Bol. Soc. Latin. Carib. Cact. Suc. 10(2) mayo-agosto 2013

Repuestas de Cereus aethiops (Cactaceae) frente a las heladas en el W árido de Mendoza-Argentina. Efecto protector de las alturas de plantas nodrizas

Responses of Cereus aethiops (Cactaceae) to frost in the arid W of Mendoza, Argentina. Protective effect of nurse plant height

Eduardo Méndez

Botánica y Fitosociología IADIZA-CCT-CONICET- MENDOZA, Avda Dr. Adrián Ruiz Leal, s/no, Parque General San Martín, CP. 5500, Mendoza, Argentina Correo electrónico: emendez.@mendoza-conicet.gob.ar; emendez@lab.cricyt.edu.ar

Resumen

En este trabajo se analizan el efecto protector de las alturas de plantas nodrizas de Larrea cuneifolia y Acacia furcatispina sobre poblaciones Cereus aethiops frente a las heladas en el centro W de Mendoza, Argentina. La mayor altura de los Cereus se consigue en los bosquecillos de Acacia furcatispina y la menor en la de Larrea cuneifolia. Se determina que bajo las plantas de Larrea cuneifolia, con alturas promedios de 1,11 m, prosperan Cereus de 0,89 m de alturas, mientras que bajo Acacia furcatispina con 3,40 m los Cereus alcanzan una mayor altura con promedios de 2,65 m. Estas diferencias en alturas fueron estadísticamente significativas. La información obtenida podría ser de utilidad para planes de mantenimiento y conservación de sus especimenes.

Palabras clave: poblaciones de cactus, frio, alturas, nodrizas, protección.

Abstract

This work analyzes the protective effect of height of the nurse plants Larrea cuneifolia and Acacia furcatispina on populations of Cereus aethiops during frost events in the central W of Mendoza, Argentina. Cereus achieve their greatest height in groves of Acacia furcatispina and their lowest height in those of Larrea cuneifolia. It is determined that beneath Larrea cuneifolia plants, with mean heights of 1.11 m, Cereus plants grow to 0.89 cm in height, whereas under Acacia furcatispina, of a height of 3.40 m, Cereus reach a greater height, with means of 2.65 m. These differences in height were statistically significant. The information obtained could be useful for management and conservation plans for these specimens.

Key words: cactus populations, cold, height, nurse plant, protection

Introducción

En zonas áridas y semiáridas las temperaturas y precipitaciones son factores ambientales importantes para el establecimiento de las plantas y el funcionamiento de los ecosistemas (Henschel & Seely 2008). Se considera que las temperaturas extremas mínimas son las causas

de lesiones o muerte de las plantas (Mansur 1969, Burke et al. 1976, Levitt 1980, Sakai & Larcher 1987). Por suerte existen plantas nodrizas o nurses que facilitan la protección y el crecimiento de otras especies bajo sus copas (Muller 1953, Niering et al. 1963, Steenberger & Lowe 1969, Franco & Nobel 1989, Groeneveld & Rochefort 2002, Munro Pérez et al. 2011). En plantas suculentas como los cactus, esta facilitación se manifiesta creando una interacción entre ellas (Drezner & Garrity 2003, Drezner 2006, Valiente-Banuet et al. 1991, Zúñiga et al. 2005) y donde el arbusto actuaría como planta nodriza generando, entre otros beneficios, la atenuación de las altas y bajas temperaturas y pocas variaciones de la humedad (Nobel 1978). Al respecto el frío a veces conduce a daños parciales e irreparables y hasta la muerte del cactus protegido (Shreve 1911, 1914, Turnage & Hinckley 1938, Parker 1963, Nobel 1980, 1981, Sakai & Larcher 1987).

En comunidades vegetales de Mendoza se ha registrado con frecuencia el fenómeno de las plantas nurses o protectoras de los cactus (Méndez et al. 2003, Méndez 2012). Dentro de ellas se encuentra a Cereus aethiops Haw. una cactacea nativa de origen Sudamericano (Kiesling 1999). Las plantas de Cereus aethiops (Fig. 1) por lo general se hallan expuestas al norte, al pie y bajo las copas protectoras de las plantas madres o nodrizas, donde allí buscan el soporte natural para apoyar sus ramas en su desarrollo y al mismo tiempo su protección, señalando con ello la importancia de estas plantas nodrizas para sus supervivencia como ocurre

Cereus aethiops con fruto maduro.

con otras especies (Munro Pérez et al. 2011). Se presume que las heladas juegan un papel importante en el desarrollo y control de alturas de las plantas de Cereus al llevarlas a menor altura que las del soporte que la protege.

Son objetivos de este trabajo: 1) mostrar que, frente a las heladas, las alturas de Cereus aethiops están controladas por las alturas y coberturas de las plantas nodrizas que la protegen.

