

Is Walkingstick Cholla Control Worthwhile in Mexico?

¿Vale la pena controlar Cholla en México?

Fernando Ibarra F., Martha Martin R., Jerry R. Cox, and Sergio Prieto G.

Walkingstick cholla is a cactus common to the southwestern United States and northcentral Mexico. Typical cholla densities vary from 118 to 395 plants/ha at Fort Stanton, N. Mex., and averaged 175 plants/ha at the Santa Rita Experimental Range in Arizona. Plant sizes at these sites are typically 0.9 to 1.5 m in height, with trunk diameters of 7 to 10 cm and canopy diameters of 0.6 to 1.5 m. Cholla stands in northcentral Chihuahua are much thicker and taller, and livestock have difficulty in grazing perennial forage grasses. Average cholla densities near Buenaventura, Chihuahua, were 800 plants/ha (Fig. 1). The plants were 2.0 to 3.0 m in height, with basal trunk diameters of 15 to 30 cm and canopy diameters of 1.8 to 3.2 m. Total canopy cover of the community varied from 40 to 70%.

In Arizona, cholla populations seem to cycle about every 40 years and control may not be necessary since populations decline in time. In northern Mexico, cholla densities often continue to increase unless chemical and mechanical treatments are applied.

Cattlemen in northern Mexico suspect that perennial grass production increases after reducing cholla stands, and practical experiences indicate that mechanical control is more economical than chemical control. However, detailed records have not been kept to support these assumptions.

Livestock utilization of understory herbaceous plants in

Fernando Ibarra F. and Martha Martin R. are Technical Director and Head, Department of Range Management, respectively, Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Sonora, A.C., Hermosillo, Sonora, Mexico; Dr. Jerry R. Cox is a range scientist, USDA ARS, Arid Land Ecosystems Improvement, 2000 East Allen Road, Tucson, Arizona 85719; Sergio Prieto G. is a range Extension specialist, Rancho Experimental La Campana, Victoria 310 Apdo. 682, Chihuahua, Chihuahua, Mexico.

The authors wish to thank Drs. Martin H. Gonzalez and Luis Carlos Fierro, Ing. Ernesto Bell, Sr. Miguel Anchondo, Sr. Ernesto Valencia the owner of the San Jose Ranch, and numerous technicians at Rancho Experimental La Campana for their cooperation and assistance in this study.

Editor's Note:

This paper is written in the metric system of weights and measure. Following is a table of approximate conversions to the English units.

- 2.5 acres per hectare (ha)
- 3 feet per meter (m)
- 1 inch per 25 millimeters (mm)
- 1 inch per 2.5 centimeters (cm)
- 1 pound per 450 grams (g)
- 2.2 pounds per kilogram (kg)
- 1 quart per liter (l)
- 0.6 miles per kilometer (km)

La cholla es una cactácea comun en el Suroeste de los Estados Unidos y en la parte Norte y Centro de México. Densidades de población típicas de cholla varían de 118 a 395 plantas/ha en el Fuerte Stanton, New Mexico y promediaron 175 plantas/ha en La Estación Experimental de Santa Rita en Arizona. El tamaño típico de las plantas en esos sitios es de 0.9 a 1.5 m de altura, con un diámetro de tronco de 7 a 10 cm y un diámetro de cobertura aérea de 0.6 a 1.5 m. Las comunidades de cholla en la parte Norte y Centro del Estado de Chihuahua, México son más densas y presentan plantas más desarrolladas lo que ocasiona que el ganado tenga dificultad en pastorear las plantas forrajeras presentes.

La densidad promedio de cholla cerca de Buenaventura, Chihuahua fue de 800 plantas/ha (Fig. 1). Las plantas tenían de 2 a 3 m de altura, con un diámetro de tronco basal de 15 a 30 cm y un diámetro de cobertura aérea de 1.8 a 3.2 m. La cubierta aérea total de la comunidad varió de 40 a 70%.

En Arizona las comunidades de cholla parecen reducirse en una forma cíclica alrededor de cada 40 años y el control puede no ser necesario desde que las poblaciones se reducen con el tiempo. En el Norte de México las densidades de cholla frecuentemente continúan incrementándose a menos de que tratamientos de control químicos y mecánicos sean aplicados.

