidad forrajera de *Tillandsia recurvata*, los posibles cambios estacionales en su composición y determinar la viabilidad para su utilización como planta forrajera para la alimentación de rumiantes en zonas áridas y semiáridas. El estudio se llevó a cabo en tres sitios del Estado de San Luis potosí (Cedral, Ciudad Fernández y Villa Hidalgo). Se colectaron muestras de *Tillandsia recurvata* en cuatro fechas: 1° de Enero (invierno), 1° de Abril (primavera), 1° de Julio (Verano) y 1° de Octubre (otoño), con 4 repeticiones. Las variables estudiadas fueron materia seca (MS), proteína (P), fibra detergente ácida (FDA), fibra detergente neutra (FDN) y total de nutrientes digestibles (TND). Los datos fueron procesados mediante un análisis de varianza en un diseño completamente al azar y prueba de medias Tukey ($p < 0.05$), utilizando el paquete estadístico SAS. Los resultados mostraron diferencias altamente significativas para sitio, obteniendo los mayores valores en el sitio Cedral. Los valores de materia seca obtenidos fueron de 47.6 a 61.5 %; de proteína entre 5.7 y 6.6%, de fibra ácido detergente entre 42.9 y 46.0%; fibra neutro detergente entre 71.2 y 75.6% y de total de nutrientes digestibles entre 40.5 y 45.9%, equiparables a los reportados para rastrojo de maíz. En relación a época del año, se encontraron diferencias significativas, registrándose el mayor contenido de proteína y total de nutrientes digestibles durante la primavera. Se concluye que la *Tillandsia recurvata* puede ser utilizada como un forraje de oportunidad para la alimentación de rumiantes en zonas áridas y semiáridas. Esta epífita pudiera utilizarse durante todo el año, particularmente durante la época de sequía (primavera) como forraje auxiliar cuando el forraje es escaso.

Palabras clave: *Tillandsia recurvata*, forraje, zonas áridas y semiáridas.

DETERMINACIÓN DE COMPUESTOS LIGNOCELULÓSICOS DE LA MATERIA SECA DE SWITCHGRASS (*Panicum virgatum* L.)

DETERMINATION OF LIGNOCELLULOSIC COMPOUNDS OF DRY MATTER OF SWITCHGRASS (*Panicum virgatum* L.)

Francisco J. Piñera Chavez*, **Francisco Zavala Garcia****, **Juan M. Martinez Reyna*****, **Hugo Bernal Barragan****, **Adriana Gutierrez Diez****, **Jose Elias Treviño Ramirez****

* *Alumno de Maestría. Facultad de Agronomía U.A.N.L. Carr. Zua zua-Marín km 17.5, Marín, N. L. C. P. 66700 (autor para correspondencia, parraleco@hotmail.com)*

** *Maestro Investigador. Facultad de Agronomía U.A.N.L. Carr. Zua zua-Marín km 17.5, Marín, N. L. C. P. 66700.*

*** *Departamento de Fitomejoramiento U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, C. P. 25315*

RESUMEN

Switchgrass (*Panicum virgatum* L.) es un pasto perenne de clima cálido originario de Norteamérica, con un gran potencial como cultivo para producir energía a partir de biomasa. Se han estudiado diferentes variedades en Estados Unidos de América, de las cuales se han obtenido resultados prometedores en rendimiento de biomasa. En el presente trabajo se evaluaron los dos ecotipos existentes en esta especie (lowland y upland). Se utilizaron las variedades Álamo (lowland) y las variedades Blackwell, Shawnee, Carthage (upland), establecidas en dos niveles de fertilización (sin fertilización y 150-40-40 (N, P, K). Se determinó el rendimiento y la calidad de la materia seca. Los resultados indicaron que la var. Álamo es la de mayor potencial en rendimiento alcanzando hasta 15.08 Mg ha⁻¹ en suelo fertilizado, y 13.32 Mg ha⁻¹ en suelo sin fertilizar. Las vars. Carthage, Blackwell, Shawnee tuvieron rendimientos en un rango de 1.78 y 2.87 Mg ha⁻¹. Estadísticamente la fertilización no afectó los rendimientos en las variedades ni las cualidades de la materia seca. Las concentraciones de lignocelulosa fueron similares en las variedades en un rango de 550 y 700 g kg⁻¹. La evaluación de este cultivo en la región noreste de México indica que la var. Álamo tiene potencial como cultivo para la producción de biomasa para la conversión a biocombustibles.

Palabras clave: rendimiento switchgrass, lignocelulosa, biocombustibles.

USO DE IMAGENES SATELITALES PARA INFERIR EL CONTENIDO DE NUTRIENTES EN LAS PRINCIPALES ESPECIES DE GRAMINEAS Y LA DIETA DE BOVINOS EN EL PERÍODO DE SECA

SATELLITE IMAGES USE TO INFER CATTLE DIET AND GRASSES NUTRIENT CONTENT DURING DORMANCY SEASON

González, G. F.J.*¹, Martínez, S.M¹, Carrete. C. F.O.², Ríos, S. J.C¹.
Andrade A. G.³.

