

**ADAPTACION DEL ZACATE LLORON *Eragrostis curvula* (Schrad.) Nees
BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN NAVIDAD, N.L. Y OCAMPO,
COAHUILA.***

Jorge R. González Domínguez¹
Susana Gómez Martínez²
Francisco Cárdenas Ramos³

RESUMEN

El mejoramiento de la producción de pastizales deteriorados, mediante la siembra artificial de especies forrajeras, requiere conocer con mayor detalle posible las especies y/o variedades a ser utilizadas. Un estudio de adaptación con más de 180 y 160 introducciones de zacate llorón se realizó durante dos y tres años en Navidad, N.L. y Ocampo, Coahuila, respectivamente. Los materiales fueron establecidos por trasplante utilizando un surco por material trasplantado un máximo de 10 plantas por surco con 1.0 m de espaciamiento entre plantas y de 0.8 m entre surcos. Datos sobre establecimiento, cantidad de hojas, rendimiento de forraje, floración, rendimiento de semilla y clorosis fueron tomados en Navidad, N.L. en varias ocasiones durante 1983 y 1984. Los datos mencionados y además altura de planta, hábito de crecimiento y rebrote fueron tomados en Ocampo, Coahuila principalmente durante 1983 y 1984. La mayor parte de los datos fueron tomados en base a escala. Mediciones cuantitativas de producción de forraje fueron realizadas en Ocampo, Coahuila en 1984 y 1985. En ambas localidades el zacate llorón mostró una adaptación muy pobre tendiendo a desaparecer con el tiempo. Lo anterior se atribuye a problemas con clorosis inducida por la alcalinidad de los suelos en ambas localidades además de la escasa precipitación pluvial promedio anual en Ocampo, Coahuila.

* Trabajo derivado del convenio PCAFENA-001431 entre INIA-UAAAN-CONACYT como parte del proyecto de investigación Colección, Introducción, Reproducción, Evaluación y Conservación de Zácates Forrajeros de y para las Zonas Semiáridas de México.

1. Ph.D. Maestro-Investigador del Departamento de Fitomejoramiento Div. de Agronomía, UAAAN-

2. Tesista

3. Director de la Unidad de Recursos Genéticos del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA; actualmente INIFAP) y Director del Proyecto.

INTRODUCCION

En los estados de Nuevo León y Coahuila la superficie que se utiliza para la cría de ganado asciende a millones de hectáreas. Como regla general, los diferentes tipos vegetativos utilizados con este fin, presentan diversos grados de deterioro y el mejoramiento de su producción requiere de prácticas adecuadas de manejo y/o de la siembra artificial de especies forrajeras, para lo cual se pueden utilizar zacates nativos o introducidos.

Los zacates nativos tienen la ventaja de estar adaptados a las condiciones de suelo y clima de estas regiones y en consecuencia, son tolerantes a factores adversos como: suelos marginales, sequía, altas temperaturas y heladas. Sin embargo, los zacates nativos son difíciles de establecer y tienen menor potencial de producción que los zacates introducidos, por lo que se hace necesario investigar la adaptación de estos últimos que puedan potencialmente ser utilizados en la siembra artificial de pastizales. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue investigar, bajo condiciones de temporal, la adaptación del zacate llorón *Eragrostis curvula* (Schrud.) Nees, en las regiones de Navidad, N. L. y Ocampo, Coahuila.

REVISION DE LITERATURA

El pasto llorón *Eragrostis curvula* (Schrud.) Nees es originario del sur y centro de Africa (Dalrymple, 1969) y fue introducido en los Estados Unidos de Norteamérica en 1927 (Hanson, 1972). L. W. Kepthart y R.L. Piemeisel, en 1927, realizaron una colecta de semilla en el norte centro de Tangañika. H.N. Vinall envió semilla al Dr. F.J. Crider, en Arizona, donde el zacate fue sembrado por primera vez en 1928. La primer siembra de incremento fue establecida bajo la dirección del Dr. Crider en el Vivero de Conservación de Suelos en Tucson, Arizona, en 1935, adjudicándole el número de entrada de A-67 en ese tiempo. De esta siembra inicial, el zacate fue ampliamente distribuido a otros centros de prueba, viveros, estaciones experimentales, productores y a otros países (Harlan et al., 1953). Esta primer introducción de zacate llorón es conocido ahora como zacate llorón común (common weeping lovegrass). Entre 1940 y 1980 el zacate llorón A-67 fue establecido en 800 000 ha en Oklahoma y noroeste de Texas. Semilla de colecciones en Oklahoma fue enviada a Argentina y otros países y regiones como Australia, sur de Africa, Japón y España (Cox et al., 1988).

