

## INFLUENCIA DE ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA DE *Atriplex canescens* EN EL NORTE DE ZACATECAS

Miguel Mellado Bosque<sup>1</sup>  
Alvaro Rodríguez R.<sup>2</sup>

### RESUMEN

Se utilizaron 20 parcelas de 16 m<sup>2</sup> en un terreno excluido del pastoreo por tres años, y en el cual se habían eliminado todas las arbustivas, excepto *Atriplex canescens*. Las parcelas fueron distribuidas en una superficie de 20 ha, seleccionándose sitios con poblaciones abundantes, medianas y pobres de costilla de vaca. En cada parcela se determinó la producción de forraje y materia seca total de estas plantas, así como diversas características físicas y químicas del suelo. Regresiones múltiples que incluyeron la producción de materia seca como variable dependiente y 11 características del suelo como variables independientes, indicaron que el efecto combinado de la conductividad eléctrica y el contenido de fósforo del suelo, explicaron el 65% en la variación de producción de materia seca de *Atriplex canescens*. La conductividad eléctrica fue la variable más importante para la producción de materia seca de la costilla de vaca, observándose una tendencia lineal positiva entre estas dos variables ( $r = .65$ ). Los niveles ascendentes de fósforo del suelo, por el contrario, fueron antagónicos a la producción de materia seca de esta planta.

### INTRODUCCIÓN

Los arbustos forrajeros son un componente importante de los agostaderos, aunque su valor no ha sido del todo apreciado por los ganaderos. La costilla de vaca (*Atriplex canescens* (Pursh) Nutt) constituye un componente importante del pastizal, pues es un arbusto forrajero siempre verde, tolerante a la sequía y suelos salinos, produce abundante forraje, además de ser altamente palatable. Prácticas de manejo del pastizal tendientes a establecer o expandir la cobertura de esta especie, resultarían por lo tanto, en un aumento de la cali-

1. Ph. D. Maestro Investigador Depto. de Producción Animal, Div. Ciencia Animal UAAAN.

2. Ing. Mc. Maestro Investigador Depto. de Recursos Naturales, Div. Ciencia Animal, UAAAN.

dad y cantidad del forraje para el ganado y fauna silvestre. En áreas con disturbios, *Atriplex canescens* sería muy útil para formar el componente leñoso en ecosistemas áridos y semiáridos por su característica de planta pionera de rápido crecimiento.

Las características del suelo que ayudan o limitan la expansión de la costilla de vaca poco se han estudiado, por lo tanto, el objetivo del presente estudio consistió en determinar la influencia de algunas características del suelo sobre la producción de materia seca de *Atriplex canescens*.

## REVISIÓN DE LITERATURA

La costilla de vaca es una especie que se desarrolla en casi todos los hábitats áridos y semiáridos. Su distribución en Norteamérica comprende una amplia porción del oeste del continente, extendiéndose desde la parte sur de Alberta, Canadá, hasta la parte media de México (McArthur *et al.*, 1975; Van Epps, 1974).

Esta amplia distribución de la costilla de vaca explica su versatilidad para establecerse en hábitats muy variados, y se puede encontrar en comunidades de gobernadora, bosques de pino piñonero, junípero, pastizales, comunidades arbustivas en mesetas, vegetación de lugares bajos inundables y arroyos (Wagner y Aldon, 1978).

La variedad de suelos en que esta especie se desarrolla, obviamente es amplia. Beadle *et al.* (1957) describió los suelos donde se desarrollan algunas especies de *Atriplex* en Australia, encontrando que las características en común de estos suelos es un bajo contenido de materia orgánica y fósforo. En Arizona y Nuevo México, Hodgkinson (1987) indica que la costilla de vaca prevalece en suelos aluviales, ligeramente sódicos, de no salinos a ligeramente salinos y moderadamente alcalinos.

Referente a la textura del suelo, parece haber coincidencia en que los suelos arenosos y profundos favorecen el establecimiento y desarrollo de la costilla de vaca (Aldon, 1972; Cable, 1972, Nord *et al.*, 1971; Hodgkinson, 1987).

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se desarrolló en el Campo Experimental Noria de Guadalupe dependiente de la UAAAN, que se localiza en el sur del municipio de Concepción del Oro, Zacatecas. La altitud del área de estudio es de 1770 msnm, y la precipitación pluvial es de 312 mm/año. El tipo de vegetación corresponde al matorral parvifolio inerme, con dominancia de *Larrea divaricata* y *Flourensia cernua*.

Se establecieron 20 parcelas de 16 m<sup>2</sup> en un área excluida del pastoreo por tres años, donde se habían eliminado las arbustivas excepto *Atriplex canescens*. Las parcelas fueron distribuidas en una superficie de 20 ha, y se seleccionaron sitios con poblaciones abundantes, medias y pobres de costilla de vaca.