¹ INIFAP, ² FMVZ-UJED, ³FCQ-UJED
* fglez_campana@hotmail.com

Es perfectamente conocido que los pastos nativos no llenan los requerimientos nutricionales del ganado en pastoreo durante el período de sequía, La manera mas acertada hasta el momento de determinar las deficiencias nutricionales del ganado es a través de la colecta de muestras obtenidas con animales fistulados. No obstante no es posibles realizar este tipo de muestreos en cada predio ganadero. El objetivo del presente estudio fue hacer inferencias de la calidad nutritiva de la dieta de bovinos Para llevar a cabo estas inferencias, se colectaron muestras de la dieta durante la época de sequía empleando animales fistulados del esófago en 5 predios localizados en diferentes sitios ubicados a lo largo de parte central del estado de Durango. A cada una de la muestras se le determinó la Materia Seca, PC, FDN, Grasa, Digestibilidad de la Materia Seca y se estimo el contenido de Eenergía Metabolizable. Para realizar la zonificación de las areas de interés de acuerdo a su potencial de producción se hizo uso de imágenes satelitales y ortofotos del año 2006 Para las zonas de pastizal conocidas como malpaís en los sitios 1 y 4 se determinó una calidad promedio de 5.3% de proteína cruda la cual puede ser extrapolable en aproximadamente 307mil ha. distribuidas en 6 municipios. Para el predio 2 ubicado en el Mpio de Hidalgo, se obtuvo 7.3% de PC. que por sus características muy especificas se puede extrapolar a un área de 6 mil ha. En el caso del sitio No.3 localizado en el Mpio. de Ocampo se obtuvieron valores de 6.5 % de PC con influencia en aproximadamente 458 mil ha en cuatro municipios. El porcentaje de proteína en la dieta en el predio numero 5 fue de 5.7% correspondiente a zonas de matorrales subespinoso del Mpio. de Hidalgo que incluye aproximadamente 265 mil ha. Para cada uno de los sitios se elaboraron mapas que incluyen el área en que los datos correspondientes a la calidad de la dieta así como el contenido de minerales pueden ser extrapolados.

Palabras Clave: Sequía dieta imagen satelital

Presentación: Cartel

Temática: Manejo Sustentable

CALIDAD DEL FORRAJE EN PRADERAS DE ZACATE BUFFEL EN GÜEMEZ TAMAULIPAS

FORAGE QUALITY IN BUFFELGRASS IN GÜEMEZ TAMAULIPAS

Jaime Flores T.¹, Rubén D. Garza C.*²; Pedro Zárate F.¹

¹UAT-UAM Agronomía y Ciencias, ²INIFAP-CIRNE, Campo Experimental Río Bravo,
garza.ruben@inifap.gob.mx, pzarate@uat.edu.mx,

La calidad del forraje depende de factores como la edad o tiempo de rebrote y la época de crecimiento, toda vez que estos factores tienen influencia directa sobre la tasa de crecimiento y la acumulación de componentes químicos en los órganos de las plantas, por lo que el objetivo del presente trabajo fue estudiar los cambios en la calidad del forraje de zacate buffel. La investigación se realizó en la Posta Zootécnica de la UAM-Agronomía y Ciencias de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, en Güemez, Tamaulipas (23°56' LN y 99° 05' LO y 193 msnm) bajo condiciones de temporal. Se utilizó una pradera establecida de zacate buffel Común. Se tomaron muestras de forraje con periodos de rebrote de 14, 28, 42 y 56 días de crecimiento. El forraje cosechado se utilizó para determinar tanto en hoja como en tallo los contenidos porcentuales de proteína cruda, fibra detergente neutro, fibra detergente ácido, lignina, celulosa y hemicelulosa. Para el análisis de la información se utilizó el procedimiento GLM de SAS y comparación de medias con Tukey. La concentración de proteína cruda en el zacate buffel cosechado a diferentes días de rebrote no difirió significativamente, aunque ésta fue mayor en hoja que en tallo, obteniéndose valores promedio de 14.9, 12.6, 13.5 y 13.3% en hoja, y 9.3, 8.8, 8.7 y 10% en tallo, cuando el forraje fue cosechado con 14, 28, 42 y 56 días de rebrote, respectivamente. Los días de rebrote no produjeron diferencias significativas ($P>0.05$) en el porcentaje de fibra detergente neutro, pero sí en el de fibra detergente ácido en el forraje cosechado, determinándose que los valores obtenidos fueron significativamente menores ($P<0.05$) en la hoja que en tallo. En relación con la composición de la fibra, se presentó una mayor ($P<0.05$) concentración de hemicelulosa y lignina en la porción fibrosa de los tallos, mientras que en las hojas se manifestó una mayor ($P<0.05$) concentración de celulosa. El contenido nutricional del forraje producido fue modificado por el periodo de rebrote, presentándose la mayor proporción de hoja entre 28 a 42 días de crecimiento.

Palabras clave: Periodo de rebrote, Buffel, Calidad.