Material y Métodos

Area y especies estudiadas

El área estudiada se localiza en el glacis local de las Cerrilladas de Mogotes, en proximidades del Aero Club Mendoza, Las Heras, Mendoza, Argentina (32o 57' 33,65'' S y 68o 52' 32,5'' W, 919 m.s.m.). Está dentro de un clima desértico (BW) (Norte 2000) con temperaturas media de 12,4oC y precipitaciones medias anuales histórica de 230, 5 mm (FC Agrarias, 2012). Registros de heladas de la Estación Meteorológica Chacras de Coria (Fac. de Ciencias Agrarias), próxima al sitio y para el periodo 1981 -1990 señalan una mayor frecuencia e intensidad en invierno (J, J, A) y que el máximo valor medio en números de días con heladas ocurrieron en J 25, J 24 y A 14 y los valores mínimo medio también en J 3, J 8 y A 4. Se ubica en el distrito agroclimático Repreza de las Vizcacheras (De Fina et al. 1964) que permite el desarrollo de cultivos. Su subtrato geológico es del Plioceno que soporta la fomación del cuaternario de la Invernada (Polanski 1977) compuesta por arenas, gravas y rodados y que se corresponden con histosoles típicos (Hudson et al. 1990. Geomorfológicamente es una peneplanicie de agradación de 0-0,5% de pendiente (Abraham 2000), donde la vegetación representativa es de la Provincia Fitogeográfica del Monte (Cabrera 1976) y su flora y vegetación es conocida (Méndez 1985 (datos no publicados), 1993, 2007, Roig et al. 2002). En éste glacis están en contacto matorrales "jarillales" de Larrea cuneifolia Cav. localizados en los interfluvios y bosquecillos en galerías dominados por Acacia furcatispina Burkart en cauces secos con agua temporarios (Méndez 1985, datos no publicados), 1993, 2007) (Fig. 2). Precisamente bajo las copas protectoras de éstas especies dominantes se encuentran las plantas de Cereus aethiops (Figs. 3 y 4).

Larrea cuneifolia Cav. es una planta perennifolia, aunque parcialmente puede perder parte de sus hojas por sequía o por heladas.

Acacia furcatispìna Burkart es un arbusto o arbolito pequeño heliófilo que, en periodo de muy bajas temperaturas en invierno, pierde parcialmente su hojas, comportándose como caducifolia. Posee ramas abundantes e intrincadas que dan reparo, sombra y sus mayores coberturas ocurren entre octubre y mayo. Según Burkart (1967) se distribuye por todo el Chaco Occidental extendiéndose al norte de Paraguay y en el centro de Mendoza alcanza el límite sur de su dispersión.

Para conocer las relaciones estructurales entre las alturas de las plantas nodrizas de Larrea cuenifolia y Acacia furcatispina con las de Cereus aethiops se midieron sus alturas con cintas métricas y cañas largas. Se consideraron en cada sitio 15 plantas de cada nodriza (n=30) y 15 del cactus (n=30).

Análisis estadístico (Figura 2. Distribución de *Cereus aethiops* Haw. en el área estudiada en archivo aparte)

Previo al análisis de la varianza se analizaron y aprobaron las pruebas de homogeneidad y normalidad de los datos para que cumplan los supuestos para un Analisis de la Variancia entre las plantas nodrizas y Cereus. Los resultados obtenidos fueron sometidos a un

análisis de la varianza comparando los valores promedios de alturas mediante una prueba test de Tukey para muestras independientes usando para ello a Infostat versión 2011 (Di Rienzo et al. 2011), para una p< 0,05.

Resultados y discusión

Los resultados obtenidos muestran que los datos de altura de los arbustos y de Cereus se relacionan estrechamente. Las alturas de la plantas nodrizas y del mismo modo las de Cereus tienen diferencias significativas entre ellas (p-valor <0,001; Tabla 1, Fig. 5). Estas diferencias podrían atribuirse porque:

1. Las alturas de Cereus están efectivamente condicionadas a las alturas de las plantas madres o de otra manera son las heladas las que controlan que los tallos de Cereus no pasen las alturas de aquellas. Así surge una tendencia de Cereus a asociarse en el interfluvio con Larrea cuneifolia y en el fluvio con Acacia furcatispina donde Cereus alcanza mayor altura. Por encima de los doseles de las plantas madres la altura está efectivamente controlada por las heladas. Las alturas promedios de Cereus fue menor tanto bajo Larrea cuneifolia como de Acacia furcatispina con las que se las relaciona positivamente. Cereus aethiops tiene una raíz pivotante gruesa y reservante y que, aun si está afectada por el fuego, puede emitir yemas y brotes a ras del suelo.