Harlan et al. (1953) reportaron que el zacate llorón se adapta a un amplio rango de tipos de suelo. Según Dalrymple (1969) este zacate puede establecerse y producir bien en la mayoría de los tipos de suelos bien drenados, pero se comporta mejor y estabiliza en suelos de migajón arenoso. El mismo autor menciona que esta especie tiene buen crecimiento en suelos de migajón arcilloso del sureste de Oklahoma y noreste de Texas y que pueden obtenerse buenas

poblaciones en subsuelos expuestos compactados, áreas rocosas, arenas gruesas y suelos con otras características indeseables. Streetman (1966) menciona que esta especie de ninguna manera está limitada a los suelos más ligeros y que la variedad Ermelo ha probado ser la más fácil de establecer, de los zacates perennes de semilla pequeña, en los suelos pesados (blacklands) de Texas. El zacate llorón crece y produce comparativamente bien en suelos de baja fertilidad; sin embargo, es necesario recordar que un suelo produce un zacate pobre (Harlan *et al.*, 1953; Dalrymple, 1969). Según Rethman y de Witt, citados por Cox *et al.* (1988), la persistencia a largo plazo del zacate llorón en el sur de Africa está limitada usualmente, aunque no siempre, a suelos arenosos profundos. En el este y sur de los Estados Unidos el zacate llorón puede ser establecido y persistir en suelos arenosos (Dalrymple, citado por Cox *et al.*, 1988).

De acuerdo a Dalrymple (1969), el pH del suelo tiene poca influencia en la adaptación del zacate llorón; crece bien en suelos ácidos del sureste de Estados Unidos y en suelos de alta basicidad en el centro sur de Oklahoma, cuando la causa de la basicidad no es el sodio. Sin embargo, el zacate llorón no se adapta a suelos muy alcalinos; en las áreas más áridas del oeste de Estados Unidos ha crecido bien en suelos de pH de 8 y más altos, pero a mediados de la estación, se presenta una clorosis severa.

Según Streetman (1966) el extenso sistema radicular fibroso de la variedad Ermelo le permite crecer en áreas de poca precipitación (500 mm anuales). El zacate llorón requiere generalmente de 380 a 500 mm de precipitación anual para establecerse de manera permanente bajo condiciones de temporal. Produce muy bien en la faja de 700 a 875 mm y, en áreas con mucho más precipitación, sobrevive en suelos bien drenados. El zacate llorón es muy resistente a la sequía y responde fácilmente a la precipitación. Asimismo, ha soportado temperaturas bajas, hasta de -29 °C, y altas, de mucho más de 43°C, en la franja de 450 a 500 mm de precipitación. La tolerancia a temperaturas bajas se incrementa cuando la precipitación es mayor. Las altas temperaturas inducen semilatenia que es interrumpida rápidamente por lluvia y temperaturas más frescas. El daño en el invierno, que reduce o causa la muerte de plantas de zacate llorón, no es atribuible al frío solamente; el daño es más probable con una caída rápida de la temperatura a principios de otoño, cuando el zacate está aún creciendo, y durante periodos fríos secos (Dalrymple, 1969).

El zacate llorón puede establecerse y las plantas persisten cuando la lluvia de primavera, verano y otoño varía de 400 a 1000 mm en suelos arenosos profundos, y las temperaturas mínimas promedio de invierno raramente caen abajo de -5°C. La dispersión a sitios adyacentes no sembrados ocurre solamente en Africa, donde la lluvia durante la estación de crecimiento infrecuentemente varía entre 750 y 100 mm y los suelos permanecen húmedos a mediados del verano (Cox *et al.*, 1988).