SUPLEMENTACIÓN A BECERRAS EN PASTOREO EN DOS REGIONES DE TAMAULIPAS

GRAZING SUPPLEMENTATION TO HEIFERS AT TWO REGIONS OF TAMAMULIPAS

Ávila C.J. M*, Eduardo A. González Valenzuela* y José Carlos Villalobos**

*INIFAP-CIRNE CE Las Huastecas. avila.josemiquel@inifap.gob.mx

** Texas Tech University

El presente estudio se realizó en dos localidades, centro y sur (Padilla y Aldama, respectivamente) de Tamaulipas. Los objetivos fueron: a) evaluar el efecto de la suplementación en pastoreo durante la temporada de sequía y de lluvias a becerras destetadas y b) evaluar el efecto de ofrecer suplemento todos los días o tres veces por semana. Para sequía los tratamientos fueron: T1=testigo, T2=0.500 kg de harinolina por animal por día, T3=1.0 kg de harinolina por animal tres veces por semana. En lluvias se utilizó la suplementación fue a base de sorgo, pollinaza y melaza (30, 60 y 10%) y los tratamientos T1=testigo, T2=1.0 kg de suplemento por animal por día, T3=2.0 kg de suplemento por animal tres veces por semana. En Aldama los potreros contaban con zacate Guinea (*Panicum maximum*) y en Padilla con pasto Buffel (*Cenchrus ciliaris*) invadido de zacate Carretero (*Bothriochloa pertusa*) en más del 50%. Los animales se dividieron en 9 grupos de 3 a 6 becerras cada uno en potreros de 3-4 ha por grupo. Se manejó el pastoreo continuo, con una utilización del forraje disponible no mayor al 50%. Los animales fueron pesados mensualmente para determinar las ganancias de peso GDP. Se utilizó un diseño completamente al azar con tres tratamientos y tres repeticiones. Las becerras se mantuvieron libres de parásitos. El estudio de campo cubrió dos temporadas de lluvias y dos de sequía. La GDP en Aldama, para sequía en 2007 el T2 y T3 fueron superiores ($P<0.01$) con 913 y 900 g de GDP, respectivamente; para el 2008, de nuevo T2 y T3 fueron mejores ($P<0.01$) con 598 y 680 g, GDP, respectivamente. En lluvias, para 2007 de igual manera T2 y T3 fueron superiores ($P<0.05$) con 645 y 672 g de GDP, respectivamente; para el 2008, también T2 y T3 sobresalen ($P<0.05$) con 874 y 803 g de GDP, respectivamente. En Padilla, durante la sequía en 2007, T2 y T3 fueron mejores ($P<0.05$) con 846 y 763 g de GDP; en el 2008, T2 t T3 también fueron mejores ($P<0.05$) con 530 y 453 g de GDP, respectivamente; en lluvias, para el 2007, T2 y T3 fueron superiores ($P<0.05$) con 985 y 910 g de GDP, respectivamente; y para el 2008, también T2 y T3 fueron mejores ($P<0.05$) con 832 y 871 g de GDP, respectivamente. En los dos años y en las dos temporadas T2 y T3 Fueron similares ($P\geq 0.05$) entre si, por lo que al suplementar todos los días o tres veces por semana se logra la misma ganancia de peso. En base a esos resultados la suplementación proteica durante la sequía y proteica-energética en lluvias incrementan las ganancias de peso de becerras en pastoreo.

Palabras clave: Suplementación, pastoreo, becerros, praderas.

EXTRACTO DE *LARREA TRIDENTATA* COMO GARRAPATICIDA CONTRA UN QUÍMICO COMERCIAL (AMITRAZ).

LARREA TRIDENTATA AS TICK CONTROL AGENT AS COMPARED WITH A COMMERCIAL CHEMICAL (AMITRAZ).

Luis Lauro de León González^{1*}, Misael Rodríguez Arvizu¹, Juan Ricardo Reynaga Valdés¹, Myrna Julieta Ayala Ortega¹ y Luis Rodríguez Gutiérrez^{2, 1}

Departamento de Recursos Naturales Renovables y ² Departamento de Estadística y Cálculo. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila., México. CP. 25315* lldeleong@gmail.com.

Las garrapatas del ganado bovino son parásitos artrópodos hematófagos causantes de una enfermedad parasitaria externa, provocándoles anemia, irritación y malestar. El control de garrapata es por aplicación de sustancias químicas sobre los bovinos, sin embargo, se crea resistencia del ectoparásito, requiriendo usar productos más fuertes y caros, también sus residuos causan disturbios ecológicos. El objetivo del trabajo fue comparar el extracto de *Larrea tridentata* como garrapaticida contra un químico comercial (amitraz), aplicando principios homeopáticos, ya que esta planta genera un gran número de metabolitos secundarios que tienen efecto alelopático, antifúngico y antiherbívoro.

A hojas secas y trituradas de gobernadora se añadieron tres partes de alcohol etílico de 96° para extraer la Tintura Madre separándola en dos recipientes. En uno, el material fue concentrado a un 50 por ciento por evaporación. La otra parte se dejó tal como se obtuvo.

Utilizamos ninfas y adultos de garrapatas de la especie *Amblyomma cajennense* bajo once tratamientos: cinco potencias del extracto tal como fue obtenido, cinco potencias del extracto concentrado al 50 por ciento y el testigo que fue Nocalt (amitraz). De la Tintura Madre se hicieron las diluciones Centesimales Hahnemanianas: a un mililitro de Tintura Madre se agregan 99 mililitros de agua, se dinamiza (agita) enérgicamente para lograr una mezcla buena, obteniendo la P1 ó 1CH; de ésta se saca un mililitro y se coloca en otro recipiente, añadiendo 99 mililitros de agua, se dinamiza y se obtiene la P2 ó 2 CH y así sucesivamente hasta lograr las cinco diluciones. En cajas Petri colocamos 20 garrapatas por tratamiento, considerando cada individuo como una repetición. Con atomizadores se aplicaron dos aspersiones. Se hicieron tres aplicaciones: 16, 20 y 24 de marzo de 2006. Después de cada aplicación se midió la mortandad con un microscopio estereoscópico, a la media, 2, 4, 24, 48 y 72 horas. A los datos obtenidos se aplicó una prueba de hipótesis para la diferencia entre dos proporciones: H0: P1=P2 H1:P1 ≠ P2.

Los resultados señalan que en la primera aplicación el mejor tratamiento fue el 10 (P14 concentrado) con mortandad de 75 por ciento. En la segunda aplicación tres tratamientos alcanzaron 90 por ciento de mortandad: 3 (P3 tal como obtenido), 7 (P2 concentrado) y tratamiento 10. En la tercera aplicación se alcanzó mortandad de 100 por ciento en el tratamiento 3 (P3 tal como obtenido). El efecto acaricida se atribuye al producto tóxico de los aglicon-flavonoides y al ácido nordihidroguayarático de las resinas de extracto de gobernadora, aunado a la potenciación efectuada mediante la dilución y dinamización. El extracto de gobernadora tuvo efecto en el control de garrapata y mostró el mismo efecto estadístico ($\alpha = 0.05$) que el testigo.