En cada parcela se registró la densidad de cada especie presente, así como su altura y cobertura aérea; luego se procedió a cortar todas las plantas de costilla de vaca al ras del suelo. Una vez secas las plantas se separaron los tallos, hojas y frutos de las mismas.

En cada parcela se tomaron muestras del suelo de los perfiles 0-30, 30-60 y 60-100 cm, y se les determinó el contenido de materia orgánica, carbonatos totales, nitrógeno, fósforo, potasio, pH, conductividad eléctrica y porcentaje de arena, limo y arcilla; también se precisó la infiltración en cada parcela.

Los datos fueron analizados utilizando regresiones múltiples por el método "step-wise" (Snedecor y Cochran, 1980).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En general, se observó muy poca variación en las características del suelo de las parcelas experimentales; las cuales tuvieron en común un nivel medio de nitrógeno, un nivel de medio a pobre de fósforo, y un nivel elevado de potasio. El suelo resultó medianamente alcalino, y de acuerdo a su textura, se clasificó como migajón y en base a su conductividad eléctrica, como suelo no salino.

En el Cuadro 1, se presentan las variables del suelo que tuvieron mayor influencia en la producción de materia seca de *Atriplex canescens*. De acuerdo al perfil 0-30 cm de suelo, el efecto combinado de la conductividad eléctrica y

**Cuadro 1. Coeficientes de determinación y valores de F para las variables del suelo que más contribuyeron a la variación en producción de materia seca de *Atriplex canescens*.**

Variables en el Modelo	R <sup>2</sup>	G.L.	F
Conductividad eléctrica (C.E.)	43	18	13.5 *
C.E. + contenido de fósforo	65	17	10.6 *

Producción M.S. *Atriplex* = 2211.3 + 2887.6 C.E. - 51.7 contenido de fósforo.

\* P < .01

el contenido de fósforo del suelo, explicaron el 65% de la variación en la producción de materia seca de la costilla de vaca. A medida que la conductividad eléctrica aumentaba en el suelo, la producción de materia seca de la costilla de vaca se incrementaba también (Figura 1). Asimismo, el efecto benéfico de las condiciones salinas sobre el crecimiento de esta planta ha sido reportado por Tarver *et al.* (1983), quienes encontraron un pobre crecimiento de este arbusto en un medio sin sal, y un crecimiento sostenido en medios salinos (concentraciones de cloruro de sodio (NaCl) hasta de 400 mm). Datos de Ashby y Beadle (1957) confirman que algunas plantas del género *Atriplex* muestran un mejor crecimiento en medios donde se han añadido sales.

Estos datos sugieren que niveles ascendentes de sales en el suelo, son esenciales para el crecimiento normal de *Atriplex canescens*. Los requerimientos de sales de este arbusto quizá obedezcan a los mecanismos de esta planta para defenderse mejor de la sequía, ya que al incrementarse la presión osmótica de la savia, disminuye la pérdida de agua en las hojas (Ashby y Beadle, 1957). La necesidad de sales también pudiera obedecer a que *Atriplex canescens* utilice las sales que acumula en sus hojas como un medio para obstaculizar el establecimiento de otras especies en su alrededor. Esto ocurriría al crearse una concentración de sales en la capa superior del suelo alrededor del arbusto, co-

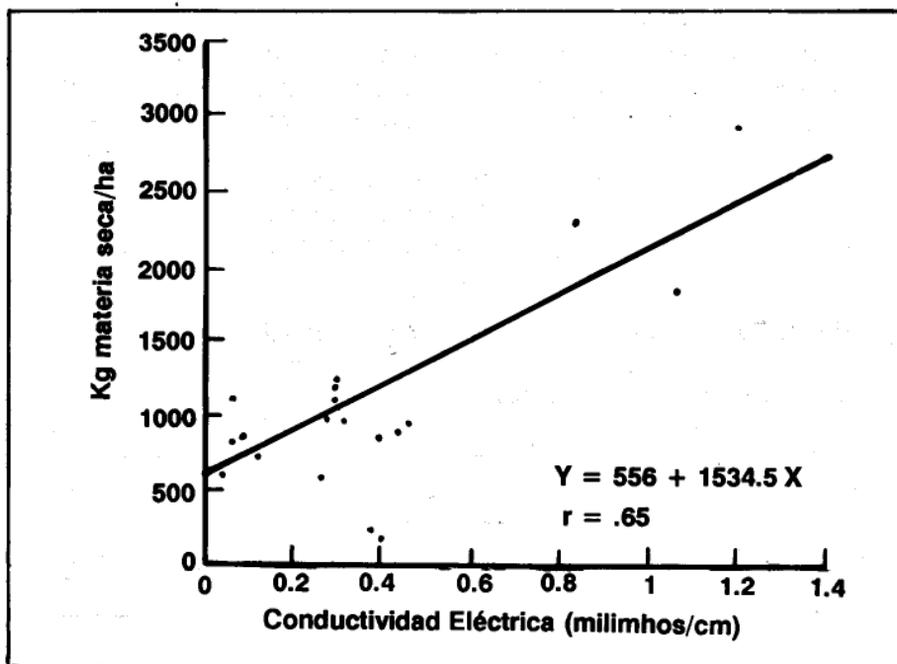


Figura 1. Relación entre la conductividad eléctrica del suelo y la producción de materia seca de *Atriplex canescens*