MATERIALES Y METODOS

En 1982, dentro del convenio PCAFENA-001431 entre INIA-UAAAN y CONACYT, como parte del proyecto de investigación "Colección, introducción, reproducción, evaluación y conservación de zacates forrajeros de y para las zonas semiáridas de México", bajo la dirección del Dr. Francisco Cárdenas Ramos, el Dr. Jorge R. González Domínguez solicitó a diferentes investigadores de Estados Unidos de América (U.S.A.) germoplasma de especies forrajeras. El mismo año, entre otras especies, se recibieron del Centro Nacional de Materiales Vegetales (National Plant Materials Center (NPMC) 453 materiales de zacate llorón *Eragrostis curvula* (Schrud.) Nees. Catorce materiales más fueron recibidos del estado de Georgia.

Una prueba de adaptación bajo condiciones de temporal, con parte de los materiales introducidos, se realizó en Galeana, N.L., Ocampo y Zaragoza, Coahuila. El presente artículo comprende lo efectuado en las dos primeras localidades. En marzo de 1983, en un invernadero de la UAAAN, se sembró en charolas de nieve seca la semilla de 159 entradas de *Eragrostis curvula* incluidas entre éstas las variedades comerciales americanas Morpa y Ermelo, 21 entradas de *E. curvula* var. *conferta* incluida la variedad comercial americana Catalina, una entrada de *E. curvula* var. *ampla* y cinco entradas de *E. curvula* var. *valida*. Estos materiales son originarios de Afganistán, Africa del Sur, Argentina, Australia, Brasil, Congo Belga, Costa de Marfil, Irán, Kenia, Marruecos, Rodesia, Rusia y Turquía; la gran mayoría de ellos originarios de Africa del Sur. La relación de materiales evaluados está disponible en el trabajo de Gómez (1985). El 14 y 17 de junio de 1983 se trasplantaron en Navidad, N.L. y Ocampo, Coahuila, un total de 184 y 164 materiales, respectivamente.

La investigación en Galeana, N.L. fue realizada en el Campo Experimental de la UAAAN en Navidad, N. L., el cual se localiza a 25°04' latitud norte y 100°36' longitud oeste, a una altura sobre el nivel del mar de 1895 m. La temperatura media anual es de 14.3°C y la precipitación media anual de 516.2 mm. El clima es semiseco, templado, muy extremoso, con lluvias todo el año siendo más abundantes en el verano. Los meses más lluviosos son mayo, junio y julio y marzo el más seco. Las heladas se inician en octubre, pero pueden adelantarse desde septiembre, terminan en marzo, pero frecuentemente pueden prolongarse hasta abril. En general, las heladas son severas en diciembre, enero y febrero pudiendo llegar a -15°C (Mendoza, 1983).

La investigación en Ocampo, fue realizada en el Campo Experimental de Zonas Aridas "Mardoqueo Ramos Ibarra" de la UAAAN, que se encuentra a 32 km al norte del pueblo de Ocampo, Coahuila. El Campo Experimental se localiza a 27°36' latitud norte y 102°23' longitud oeste, a una altitud sobre el nivel

del mar de 1200 m. La temperatura y precipitación promedio anual es de 17.1°C y 270.3 mm, respectivamente. El clima es muy seco, templado y muy extremo; con lluvias escasas todo el año siendo más abundantes en el verano. Las heladas son más intensas y frecuentes en enero principando en noviembre, aunque se pueden presentar desde octubre para terminar en marzo y, en ocasiones, pueden presentarse en abril (Mendoza, 1983). El suelo donde se establecieron los materiales es calcáreo, arcilloso, con bajo contenido de sales y medianamente alcalino (pH de 7.9).