Palabras clave: Garrapatas, Extracto de Gobernadora, Garrapaticida, Diluciones Hahnemanianas.

DETERMINACIÓN DE LA CARGA ANIMAL EN EL PASTIZAL MEDIANO ABIERTO DE ZACATECAS, MÉXICO.

STOCKING RATE DETERMINATION IN SHORT GRASS RANGELANDS IN ZACATECAS, MEXICO

Ramón Gutiérrez Luna ^a, Mario D. Amador R. ^b, Miguel A. Velásquez Valle. ^c y Miguel A. Flores O. ^b

^a gutierrez.ramon@inifap.gob.mx ^{ab} Campo Experimental Zacatecas-INIFAP. Km 24.5 carretera Zacatecas-Fresnillo. AP 18. Calera de V.R., Zacatecas. C.P. 98600. ^c CENID-RASPA INIFAP.

En Zacatecas, la superficie de pastizal representa el 70% del estado, dentro de lo cual el pastizal mediano abierto ocupa 2.8 millones de ha. La condición de los pastizales es de regular a pobre en gran medida como resultado de la sobreutilización y alta carga animal. Aspecto que induce a gran deterioro, pues se ha llegado a determinar que existen pérdidas de hasta 7.0 ton de suelo ha⁻¹, por otra parte induciendo a escurrimiento superficial de al menos 70% de la precipitación. Además del grave deterioro existe una marcada reducción de la composición botánica de hasta 50% de las especies existentes bajo condiciones controladas del pastoreo y carga animal. En consecuencia existe la necesidad de conocer espacial y de forma temporal cual es la capacidad de sustento que tienen los pastizales. Ya que ello permite definir cuál es la carga animal a asignar a través del año por sitio del pastizal a través de su gradiente del centro al sureste del estado de Zacatecas. A fin de determinar la carga animal del pastizal se ubicaron 17 sitios dentro de los cuales se establecieron 6 repeticiones en puntos representativos de cada localidad, las variables evaluadas fueron: estabilidad de suelos, producción de materia seca y cobertura basal, variables evaluadas trimestralmente. Para determinar producción de materia seca se utilizó un cuadrante de .50x.50 cm y para la cobertura basal un marco de puntos de 1.0 m con 20 agujas. Para estabilidad de agregados del suelo se utilizó la metodología propuesta para determinar salud del pastizal. En este escrito se presenta el resultado del último trimestre del año 2008. Los mayores rendimientos de materia seca (511 kg ha⁻¹) se obtuvieron para la parte central del estado (Ejido Calera) al nivel de $P \leq 0.001$ y los valores más bajos se observaron en el noreste del estado con valores cercanos a 200 kg ha⁻¹ siendo la Localidad Nueva Australia la de producción más baja. Por otra parte se requieren 11 ha por UA año y hasta valores cercanos de hasta 50 ha UA año⁻¹ para los mismos sitios geográficos del estado. Finalmente, el corredor de Sombrerete hasta el centro del estado presenta la mayor cobertura basal y el corredor de Zacatecas hacia Torreón disminuye gradualmente su cobertura basal hasta valores de 35 % de suelo desnudo ($P \leq 0.05$) al igual que la estabilidad de agregados del suelo $P \leq 0.05$.

Palabras clave: Pastizal mediano abierto, carga animal, cobertura basal y estabilidad del suelo.

VALOR NUTRITIVO DE ÁRBOLES Y ARBUSTO DE IMPORTANCIA PARA LA GANADERÍA UBICADA EN ECOSISTEMA DE ALTA SEQUÍA Y SALINIDAD DE LA CUENCA DEL RÍO CAUTO. CUBA.

NUTRITIVE VALUE OF SHRUBS AND TREES OF LIVESTOCK IMPORTANCE IN ECOSYSTEM OF HIGH DROUGHT AND SALINITY IN CAUTO RIVER BASSIN IN CUBA.

Orestes La O León¹, Héctor González García², Erasmo Gutiérrez Ornelas³ Roberto García López¹, Oscar Ruiz Barrera⁴, Yamicela Castillo Castillo⁵, Carlos Rodríguez Muela⁴ y Claudio Arbola Alvarez⁴ .

¹Instituto de Ciencia Animal. San José de las Lajas, La Habana. Cuba. Apartado postal 24. olaol@ica.co.cu olaol2005@hotmail.com. ²Departamento de Ciencias Veterinarias. Instituto de Ciencias Biomédicas Universidad autónoma de Ciudad Juárez. México ³Facultad de Agronomía Universidad Autónoma de Nuevo León. ⁴Facultad de Zootecnia Universidad Autónoma de Chihuahua, Perif. Fco. R. Almada km 1, Chihuahua, Chihuahua, México. ⁵Departamento de Ciencias Veterinarias. Campus Nueva Casas Grandes, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ch. Mx.

Se desarrolló un experimento con 15 plantas adultas de cada especie y con más de 4 años de establecidas de *Pithecellobium dulce* (vainas-semillas-arilos y hojas-pecíolos) *Cordia alba* (hojas y pecíolos) y *Tamarindos indica* (hojas-pecíolos), procedentes de ecosistemas salinos y de alta sequía de la Cuenca del río Cauto, El objetivo fue determinar la capacidad fermentativa ruminal “in vitro”, mediante la técnica de producción de gases durante 0, 3, 6, 12, 24, 48, 72 y 96 horas de fermentación. Los resultados de la fermentación se ajustaron al modelo exponencial $Y = a + b \cdot (1 - \exp(-c \cdot t))$. El comportamiento cinético se caracterizó por una tendencia creciente de la producción de gases con el tiempo de exposición de las muestras al ataque microbiano, con valores de hasta 41.37, 23.84 y 30.5 ml de gases, a las 96 horas, para vainas-semillas-arilos de *P. dulce* y hojas-pecíolos de *P. dulce* y *T. indica*, respectivamente, mientras que *Cordia alba*, tuvo un comportamiento estable con un ajuste de los datos al modelo exponencial aplicado de $R^2 = 88.47$, relacionado, en parte, con la posible influencia de factores antinutricionales. En este mismo sentido la producción de gases mostró un ajuste de los datos al modelo exponencial aplicado con R^2 superiores a 85 para todas las plantas estudiadas. Estos resultados muestran que los árboles estudiados pudieran constituir una opción para la alimentación animal en ecosistemas salinos y de alta sequía de la cuenca del río Cauto, Cuba. Se recomienda continuar con la evaluación *in vivo* de estas especies de árboles y arbustos resistentes a sequía y salinidad, para lograr la suplementación proteica-energética de los animales presentes en estos agroecosistemas