Los ganaderos en el Norte de México suponen que la producción de zacates perennes se incrementa después de reducir la densidad de cholla, y experiencias prácticas indican que el control mecánico es más económico que el control químico, sin embargo, información más detallada no ha sido obtenida para soportar estas hipótesis.

La utilización de plantas herbáceas por el ganado en pastizales con altas densidades de cholla es mucho menor de la que los ganaderos preferirían. Cuando el ganado pastorea debajo de las plantas de cholla las pencas frecuentemente caen sobre el animal que pastorea (Fig. 2) y son transportadas a otras áreas dentro del potrero donde estas pueden originar nuevas plantas. En México los ganaderos sienten que controlar cholla resulta en un sustancioso incremento de la producción de forraje. Estudios en los Estados Unidos indican que la producción de forraje no se incrementa dramáticamente después del control de la cholla. Otros estudios indican que plantas pequeñas de cholla, aquellas menores de 30 cm de altura son susceptibles al fuego. Plantas mayores generalmente rebrotan después del fuego. En México el fuego no ha tenido éxito en el control de la cholla debido al tamaño de las plantas y a la escasa vegetación



A dense walkingstick cholla stand (right) and a cabled plus raked area left in Chihuahua, Mexico.

Una comunidad con altas densidades de cholla (derecha) y una area cableada y amontonada (izquierda) en Chihuahua, Mexico.

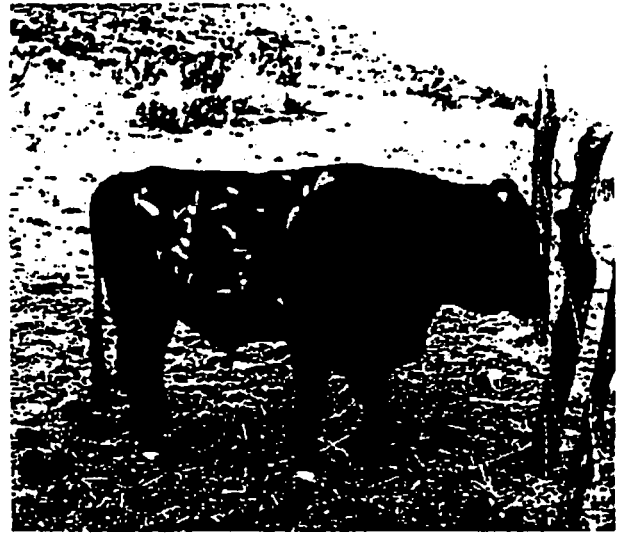
dense cholla stands is much less than cattlemen would prefer. When livestock graze under the cholla plants the pads often fall onto the grazing animal (Fig. 2) and are transported to other areas within the pasture where they may start new plants. Mexican cattlemen feel that cholla control results in substantial increases in forage production. Studies in the United States indicate that forage production does not dramatically increase after cholla control.

Indications are that small cholla plants, those less than 30 cm in height, are susceptible to fire. Larger plants generally resprout after burning. In Mexico fire has not been successful in reducing cholla stands because of plant size, and the sparse understory vegetation which will not carry a fire.

Since fire has not effectively reduced walkingstick cholla populations, various mechanical and chemical control methods have been attempted. Methods such as cabling, chaining, grubbing and root plowing have been used. Cabling and chaining have been successful when followed by an extended dry period; however, plant densities may increase by 10 fold if normal or above normal precipitation follows the mechanical treatment. Under these conditions raking and removing the cholla pads may be the only way to prevent a reinfestation.

Foliar applications of 2,4,5-T or Silvex at 3.6 kg acid equivalent (a.e.) per 379 liters of diesel and picloram (Tordon) at 0.9 kg a.e. per 379 liters of water have successfully controlled cholla. Basal applications of 2,4,5-T in a diesel oil carrier have also been recommended for cholla control. In northern Mexico basal applications of either diesel or kerosene alone have shown to be as effective as 2,4,5-T and picloram in diesel oil.