En ambas localidades, se sembró en surcos a 80 cm, utilizando un surco por material; se trasplantaron a mano un máximo de 10 plantas espaciadas un metro. Se intercaló un surco de las variedades Morpa y Catalina cada 10 materiales de *E. curvula* y *E. curvula* var. *conferta* respectivamente, hasta donde la disponibilidad de planta lo permitió. Al momento del trasplante se aplicó, por planta, medio litro de agua con fertilizante soluble (9-45-15), a razón de 370 g por cada 100 litros de agua. Terminado el trasplante, se aplicó un riego para favorecer el establecimiento. En Ocampo, a fines de febrero de 1984, se cortó el forraje producido el año anterior y se dió un riego para favorecer el rebrote y determinar la sobrevivencia. No se aplicaron más riegos, a excepción de los mencionados.

En Navidad, N.L., sin considerar las variedades Morpa y Catalina, se trasplantaron 1816 plantas de 184 materiales. En todas las parcelas, con excepción de tres, se trasplantaron 10 plantas. En Ocampo, Coahuila se trasplantaron 1262 plantas de 162 materiales sin considerar las variedades mencionadas. El número de plantas trasplantadas por material en esta localidad fue más variable. Sin embargo, en 84 materiales (52%) se trasplantó el máximo de 10 plantas. De 136 materiales (84%) se trasplantaron entre cinco y 10 plantas y solamente en 26 materiales (16%) se trasplantaron de una a cuatro plantas. En la mayor parte de los casos, el número de plantas evaluadas por material se considera adecuado, ya que la reproducción apomíctica (Streetman, 1963) de *E. curvula* permite realizar evaluaciones confiables sin necesidad de un gran número de plantas por material.

Durante 1983 y 1984 se tomaron datos en Navidad, N.L. y en Ocampo, Coahuila, de 1983 a 1985. Datos sobre establecimiento, cantidad de hojas, rendimiento de forraje, floración, rendimiento de semilla, altura de planta, hábito de crecimiento, rebrote, sobrevivencia al invierno y clorosis fueron tomados en varias ocasiones en la mayoría de los casos. Por la naturaleza de la variable a evaluar y la condición de las plantas en otros casos, los datos para la mayoría de las variables fueron tomados en forma cualitativa utilizando la escala siguiente: 1 = muy malo, 2 = malo, 3 = regular, 4 = bueno y 5 = excelente. Solamente en Ocampo, Coahuila fue posible realizar mediciones cuantitativas de producción de forraje y semilla.

RESULTADOS Y DISCUSION

En Navidad, N.L., una clorosis muy severa se presentó rápidamente en la gran mayoría de los materiales, limitando fuertemente el crecimiento, desarrollo y sobrevivencia de las plantas. Al día 3 de octubre de 1983 habían muerto el 36% de las plantas (659 plantas) entre éstas todas en nueve parcelas (9 materiales). A las plantas vivas, en observaciones realizadas en la misma fecha y el día 16 de noviembre del mismo año, les fueron asignados valores de la escala mencionada anteriormente de uno y dos, en la mayoría de los casos, para características como cantidad de hojas y producción de forraje. En la mayor parte de los materiales no hubo espigamiento y, en consecuencia, tampoco floración ni semilla. Al 16 de mayo de 1984 habían muerto todas las plantas de 37 parcelas (37 materiales) y un total de 1038 plantas (57%). El 22 de agosto del mismo año todas las plantas de 84 materiales habían muerto. El 21 de septiembre de 1984 el total de las plantas de 92 materiales habían muerto con un total de plantas muertas de 1347 (74%). La misma tendencia se presentó para las plantas de las variedades Morpa y Catalina. El resto de las plantas vivas en esa fecha se encontraban cloróticas, con poco crecimiento y espigamiento y la tendencia a desaparecer continuó, aunque observaciones y conteos detallados ya no se realizaron.

La entrada 409926, independientemente del valor que pudiera tener como planta forrajera, además de no haber presentado clorosis, mostró características que pudieran darle valor como planta de ornato. Este material tuvo hojas mucho más anchas que lo típico en la especie, de color verde más oscuro, tallos más gruesos, con altura hasta de 1.5 m, y panículas abiertas de color rojizo-púrpura. Este material se mostró sensible al frío, ya que al día 16 de noviembre de 1983 se encontraba seco, sin embargo, rebrotó el siguiente año.