Palabras claves: Ecosistemas salinos y de alta sequía, *Pithecellobium dulce*, *Tamarindos indica*, *Cordia alba*, fermentación ruminal

CONCENTRACIÓN MINERAL EN PASTOS DE TRES RANCHOS GANADEROS DE DURANGO.

MINERAL CONCENTRATION IN GRASSES OF THREE RANCHES OF DURANGO.

Hernández M.L.¹, Carrete C.F.O.^{2*}, González G.F.J.³, Vázquez M.M.S.¹, Andrade A.G.¹

¹Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Juárez del Estado de Durango, ²Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Juárez del Estado de Durango, ³INIFAP-DURANGO.
focc1928mx@yahoo.com

En el Estado de Durango la producción del ganado bovino en condiciones extensivas presenta varias limitantes; entre ellas el mal manejo del pastizal y la mala nutrición. En relación con la nutrición, es evidente que se presentan deficiencias energéticas, proteicas, de vitaminas y de minerales. Es por ello que se realizó esta investigación durante la época de secas del año 2008, con el propósito de evaluar la concentración de nueve minerales esenciales, en los principales pastos de tres ranchos ganaderos de Durango, y así saber cuales minerales es necesario suplementar. El rancho UNO se localiza en el municipio de Ocampo, cuenta con pastizal mediano arborescente, el rancho DOS se ubica en el municipio de Hidalgo, su pastizal es mediano abierto, y el rancho TRES pertenece al municipio de Nombre de Dios y cuenta con pastizal mediano arbosufrutescente. La concentración de minerales se determinó en muestras obtenidas mediante corte manual de las principales especies forrajeras consumidas por los animales. Los minerales estudiados fueron: fósforo, potasio, sodio, azufre, cobre, hierro zinc, manganeso y cobalto. De acuerdo con el NRC (2000) los requerimientos del ganado para los minerales mencionados son: 0.25%, 0.7%, 0.1%, 0.1%, 10ppm, 100ppm, 30ppm, 40ppm, y 0.1ppm, respectivamente. La concentración promedio, para aproximadamente diez especies de pastos, de los minerales mencionados fue de 0.13%, 0.63%, 0.04%, 0.17%, 1.01ppm, 258ppm, 198ppm, 25.6ppm y 3.04ppm, respectivamente. Se puede apreciar que en general los pastos presentan deficiencias de fósforo, sodio, cobre y manganeso. Por el contrario, la concentración de hierro, cinc y cobalto es muy superior al requerimiento, pero no alcanzan niveles tóxicos. Se concluye que muy probablemente se presentan deficiencias de fósforo, sodio, cobre y manganeso en el ganado que pasta las áreas estudiadas, por lo que se recomienda la suplementación con sales minerales que incluyan a estos cuatro elementos.

PALABRAS CLAVE: Minerales, bovinos, pastizal.

CAMBIOS ESTACIONALES EN LA DEGRADABILIDAD RUMINAL DE LA PROTEÍNA Y EN LA CONCENTRACIÓN DE NITRÓGENO AMONICAL RUMINAL DEL FORRAJE CONSUMIDO POR BOVINOS EN PASTOREO

SEASONAL CHANGES IN THE RUMINAL PROTEIN DEGRADABILITY AND IN THE CONCENTRATION OF AMMONIACAL NITROGEN IN RUMEN OF THE FORAGE SELECTED BY GRAZING CATTLE.

Murillo O. M^{*1} Hernandez R. E²., Reyes E. O³., Herrera T. E³, Carrete C. F. O¹, Juarez R. A. S¹

¹Profesor- Investigador. FMVZ-UJED. ²Alumno graduado de maestría en Producción de Rumiantes. FMVZ-UJED. ³Alumnos graduados del Doctorado Intrainstitucional en Ciencias Agropecuarias y Forestales. UJED [*muom58@hotmail.com](mailto:muom58@hotmail.com)

Se utilizaron cuatro novillos criollos fistulados de rumen para determinar los cambios estacionales en la concentración de nitrógeno amoniacal ruminal (N-NH₃) y los parámetros de degradabilidad de la proteína consumida por bovinos en pastoreo durante los meses de marzo y mayo representativos de la época seca y julio y septiembre representativos de la época de lluvia del año 2008. Los datos de degradabilidad de la proteína se sometieron a análisis de varianza para un diseño de bloques al azar, mientras que las concentraciones de nitrógeno amoniacal (N-NH₃) se sometieron a análisis de varianza para un diseño en parcelas divididas en el tiempo. Los valores de proteína cruda, proteína degradable en el rumen y proteína metabolizable fueron 50%, 21% y 18 % más altos durante la época de lluvia comparada con la época seca, respectivamente (P<0.05). Por el contrario, la proteína no degradable en el rumen (PNDR) observada en la época seca fue superior en 26% a la registrada en la época de lluvia (P<0.01). Los parámetros de degradabilidad también fueron más altos en 19%, 11%, 5% y 12%; para la fracción soluble "a", insoluble pero degradable "b", la tasa constante de degradación "c" y la degradabilidad potencial, respectivamente (P<0.05), comparados con los de la época seca. Se detectaron interacciones entre época del año y tiempo de muestreo a través del día en la concentración de N-NH₃ (P<0.05). Los valores registrados para el N-NH₃ a las 0, 4, 8 y 12h fueron más altos (P<0.05) en la época de lluvia que los observados en la época seca (2, 3.5, 4.7 y 7.2 mg/dL, respectivamente). Los datos sugieren que bajo las condiciones de este estudio, las concentraciones de N-NH₃ y la degradabilidad de la proteína del forraje seleccionado por bovinos en pastoreo son afectadas por las condiciones de lluvia.