mo resultado de la acumulación de las hojas caídas de esta planta. Esta acumulación de sales debajo de las plantas de *Atriplex* no sólo limitaría la germinación de semillas de otras especies, sino que mejoraría la germinación de las semillas de la costilla de vaca, ya que, como ha sido observado por Ries y Hofmann (1983), niveles elevados de sales de sodio y magnesio, son benéficos para la germinación de las semillas de este arbusto.

El contenido de fósforo del suelo afectó negativamente la producción de materia seca de *Atriplex canescens*. Este resultado es difícil de explicar, pues teniendo el suelo un nivel de medio a pobre de fósforo, se esperaría una respuesta contraria. Sin embargo, niveles mayores de fósforo en el suelo, producto de la fertilización del agostadero con este elemento, ha resultado en una nula respuesta de *Atriplex canescens* (Peterson *et al.*, 1986). Beadle *et al.* (1957), también han reportado que los niveles bajos de fósforo son una característica común de los suelos donde prevalece este arbusto.

Una de las interrogantes que se pretendía dilucidar en este trabajo, era la razón por la cual la costilla de vaca se distribuía irregularmente en el terreno formando densas poblaciones de gran vigor en ciertas áreas, o poblaciones dispersas con plantas de poco vigor, todo esto en un sitio relativamente homogéneo en cuanto a características del suelo y libre de arbustivas que pudieran limitar su expansión. De las características del suelo estudiadas, el contenido de sales fue el factor más importante en la producción de materia seca de *Atriplex canescens*, lo cual pudiera interpretarse también como una mayor expansión de esta planta en los sitios de mayor contenido de sales.

## CONCLUSIONES

1. Los resultados obtenidos indican que, tanto las concentraciones de sales como de fósforo en el suelo, son las características edáficas más importantes que afectan la producción de materia seca de *Atriplex canescens*, en terrenos libres de arbustivas en el norte de Zacatecas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aldon, E.F. 1972. Critical soil moisture levels for field planting fourwing saltbush. *J. Range Manage.* 25: 311-312.
- Ashby, W.C. y N.C.W. Beadle. 1957. Studies in halophytes. III. Salinity in the growth of Australian saltbushes. *Ecology* 38: 344-352.
- Beadle, N.C.W., R.D.B. Whalley y J.B. Gibson. 1957. Studies in halophytes. II. Analytic data on the mineral constituents of three species of *Atriplex* and their accompanying soils in Australia. *Ecology* 38:340-344.

- Cable, D.R. 1972. Fourwing saltbush revegetation trials in southern Arizona. *J. Range Manage* 25:150-153.
- Hodgkinson, H.S. 1987. Relationship of saltbush species to soil chemical properties. *J. Range Manage* 40:23-26.
- McArthur, E.D., B.C. Giunta y A.P. Plummer. 1975. Shrubs for restoration of depleted ranges and disturbed areas. *Utah Science* 35:28-31.
- Nord, E.C., P.F. Hortless y W.O. Nettleton. 1971. Effects of several factors on saltbush establishment in California. *J. Range Manage.* 24:216-223.
- Peterson, J.L., D.N. Ueckert y R.L. Potter. 1986. Cultural practices for establishing fourwing saltbush within perennial grass stands. *J. Range Manage.* 39: 460-463.
- Ries, R.E. y L. Hofmann. 1983. Effect of sodium and magnesium sulfate on forage seed germination *J. Range Manage.* 36:658-662.
- Snedecor, G.W. y W.C. Cochran. 1980. *Statistical Methods*, 7a. Ed. Ames Iowa. U.S.A. Iowa State Univ. Press.
- Tarver, L., R. L. Preston y J.R. Goodin. 1983. Digestibility of *Atriplex canescens* as affected by saline conditions during plant growth. *J. Anim. Sci.* 57:298. (Abstract).
- Van Epps, G.A. 1974. Shrub seed production a potential enterprise. *Utah Science* 35: 21-23.
- Wagner, W.L. y E.F. Aldon. 1978. Manual of the saltbushes *Atriplex* spp in New Mexico. U.S.D.A. Fort Collins, Colorado. Forest Serv. General technical report RM-57, 46p. Rocky Mt. Forest and Range Exp. Sta.