La característica más importante en las plantas forrajeras perennes que pueden ser utilizadas en las zonas áridas y semiáridas, es la persistencia a largo plazo. En las condiciones bajo las cuales se desarrolló la investigación en esta localidad, el zacate llorón no mostró tener la persistencia necesaria. Las plantas que sobrevivieron durante más tiempo mostraron un potencial forrajero pobre. La falta generalizada de crecimiento y desarrollo que se observó en los materiales es difícil de atribuirla a condiciones desfavorables de humedad en el suelo. En 1983, además del riego aplicado después del trasplante, en los meses de julio, agosto y septiembre, se tuvieron precipitaciones de 47.0, 116.0 y 153.0 mm respectivamente con un total de 316 mm para los 3 meses. En 1984, la precipitación total del año fue de 407.5 mm.

La falta de adaptación mostrada por el zacate llorón puede más bien ser atribuida a condiciones desfavorables del suelo. En otros dos experimentos con zacate banderilla *Bouteloua curtipendula* (Michx.) Torr. en el mismo campo experimental, los análisis de suelo, realizados en 1984, dieron valores de pH de

7.8 y 7.9; es decir, suelos medianamente alcalinos. El zacate llorón fue establecido en una de las peores áreas en cuanto a suelo del campo experimental, y aun cuando no se realizaron análisis del suelo, otras características del mismo indican que el pH en esa parte pudiera haber sido más alto. Voigt (1972) menciona que el zacate llorón no se adapta bien a algunos de los suelos altamente calcáreos del oeste de Oklahoma, en los cuales las plantas frecuentemente tienen su crecimiento y se vuelven altamente cloróticas a causa de deficiencia de hierro (Fe). Foy *et al.* (1977) mencionan que el zacate llorón ha sido sembrado en suelos calcáreos con valores de pH cercanos a 8.0, pero en algunos de estos suelos, la especie desarrolla una severa clorosis.

Los mismos investigadores encontraron que la susceptibilidad a clorosis en el zacate llorón, parece estar relacionada a una inhibición del metabolismo del Fe (por desbalance catiónico con otros elementos) más que a una absorción reducida del mismo.

En Ocampo, Coahuila, el 12 de septiembre de 1983, se tomó por primera vez el establecimiento, de los materiales bajo estudio sin considerar las variedades Morpa y Catalina; se encontró que no se establecieron el total de las plantas de 13 materiales de *E. curvula* (46 plantas), y de tres de *E. curvula* var. *conferta* (cuatro plantas). En todos estos casos el número de plantas trasplantadas por material había sido bajo, variando de una a seis plantas. Considerando las fallas parciales en el resto de los materiales, el total de plantas no establecidas fue de 354 (28%). De 17 parcelas de la variedad Morpa, sólo en tres de ellas se establecieron una, dos y cinco plantas. Las 10 plantas de la variedad Catalina trasplantadas en una parcela, fallaron también en su establecimiento.

En la mayor parte de los materiales establecidos, el crecimiento y desarrollo de los mismos durante 1983 fue muy superior al observado en Navidad, N.L., no obstante que, después del riego de trasplante, la precipitación en el resto del año fue de sólo 169 mm con 102, 3.0 y 64 mm en los meses de agosto, septiembre y octubre, respectivamente. De 146 materiales establecidos, al 12 de septiembre de 1983, se encontraban en floración plena (la mayor parte) o parcial 99 materiales. El comportamiento de estos en 1984 también fue mejor en Ocampo que en Navidad.

La mayor cantidad de datos fueron tomados en 1983 y 1984 y en todas las características evaluadas se observó variabilidad entre los materiales. En base a la información de estos dos años, fueron considerados sobresalientes, de manera preliminar, algunos materiales. Para producción de forraje, producción de semilla, rebrote, tolerancia a heladas y menor susceptibilidad a clorosis, fueron consideradas sobresalientes las líneas 22, 12, 48, 33 y 27 materiales respectivamente (Gómez, 1985). Sin embargo, al transcurrir más tiempo, se presentó la misma tendencia que en Navidad, N.L., como lo muestran los resultados para producción de forraje y sobrevivencia de los materiales.