Palabras clave: degradabilidad, proteína, bovinos, pastoreo.

**EVALUACIÓN PRODUCTIVA Y CALIDAD FORRAJERA DE MAGUEY (*Agave americana*) Y NOPAL (*Opuntia lindheimeri*) EN MARÍN, NUEVO LEÓN, MÉXICO
PRODUCTIVE EVALUATION AND FORAGE QUALITY OF AGAVE (*Agave americana*)
AND CACTUS PEAR (*Opuntia lindheimeri*) IN MARIN, NUEVO LEÓN, MÉXICO**

Jose Romualdo Martínez López^{1*}, Erasmo Gutiérrez Ornelas², Rigoberto E. Vázquez Alvarado², Ma. De los Angeles Peña del Río¹, Guillermo Juan García Dessommes¹.

¹ CEGET-INIFAP, ² FA-UANL, *autor de correspondencia.
email: martinez.romualdo@inifap.gob.mx.

RESUMEN

El nopal y el maguey son especies que pueden prosperar en ecosistemas fuertemente erosionados, debido al tipo de desarrollo radical y a su fisiología (Granados y Castañeda, 1996). Estas plantas, generalmente son de baja calidad nutricional, sin embargo, se han usado por más de 100 años como una alternativa de sobrevivencia para la alimentación del ganado y como ingrediente de raciones de alimentación normales (Fuentes-Rodríguez, 1997), sin embargo, uno de los problemas más importantes que limitan esta actividad es la falta de conocimiento que le permita hacer uso racional y sistemático del recurso. El presente estudio se instaló en abril de 2006 y se evaluó la producción y calidad forrajera del 2007 al 2009. Los tratamientos a evaluar fueron nopal nativo y maguey inoculados con cepa comercial y cepa nativa. Las variables medidas fueron: materia seca por planta (MS planta⁻¹), proteína cruda (PC), fibra detergente neutra (FDN), cenizas, fósforo (P) y calcio (Ca). La producción de materia seca por planta (MS planta⁻¹ gr) tuvo diferencia significativa para el efecto de especie y tiempo (meses). Los resultados encontrados, muestran diferencias muy marcadas en la producción de estas especies, favoreciendo al maguey (2541 g vs. 760). El maguey produjo en el primer año más materia seca que el nopal nativo al segundo año y el 50% de lo que produjo en el tercer año. Martínez (1994) encontró que 750 plantas de agave producen alrededor de 6.1 t de MS h⁻¹. Igualmente, Hamilton (1992) reportó que 1250 plantas de *Opuntia*, producen 3.5 t de MS h⁻¹. Aquí se encontró que el maguey y el nopal produjeron 2.5 y 0.76 kg de MS planta⁻¹, respectivamente, que extrapolando a una hectárea, corresponderían a 1.905 y 0.95 t de MS h⁻¹, lo que se explica ya que son plantas inmaduras, de tres años de edad y las que pasaron por dos años secos. PC mostró interacción entre los efectos principales, comportándose mejor el nopal inoculado con la cepa comercial (7.6%). El contenido de NDF, también mostró interacción, teniendo mejor (22.74%) y peor (43.62) comportamiento la cepa comercial y la cepa nativa en nopal. El contenido de ceniza fue de 18.15 y 20.08% para agave y nopal, respectivamente. Aun y cuando el maguey tuvo mayor porcentaje de P que el nopal, ambas especies contienen un bajas cantidades. Estos resultados coinciden con Gutiérrez et al., (2007), Fuentes-Rodríguez (1997b), Martínez (1994) y Fraps (1932). Los resultados encontrados en este trabajo, demuestran el potencial productivo de maguey y nopal bajo condiciones de temporal.

VARIACION ESTACIONAL EN EL VALOR NUTRITIVO DEL ZACATE BUFFEL EN EL NORTE DE TAMAULIPAS

SEASONAL VARIATION NUTRITIVE VALUE OF BUFFELGRASS IN TAMAULIPAS NORTHERN

Rubén D. Garza C.*¹; Martín Espinosa R.¹, Martín A. Ibarra H.², Pedro Zárate F.²

¹INIFAP-CIRNE, Campo Experimental Río Bravo, ²UAT-UAM Agronomía y Ciencias
garza.ruben@inifap.gob.mx, pzarate@uat.edu.mx