2. El frío o heladas (también las temperaturas altas) lesionan las partes más tiernas y más expuestas de ellas como el ápice de los tallos y se manifiestan con emisión de rebrotes o ramas que nacen por debajo de las partes heladas como si se tratara de una poda. Al respecto en las figuras 3 y 4 se observan en cada uno de los Cereus a cuatro ramas que nacen precisamente debajo de la herida causada por la helada. Estas ramificaciones o rebrotes de Cereus provocada por el frío se asemejan a los originados en otros cactus y a consecuencia de la liberación de las yemas después del daño por herbivoría (Paigne & Whitam 1987, Tuomi et al. 1994, Méndez 2012). Hay que tener en cuenta que no todas las plantas de Larrea y Acacia, presentes en el área estudiada, tienen a Cereus a sus pies y que además esta especie raramente esta bajo otros arbustos, llegando a ellos generalmente a través de los animales, pájaros. Es muy raro observarlas aisladas entre plantas, y si ello ocurre es porque se ha eliminado la planta nodriza.

La reducción del tamaño de la plantas de Cereus aethiops es un síndrome de la repuesta a la situación de la helada paralelamente al tamaño de su soporte. Y si bien las heladas serían la variable ambiental que explicaría la variación de las alturas de los Cereus esta protección estaría limitada por las alturas de las plantas nodrizas y prueba de ello es que claramente se refleja en las diferentes elongaciones que alcanzan los tallos de Cereus (Figs 3, 4).

Conclusiones

1. Cereus aethiops se hiela generalmente por debajo de la altura de los arbustos que la protegen.

Figura 3. Cereus aethiops bajo arbusto de Larrea.

Figura 4. Cereus aethiops bajo arbusto de Acacia.

Tabla 1. Características de las variables y sus valores promedios de poblaciones de Cereus aethiops en matorrales de Larrea cuneifolia y bosquecitos de Acacia furcatispina.

Test de Tukey , prueba bilateral, InfoStat. Versión 2011 (Di Rienzo et al. 2011). Valores significativos (*) para un p< 0,05

2. Por el carácter protector la menor altura de Cereus, de 0,30 a 1,45 m, se observa en los ejemplares de Larrea cuneifolia (0,60 a 1,60 m) mientras que la mayor altura de los Cereus, de 2,30 a 3,65 m se consigue en los bosquecillos de Acacia furcatispina cuyos ejemplares son mayores (2,80 a 4,10 m).

3. Las heladas sería junto con la del soporte que la sostiene la variable ambiental que explicaría en mayor grado la variación de la altura de los Cereus en esta área.

4. los resultados sugieren que, en cultivos para el aprovechamiento de sus frutos u ornamental, habría que considerar el uso de algún reparo para protegerlo de las heladas.

Agradecimientos

A revisores anónimos que mejoraron el texto con sus valiosas y oportunas correcciones, a Oscar Estévez por su asistencia técnica en los análisis de los datos, a Nélida B. Horak por la

Variables	Larrea cuneifolia	Acacia furcatispina	F	P-valor
Altura de las plantas nodrizas (m)	1,11	3,40*	227,37	0,0001
Altura de Cereus aethiops bajo las plantas nodrizas (m)	0,89	2,89*	198,35	0,0001

traducción del resumen al inglés y a Cecilia Scoones por la transcripción de las fotos y dibujo.

Referencias

Abraham EM. 2000. Geomorfología de la provincia de Mendoza. En: Abraham & Rodríguez Martínez, (eds). Argentina. Rec. Prob. Amb. Zon. Arida 1: 29-47.

Burkart, A. 1967. Leguminosas nuevas o críticas. Darwiniana 5: 512-513.
Burke MJ,Gusta LV, Quamme CHA, Weiser J, Li PH. 1976. Freezing and injury in

plants Ann. Rev. Plant Phys. 27: 507-528.
Cabrera A L.1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. Encicl. Arg. Agric. Jard.

2: 1- 85. Ed. ACME Bs As.

De Fina AL, Giannetto F, Richard AE, Sabella L. 1964. Difusión geográfica de cultivos índices en la provincia de Mendoza y sus causas . INTA. Inst. Suel. Agrotec. 83: 1-398. Bs As.

Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, González L, Tablada M, Robledo CW. InfoStat Versión 2011. Grupo InfoStat , FCA Universidad Nacional de Córdoba, Argentina URL. http// www.infostat. com.ar

Drezner TD 2006. Plant facilitation in extreme environments the no-random distribution of Saguaro Cacti (Carnegiea gigantea) under their nurse assiociates and the relationships to nurse architecture . J. Arid. Environ. 65: 46-61.