En 1984, la producción de forraje en base a materia seca en kg/ha fue estimada para 122 materiales de *E. curvula* y nueve materiales de *E. curvula* var. *conferta*, en un corte realizado en el mes de julio. Considerando que las plantas no estaban en competencia, al disponer cada una de ellas de una superficie de 0.8 m², y debido a diferencias en el número de plantas por parcela, se obtuvo el rendimiento promedio por planta y se llevó a kg/ha. Se encontró un amplio rango en la estimación de producción de forraje siendo la más baja para la entrada 164917 (Ermelo, 5 plantas) con 73 kg/ha y la más alta para la entrada 341198 (10 plantas) con 13,700 kg/ha. La producción promedio para los materiales de *E. curvula* fue de 3 096 kg/ha.

Se consideraron materiales sobresalientes para producción de forraje aquéllos con una producción igual o mayor a la media más una vez la desviación estándar (5741 kg/ha). Diecinueve materiales tuvieron estimaciones superiores a esta cantidad. Gómez (1985) consideró sobresaliente también a la variedad Morpa con 9,035 kg/ha, pero esta estimación se hizo en base a la producción de una planta de una de las tres parcelas de esta variedad. La estimación en base al promedio de todas las plantas de esta variedad es de 5000 kg/ha quedando por abajo del límite de 5741 kg/ha. Las entradas 294530 y 208227, de nueve materiales de *E. curvula* var. *conferta*, fueron considerados prometedores con 8679 y 7975 kg/ha respectivamente. La línea 294527 también mostró buen potencial con 6753 kg/ha. Los materiales fueron favorecidos con el riego aplicado en febrero de 1984, ya que durante este año, hasta el mes de julio, la lluvia acumulada fue de 114 mm, con 35.0, 26.0 y 53.0 mm en enero, junio y julio, respectivamente. No existen datos registrados para el mes de agosto, y en el resto del año las lluvias fueron de 8.0, 20.0, 10.0 y 55.0 mm de septiembre a diciembre, respectivamente, para un total en el año de 207.0 mm.

El invierno 1983-84 fue poco frío, con temperaturas mínimas extremas de 0.0, 2.0, 2.0 y 0.0 para los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero, respectivamente. No obstante lo anterior, de los 146 materiales establecidos al 12 de septiembre de 1983, en julio de 1984 no se cosecharon 15 de ellos. Al 12 de septiembre de 1983 la mayor parte de estos materiales tenían poco crecimiento y vigor y mostraban varios grados de clorosis. El problema con clorosis aumentó con el tiempo; esto favorecido tal vez por la poca precipitación en 1984, y un invierno 1984-85 más riguroso con temperaturas mínimas extremas de -6.0, 0.0, -7.0, -8.0 y -1.0 para los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo respectivamente, redujo considerablemente (102) el número de materiales que produjeron forraje en 1985.

El 27 de junio de 1985 se cosechó forraje solamente en 24 materiales de *E. curvula*, incluida la variedad Morpa, y en cinco materiales de *E. curvula* var. *conferta*. La producción de forraje verde estimada en la forma antes mencionada, varió de 2162 a 18,500 kg/ha para *E. curvula* y de 2150 a 13,975 kg/ha para *E. curvula* var. *conferta*. El número de plantas cosechadas en los 29 materiales

en 1984 fue de 216 y en 1985 de 158. Las cuatro estimaciones más altas para *E. curvula* fueron para las entradas 364810, 409990, 298986 y 202505 con 18,500, 16,400, 13,750 y 10,375 kg/ha respectivamente. Sin embargo, el número de plantas cosechadas para estas estimaciones fue muy bajo con excepción de la entrada 409990. En las mencionadas entradas se cosecharon en 1985; 1, 7, 2 y 1 plantas contra 10, 8, 8 y 8 en 1984 respectivamente. En el resto de los materiales la producción de forraje varió de 2 162 a 6 712 kg/ha (entrada 410103). De los 24 materiales cosechados de *E. curvula*, ocho de ellos habían sido considerados preliminarmente superiores para producción de forraje en 1984 entre éstos las entradas 409990 y 202505. De los materiales *E. curvula* var. *conferta*, las entradas 294527, 208227 y 294530 tuvieron producciones estimadas de 10,550, 12325 y 13975 kg/ha en base a nueve, tres y ocho plantas cosechadas respectivamente. El número de plantas de éstos 3 materiales permaneció constante de 1984 a 1985.