Las especies forrajeras no se usan con la eficiencia esperada por desconocimiento en las variaciones del valor nutritivo del forraje a lo largo del año, por lo que el objetivo del presente trabajo fue determinar los cambios estacionales en el valor nutritivo del zacate buffel. El estudio se realizó en el INIFAP-Campo Experimental Río Bravo (25° 57' LN y 98° 01' LO y 25 msnm) bajo condiciones de temporal. Se utilizaron cinco variedades de zacate buffel, Milenio, Zaragoza-115, H-17, PI-409275 y Formidable. Se establecieron unidades experimentales de 12 m² distribuidas en un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Se utilizó el forraje cosechado en las estaciones de crecimiento de invierno del 2003, primavera, verano y otoño del 2004. Las variables evaluadas tanto en hoja como en tallo fueron: fibra detergente neutro (FDNH y FDNT), fibra detergente ácida (FDAH y FDAT), lignina (LH y LT), celulosa (CH y CT) y hemicelulosa (HH y HT). Se realizó análisis de varianza y prueba de medias con Tukey. Para FDNH y FDNT no se observaron diferencias significativas ($P>0.05$) entre variedades. Sin embargo, entre estaciones la mayor FDNH se registró en primavera (63.9%) y menor en invierno (57.2%), mientras que para FDNT la mayor se registró en otoño (74.4%) y menor en invierno (65.5%). Para FDAH no se observaron diferencias significativas ($P>0.05$) entre variedades, mientras que para estaciones se presentaron diferencias significativas, con mayores valores en primavera (36.9%) y menores en invierno (32.9%). La mayor FDAT fue obtenida en buffel Formidable (40.9%) y menor en H-17 (37.7%), mientras que entre estaciones de crecimiento no se observaron diferencias. Para LH y LT, no se observaron diferencias significativas ($P>0.05$) entre variedades y estaciones de crecimiento, con valores promedio de 5.3% para variedades y 5.7% para estaciones. Para HH no se observaron diferencias significativas ($P>0.05$) entre variedades y estaciones, con valores promedio de 26.5% para variedades y 27% para estaciones. Para HT, no se observaron diferencias significativas ($P>0.05$) entre variedades; sin embargo, entre estaciones la mayor HT se registró en otoño (32.9%) y menor en invierno (27.2%), Para CH y CT no se observaron diferencias significativas ($P>0.05$) entre variedades. Sin embargo, entre estaciones la mayor CH y CT se registraron en primavera (32.4 y 34.4%) y menor en invierno (27.4 y 31.2%). En conclusión, las mayores diferencias en el valor nutritivo se encontraron entre las estaciones de crecimiento que entre variedades. La variedad Milenio por su mejor valor nutricional comparada con el Formidable, puede ser considerada como una opción para el ganado en pastoreo.

Palabras clave: Manejo estacional, Buffel, Valor nutritivo.

CALIDAD NUTRITIVA DE CUATRO PASTOS TROPICALES SEMBRADOS EN UN SISTEMA SILVOPASTORIL EN LA COSTA SUR DE JALISCO

NUTRITIONAL QUALITY OF FOUR TROPICAL GRASSES GROWN IN A SILVOPASTORAL SYSTEM ON THE SOUTH COAST OF JALISCO.

Silva Luna M.*¹silva.manuel@inifap.gob.mx, Calderón Urzua A.²
calderonurzua@yahoo.com.mx, González Sotelo A.¹sotelo.alfredo@inifap.gob.mx,
Rodríguez Ramírez R.¹rodriguez.rosario@inifap.gob.mx, y Vega Loera M.A.³
vega.marioantonio@inifap.gob.mx.

¹CE Tecomán CIRPAC INIFAP. ²CUCSur U de G ³CE Centro Altos de Jalisco CIRPAC INIFAP

En Jalisco el recurso forestal se encuentra seriamente amenazado por la tala indiscriminada, ocasionando pérdida de suelo y secuelas en el equilibrio ambiental. El pastoreo bajo plantaciones forestales puede ser una alternativa técnica y económicamente factible en el trópico de México. El objetivo de este experimento fue determinar el contenido proteína bruta y fibra detergente neutro de cuatro pastos tropicales bajo una plantación forestal. El ensayo se realizó en el predio "Los Añiles", municipio de La Huerta, Jalisco. Se encuentra localizado a 104° 37' 30" de L N y 19° 28' 47" de L O a 308 msnm. El tipo climático es Aw1 y la zona térmica es cálida con lluvias en verano, la precipitación y temperatura media anual son de 1452 mm y 25 °C respectivamente. El tipo de suelo es Feozem y el pH de 6.1. La edad de la plantación forestal es de seis años y la especie es Rosamorada (*Tabebuia rosea*). Se preparó el terreno con dos rastreos, se sembraron cuatro pastos entre y fuera de la plantación forestal, fueron ocho tratamientos con tres repeticiones, el método de siembra fue mateado a 50 cm entre plantas, las dimensiones de las parcelas fueron de 16 x 28 (448 m²). Fecha de siembra Julio 2005. Las gramíneas fueron: Guinea (*Panicum máximum* Jacq.) cvs. Mombasa y Tanzania, Mulato (*Brachiaria brizantha* Stapf x *B. ruziziensis* Germ) e Insurgente (*Brachiaria brizantha* Hochst. Stapf). Los muestreos se realizaron durante el periodo de lluvias del 2006 y se efectuaron a 3, 6, 9 y 12 semanas después del corte de uniformidad. Las variables medidas fueron: Proteína Bruta (PB) y Fibra Detergente Neutro (FDN), Área de Copa (AC) y Altura de Árbol (AA). El diseño experimental fue bloques al azar. Los datos cuantificados se analizaron mediante Statgraph 4.0. Los resultados obtenidos indican que hubo efecto sobre las gramíneas bajo y fuera (testigos) de la plantación (P<0.05). Los mayores % de PB fueron a las 3 semanas bajo plantación con 10.9 en Tanzania, mientras que en los testigos el valor máximo fue en la misma edad en Mulato Con 9.5%. El menor % de FDN fue el pasto Mulato bajo la plantación a las 3 semanas con 51%, así mismo el mayor % de FDN es encontrado en la misma edad con 76.4 en el pasto Tanzania testigo. La medida de árboles indicó que el AC fue de 3.95 m² y la AA de 8.0 m. Se concluye la sombra sí tiene un efecto sobre los contenidos de proteína y FDN hasta esta edad de la plantación. El pasto Tanzania fue mejor en proteína todas las observaciones bajo la plantación de Rosamorada.