Drezner TD, Garrity CM 2003. Saguaro distribution under nurse plants in Arizona´s Sonoran Desert. Directional and microclimate influences. Profess. Geog. 55: 505-512.

FCA. 2007. Boletín Agrometeorológico. Estación meteorológica, Chacras de Coria. UNC Fac. Ciencias Agrarias, Luján, Mendoza, Argentina.

Franco A C, Nobel PS. 1989. Effect of nurse plants on the microhabitat and growth of cacti, J. Ecol. 77: 870-876.

Groeneveld EVG, Rochefort L. 2002. Nursing plants in peatland restoration: on their potential use to alleviate frost heaving problems Suo 53 (3-4): 73-85.

Henschel JR, Seely NK. 2008 Ecophysiology of atmospheric moisture in the

Nambib Desert. Atmosph. Res. 87: 362-368.

Hudson RR, Aleska A, Masotta HT, Muro E. 1990. Provincia de Mendoza escala 1: 1.000.000. Atlas de suelos de la República Argentina INTA Proyecto PNUD ARG 85 71: 1-106.

Levitt, 1980. Response of plants to environmental stresses 2nda ed. Vol. 1 Chilling, freezing and high temperature stresses Academic Press, New York.

Kiesling R. 1999. Cactaceae. In: Zuloaga, F.O., Morrone, O. (Eds.) Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina II. Monog. Syst. Bot. Miss. Bot. Gard. pp 423-489.

Manzur P. 1969. Freezing injury in plants. Ann. Rev. Plant Phys. 20: 419-448.

Méndez E. 1985. Carta de vegetacíón Aero Club Mendoza 1:5000 (inédita).

Méndez E. 1993. Conservación de nuestros ecosistemas naturales. II. Bosque de Acacia furcatispina (Garabato) en cerrilladas pedemontanas de Mendoza. Multequina 2: 157-161

Méndez E, Guevara JC, Estévez OR. 2003. Distribution of cacti in shrublands of Larrea spp. In the province of Mendoza, Argentina. J. Arid Environ. 52: 29-35.

Méndez E. 2007. Pérdidas de biodiversidad vegetal en ambientes de cerrilladas pedemontanas de Mendoza, Argentina. Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNC, 39(1): 107-116.

Méndez E. 2012. Formas de crecimiento de poblaciones de Echinopsis leucantha (Cactaceae). Bol. Soc. Latin. Carib. Cact. Suc. 9(3): 22-26.

Muller CH. 1953. The association of desert annuals with shrubs. Am. J. Bot. 40: 53- 60.

Munro Pérez G, Sánchez Salas J. Jurado E, Flores J. 2011. Importancia de las plantas nodrizas en la sobrevivencia de cactaceas. Bol. Soc. Latin. Carib. Cact. Suc. 8(3): 11.

Niering WA, Whittaker RA, Lowe CH. 1963. The Saguaro. Population in relation to environmental. Science 142: 15-23.

Nobel PS. 1978. Surface temperatures of cacti-influences of environmental and morphological factors . Ecology 59: 986-996.

Nobel PS. 1980. Morphology, surface temperatures, and northern limits of colum- nares cacti in the Sonoran Desert. Ecology 61: 1-7.

Nobel PS. 1981. Influence of freezing temperatures on a cactus, Coryphantha vivipara. Oecologia 48: 194-198.

Norte F. 2000. Mapa climático de Mendoza. In: Abraham & Rodríguez Martínez, (eds). Arg. Rec. Prob. Amb. Zon. Arida 1: 25-27.

Paigne KN, Whitam IG 1987.Overcompesation in response to mammalian herbi- vory: the advantage eaten. Am. Nat. 143: 793-749.

Parker J. 1963. Cold resistence in woody plants. Bot. Rev. 20: 123-201.
Polanski J. 1962. Estratigrafia , Neotectónica y Geomorfología del Pleistoceno

entre los ríos Diamante y Mendoza. Rev. Geol. Argent. 17: 129-328.

Roig FA, Martínez Carretero EE, Méndez E. 2000. Vegetación de la provincia de Mendoza. En: Abraham & Rodríguez Martínez, (eds). Arg. Rec. Prob. Amb. Zon. Arida 1: 63-64.

Sakai A, Larcher W. 1987. Frost survival of plants: responses and adaptation to freezing stress. En: Ecological studies 62 Springer Verlag, Berlín, Germany pp. 140-141.

Shreve F. 1911. The influence of low temperatures on the distribution of the giant cactus. The plant World 14: 136-146.

Shreve F. 1914. The role of winter temperatures in determining the distribution of plants. Am. J. Bot. 1: 194-202.

Steenbergh WF, Lowe CH. 1969. Critical factors during the first years of life of the saguaro (Cereus giganteus) at Saguaro National Monument Arizona. Ecology 50: 825-834.