The effect of cholla density reduction upon forage production has been the objective of several studies. In New Mexico, forage production increased slightly after removal of cholla in scattered stands, but forage production was unchanged when cholla occurred in dense stands. A competitive relationship has been demonstrated between cholla and her-



Transportation of cholla pads by range livestock.
Transporte de las pencas de cholla por el ganado.

herbacea existente debajo de las mismas que limita la conducción del fuego.

Desde que el fuego no ha reducido eficientemente las densidades de cholla, varios metodos de control mecánicos y quimicos han sido probados. Prácticas tales como el cableo, cadeneo, desmonte con arado cortador de raices y cuchillas topadoras han sido usados. El cableo y cadeneo han tenido éxito cuando se han aplicado antes de un largo periodo de sequia, sin embargo, la densidad de plantas puede incrementarse grandemente cuando la precipitación normal o arriba de lo normal ocurre despues de la aplicación de los tratamientos mecánicos. Bajo esas condiciones el amontonamiento (junta) y el acarreo de las pencas hacia fuera del area problema puede ser la única manera de prevenir una reinfestación.

Las aplicaciones foliares de 2,4,5-T o Silvex a razón de 3.6 kg de ácido equivalente (a.e.) por 379 litros de diesel y Picloram (Tordon) a razón de 0.9 kg a.e. por 379 litros de agua han controlado efectivamente la cholla. Aplicaciones basales de 2,4,5-T en diesel han sido tambien recomendadas para el control de la cholla. En el Norte de México las aplicaciones basales de diesel y petroleo por separado han mostrado ser tan efectivas como las aplicaciones de 2,4,5-T y Picloram en diesel.

El efecto de la reducción de la densidad de cholla sobre la producción de forraje ha sido el objetivo de algunos estudios. En Neuvo México la producción de forraje se incremento ligeramente despues del control de la cholla en comunidades con plantas esparcidas, pero la producción de forraje se mantuvo semejante cuando la cholla se controlo en comunidades con altas densidades de plantas. Una relación competitiva ha sido demostrada entre las plantas de cholla y la vegetación herbacea bajo condiciones de invierno. Este efecto competitivo puede ser insignificante bajo condiciones de campo debido a que las raices de la cholla probablemente extraen agua y nutrientes a diferentes profundidades que las raices de los zacates.

Con el propósito de comparar varios metodos de control

baceous vegetation in the greenhouse. This effect may be insignificant in the field, since cholla roots probably extract water and nutrients at different depths than grass roots.

To compare the various mechanical and chemical methods of walkingstick cholla control, field trials were conducted in northcentral Chihuahua. The treatments studied were (1) one-way cabling, (2) one-way cabling plus raking the cholla pads into large piles, (3) diesel oil applied to the plant base at rates of 0.5 liters/plant and (4) 1.0 liters/plant, (5) kerosene applied to the base at rates of 0.5 liters/plant and (6) 1.0 liters/plant, (7) a 4:1 (w:w) mixture of the propylene glycol butyl ether esters of 2,4,5-T and isooctyl ester of picloram (Tordon) in a diesel-oil carrier at a concentration of 0.5% (v/v) applied to the plant base at rates of 0.5 liters/plant and (8) 1.0 liters/plant, (9) 2,4,5-T and picloram (4:1) in a 1:4 diesel oil-water carrier foliar applied at rates of 300 g a.e./ha and (10) 600 g a.e./ha on non-cabled plots, and (11) 600 g a.e./ha of 2,4,5-T and picloram foliar applied on one-way cabled plots. Untreated checks were left to compare cholla densities and forage production changes with treated plots. Cabling, raking, and basal application treatments were applied in March 1979. Foliar herbicide applications on non-cabled and one-way cabled plots were applied in July 1979 when plants were actively growing.