**VALOR NUTRITIVO DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS PARA LA ALIMENTACIÓN DE
OVINOS EN VEGETACIÓN SECUNDARIA**
**NUTRITIVE VALUE OF TROPICAL TREES AND SHRUBS FOR SHEEP FEEDING IN
SECONDARY VEGETATION**

Sosa REE ^{*a}; Cabrera TE^a; Ortega RL^o.

Sosa.edgar@inifap.gob.mx; cabrera.eduardo@inifap.gob.mx; ortega.luis@inifap.gob.mx
INIFAP-CIRSE- C E CHETUMAL

Se evaluó el potencial de árboles forrajeros para la alimentación de ovinos. Mediante una entrevista a 100 productores seleccionados al azar, se lograron identificar y coleccionar plantas leñosas con potencial forrajero (87% de las especies identificadas fueron clasificadas como árboles y el 13% como arbustos), y determinar su composición química (proteína cruda, digestibilidad in vitro de la materia seca, fibra detergente neutra, fibra detergente ácida, fenoles y taninos). Posteriormente se condujo una prueba de conducta ingestiva e índice de preferencia de ovinos con cinco especies del total coleccionado. Por último, se determinó el valor alimenticio de cinco especies arbóreas en términos de ganancia de peso y consumo de forraje. Para esto, se asignaron al azar 25 corderos a los siguientes tratamientos: pastoreo de gramíneas (PG), PG + 25% follaje arbóreo (FA), PG + 50% FA, PG + 75% FA y 100% FA. Como resultado de las entrevistas, un total de 4 arbustos y 26 árboles fueron identificados. El 70% de las especies analizadas tuvieron 12% o más PC, los niveles más altos se presentaron en la *Leucaena leucocephala* con 30% y *Cecropia obtusifolia* con 24%. La DIVMS varió de 39 a 79%. En las pruebas de preferencia *Guazuma ulmifolia* fue la especie más preferida, con 85 bocados/min y 170 g de consumo. La especie menos preferida ($P < 0.05$) fue *Piscidia piscipula* con 20 g de consumo. Las mejores ganancias de peso se observaron cuando las dietas incluyeron de 75 a 100% de follaje arbóreo. Esta diversidad de especies forrajeras en áreas de pastizal con vegetación secundaria representa una alternativa para la alimentación de rumiantes en los trópicos.

PALABRAS CLAVE: Árboles, Follaje, Ganancia de peso, Ovinos.

VALOR NUTRITIVO Y PRODUCCIÓN DE FORRAJE DE KING GRASS CT-115 Y CT-169 (*Pennisetum purpureum* x *P. thyphoides*) A DIFERENTES EDADES DE CORTE.

NUTRITIVE VALUE AND FORAGE YIELD OF KING GRASS CT-115 AND CT-169 (*Pennisetum purpureum* x *P. thyphoides*) AT DIFFERENT CUT AGES.

Silva-Patiño A.V.², Flores-Morales E¹, Gamboa-Alvarado J.G¹, Magaña-Sevilla H.F³.

¹Profesores investigadores UMAR-Campus Pto. Esc., ²Alumno Tesista Lic. Zootecnia, ³Profesor investigador Instituto Tecnológico de Conkal.

Universidad del Mar, campus Puerto Escondido, Km 2.5 carretera a Oaxaca vía Sola de Vega, CP. 71980, Oaxaca, México. E-mail: fmeliud@zicatela.umar.mx

RESUMEN

El presente estudio se realizó en el Campo Experimental de la Universidad del Mar - Campus Puerto Escondido, con el propósito de conocer la edad a corte óptima, así como la producción de forraje y valor nutritivo de dos variedades de pasto King Grass (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum thyphoides*), CT-115 y CT-169; en tres intervalos de corte (30, 60 y 90 días). Las pruebas para determinar Proteína Cruda (PC), Fibra Detergente Neutro (FDN), Fibra Detergente Ácida (FDA) y Extracto Etéreo (EE) fueron realizadas en el laboratorio de Suelo-Agua-Planta del Instituto Tecnológico de Conkal. La producción de Materia Verde (MV), Materia Seca (MS), de hojas y tallos, la relación hoja: tallo, el contenido de PC, FDN, FDA, EE y DIVMS fue comparada dentro y entre especies en un diseño factorial con arreglo completamente al azar de 2x3 donde el primer factor fue la variedad de pasto (CT-115 y CT-169) y el segundo factor fueron los intervalos de corte (30, 60 y 90 días), con estos resultados se realizó un análisis de varianza a través del procedimiento GLM del SAS 9.0. Los resultados indican que la variedad CT-115 produjo mayor cantidad de biomasa en toneladas de MS ha⁻¹, comparado con el CT-169, en los tres intervalos de corte (1.24, 17.7, 22.7; 0.92, 8.1, 11.4) respectivamente, con menor contenido de FDN y FDA, reflejando una mayor DIVMS, indicando mejor adaptación a las condiciones del estudio, también presentó crecimiento sostenido hasta los dos meses manteniendo estable su contenido nutricional hasta los 90 días. Sin embargo, el contenido de PC y de EE fue mayor para la variedad CT-169. Para las dos variedades el contenido de PC disminuye conforme avanza la edad de corte, en contra parte con el contenido de FDN y FDA que aumentan conforme aumenta la madurez de la planta. El contenido de EE se mantiene estable sin mostrar cambios entre intervalos de corte. El cultivar CT-169 sigue aumentando la producción después de los 60 días. Se concluye que el CT-115 produce mayor biomasa y de mejor calidad que el CT-169 bajo las condiciones de la prueba.

Palabras claves: *pennisetum* sp., CT-115, CT-169, valor nutritivo.