Precipitaciones de 103.0, 114.0 y 63.0 mm en mayo, junio y julio, respectivamente permitió un segundo corte el 9 de agosto de 1985 en 8 materiales de *E. curvula* y dos materiales de *E. curvula* var. *conferta*. Las estimaciones más altas en ambos tipos de material fueron de 6,775, 2,344, 2,125 y 2,344 kg/ha de forraje verde para las entradas 409990, 410103, 294527 y 294530 respectivamente. No obstante una precipitación total de 574.5 mm en 1985, la tendencia declinante de los materiales continuó y en 1986 sólo rebrotó con un buen vigor todavía la entrada 409990.

CONCLUSIONES

El zacate llorón *Eragrostis curvula* (Schrad.) Nees se adapta pobremente a las localidades de estudio. La alcalinidad de los suelos en Navidad, N.L. y Ocampo, Coahuila y la precipitación promedio anual inferior a la necesaria en Ocampo afectan drásticamente el vigor de las plantas reduciendo la tolerancia a heladas y la persistencia a largo plazo de esta especie. En consecuencia, bajo condiciones de temporal, el zacate llorón no constituye una alternativa útil como planta forrajera en estas regiones.

BIBLIOGRAFIA

- Cox, J.R., M.H. Martin-R, F. A. Ibarra-F., J.H. Fournie, N.F.G. Rethman, and D.G. Wilcox. 1988. The influence of climate and soils on the distribution of four African grasses. *J. Range Mgmt.* 41:127-139.
- Dalrymple, R.L. 1969. Weeping lovegrass management. The Noble Foundation. Ardmore, Oklahoma. 39 p.
- Foy, C.D., P.W. Voigt and J.W. Schwartz. 1977. Differential susceptibilities of weeping lovegrass strains to an ironrelated chlorosis on calcareous soils. *Agron. J.* 69:491-496.

- Gómez, M.S. 1985. Introducción, reproducción y evaluación preliminar de 167 materiales de zacate llorón *Eragrostis curvula* (Schr.) Nees en la región de Ocampo, Coahuila. Tesis Profesional. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila.
- Hanson, A.A. 1972. Grass varieties in the United States. United States Department of Agriculture. Agriculture Hand book. No. 170. p. 58.
- Harlan, J.R., C.E. Denman and W.C. Elder. 1953. Weepins lovegrass. Oklahoma Agricultural Experiment Station. Forage Crops Leaflet No. 16.
- Mendoza, H.J.M. 1983. Diagnóstico climático para la zona de influencia inmediata de la UAAAN. Departamento de Agrometeorología. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila.
- Streetman, L.J. 1963. Reproduction of the lovegrasses, the Genus *Eragrostis*-I *E. chloromelas* Steud, *E. curvula* (Schr.) Nees, *E. lehmanniana* Nees and *E. superba* Peyr. Wrightia 3:41-51.
- _____. 1966. Ermelo lovegrass. Hoblitzelle Agricultural Laboratory. Texas Research Foundation. Renner, Texas. Bulletin 25. 16p.
- Voigt, P.W. 1972. Improvement, production and utilization of weeping lovegrass-improvement. Proceedings of the 7th Pasture and Forage Crops Short-course. June 22-23. Texas A&M University. College, Station Texas. pp. 39-41.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la ayuda brindada por las señoritas Luz María Cortés Jiménez y Esthela de los Santos Morales en algunas fases de esta investigación. A la Sra. Lourdes Villarreal Saucedo se le agradece el trabajo mecanográfico en la preparación del artículo.