One-way cabling knocked down all standing walkingstick cholla, uprooted about 90% of the plants and distributed cholla pads throughout the plot. Within 6 months cholla densities increased by a factor of 10. The cabling removed much of the standing herbaceous litter and exposed mineral soil. Vegetative reproduction of walkingstick cholla is known to increase as surface litter decreases. Summer rainfall was 26 mm in June, 67 mm in July, 100 mm in August and 32 mm in September 1979. The 167 mm which fell in July and August 1979 was concentrated in late July and early August and probably represents ideal soil moisture conditions for root sprouting from scattered cholla branches. The combination of cabling and surface soil moisture conditions resulted in a dramatic increase in cholla plants from the branches. These results are similar to those reported from jumping cholla in Arizona.

On plots which had been one-way cabled in 1979 walkingstick cholla densities then declined about 85% in 1980, 95% in 1981 and 99% in 1982. This decline was at least partially due to rodents and rabbits which, collected or ate newly established branches, and the dry winter and spring of 1979 and 1980. A similar decline in jumping cholla densities was recorded 7 years after mechanical treatment in Arizona. With cabling and raking cholla densities did not increase. Densities were 94% less than the check within six months and 98% less by 1982.

Diesel oil, kerosene and herbicide basal applications at rates of 0.5 and 1.0 liter/plant prevented the huge density increase that followed one-way cabling alone. Complete mortality of standing walkingstick cholla was attained at the 1.0 liter/plant rates as compared to the check by 1980. At the 0.5 liter/plant rate, mortality was over 90% by 1980. Kerosene and diesel basal applications were equally as effective as the herbicide diesel mixture in reducing cholla populations.

One-way cabling plus foliar-applied herbicide and foliar

mecánicos y químicos para el control de la cholla varios estudios de campo fueron efectuados en la parte Norte-centro del estado de Chihuahua. Los tratamientos probados fueron (1) cableo en un solo sentido, (2) cableo en un solo sentido y amontonamiento de pencas de cholla, (3) aplicación basal de diesel a razón de 0.5 litros/planta y (4) 1.0 litros/planta, (5) aplicación basal de petróleo a razón de 0.5 litros/planta y (6) 1.0 litros/planta, (7) una mezcla en una proporción de (4:1) de Propylene glycol butyl ether esters de 2,4,5-T e Isooctyl ester de Picloram (Tordon) disuelto en diesel a una concentración de 0.5% aplicado a la base de las plantas a razón de 0.5 litros/planta y (8) 1.0 litros/planta, (9) una mezcla de 2,4,5-T y Picloram en una proporción de (4:1) en una mezcla de diesel y agua en una proporción de (1:4) aplicado al follaje a razón de 300 g a.e./ha y (10) 600 g a.e./ha en áreas no cableadas y (11) 600 g a.e./ha de 2,4,5-T y Picloram aplicado a las plantas derribadas en las áreas cableadas. Se dejaron áreas (testigo) sin tratar para comparar las densidades de cholla y los cambios en la producción de forraje con las parcelas tratadas. Los tratamientos de cableo, amontonamiento y aplicaciones basales fueron aplicados en Marzo de 1979. Las aplicaciones foliares de herbicida en parcelas no cableadas y cableadas fueron efectuadas en Julio de 1979 cuando las plantas estaban creciendo activamente.

El cableo derrumbo todas las plantas de cholla en pie, desenraizando alrededor del 90% de las mismas y distribuyendo pencas de cholla a través de toda la parcela. Seis meses después del cableo la densidad de cholla se incrementó 10 veces más de la densidad original. El cableo removió la mayoría del follaje aéreo de las herbáceas y expuso la superficie del suelo. Se conoce que la reproducción vegetativa de la cholla se incrementa a medida que se incrementa el suelo desnudo y el mantillo orgánico se reduce. Las lluvias del verano fueron de 26 mm en Junio, 67 mm en Julio, 100 mm en Agosto y 32 mm en Septiembre de 1979. Los 167 mm de precipitación que se registraron en Julio y Agosto de 1979 fueron concentrados en los últimos días de Julio y primeros días de Agosto; probablemente representaron condiciones de humedad del suelo ideales para el rebrote de raíces de las pencas y ramas de la cholla que se diseminaron durante el cableo. La combinación de el cableo y las condiciones de humedad del suelo superficial resultaron en un incremento drástico de las plantas de cholla. Estos resultados son similares a los reportados para la cholla saltona en Arizona.

En las parcelas que fueron cableadas en 1979 las densidades de cholla decrecieron alrededor de un 85% para 1980, 95% para 1981 y 99% para 1982. Esta reducción de plantas en parte fue debida a roedores y lagomorfos los cuales coleccionaron y consumieron las pencas recién establecidas y por otra parte al seco invierno y primavera de 1979 y 1980. Una reducción similar en la densidades de cholla saltona fue observada 7 años después de la aplicación de tratamientos mecánicos en Arizona. Con el cableo y el amontonamiento de las pencas de cholla la densidad de las plantas no se incrementó. Las densidades fueron 94% menores que las áreas no tratadas 6 meses después del cableo y 98% menores para 1982.

El diesel, petróleo y las aplicaciones basales de herbicida a

herbicide applications alone reduced walkingstick cholla densities. However, the similarities between densities on one-way cabling plus 600 g a.e./ha of herbicide and the 600 g a.e./ha of herbicide alone by 1982 would suggest that either treatment is as useful as the combination. The differences between the 300 g a.e./ha rate and both 600 g a.e./ha rates showed that cholla mortality after 1 year was twice as great when the concentration was doubled and 4 times as great after 3 years.

Herbage production of perennial grasses was greater on all plots which had been one-way cabled as compared to plots which had received only basal or foliar chemical applications. Apparently, herbage production responses in this study are primarily due to surface disturbance because herbage production was greater on all one-way cabled plots while walkingstick cholla densities were generally equivalent on all mechanical and chemical treatments by 1982.

The value of any brush control method is measured in its cost and economic return. Two bulldozers traveling at a speed of 5 km/h and pulling a 50-m cable will remove a 40 × 5,000 m strip in one hour (20 ha). Rental cost for two D7 caterpillars is approximately \$100.00/hour in both Mexico and the United States. Therefore, the total cost of one-way cabling will be \$5.00/hectare. We estimate that 2 men will effectively rake 1 ha of cholla pads and cholla stems in 8 hours (16 man hours). Labor costs in Mexico are considerably less than in the United States. A man works for \$0.65/hour in Mexico while in the United States labor for the same job will cost \$3.25/hour. At these rates, raking cost (hectare basis) will be \$10.00 in Mexico and \$52.00 in the United States. This brings total operation costs to \$15.00/ha in Mexico and \$57.00/ha in the United States. Therefore, one-way cabling plus raking is feasible in Mexico if herbage production doubled, but the same treatment may be prohibitive in the United States because of labor costs. Herbicides are too costly in Mexico at this time and they are no longer used for controlling cholla.

Selected References

- Dwyer, D.D., and R.D. Pleper. 1967. Fire effects on blue grama-juniper rangeland in New Mexico. *J. Range Manage.* 20:359-362.
- Fraser, J.G., and R.D. Pleper. 1972. Growth characteristics of *Opuntia imbricata* (Haw.) DC. in New Mexico. *The Southwestern Naturalist* 17:229-237.
- Glendening, G.E. 1952. Some quantitative data of the increase of mesquite and cactus on a desert grassland range in southern Arizona. *Ecology* 33:319-328.
- Humphrey, R.R. 1949. Fire as a means of controlling velvet mesquite, burweed and cholla on southern Arizona ranges. *J. Range Manage.* 2:175-182.
- Ibarra, F.F. 1980. Diferentes metodos de control de choya (*Opuntia imbricata*) en los pastizales de Chihuahua. *Asociacion Mexicana de Produccion Animal. XIV Reunion Anual. Universidad Autonoma Agraria "Antonio Narro".* Saltillo, Coahuila, Mexico.
- Jordan, J.L. 1981. Range reseeding and brush management on Arizona rangelands. *Ariz. Agr. Exp. Sta. Bull.* T81121.
- Martin, S.C., J.L. Thames, and E.B. Fish. 1974. Changes in cactus numbers and herbage production after chaining and mesquite control. *Prog. Agr. in Ariz.* 26:3-6.
- Martin, S.C., and F.H. Tschirley. 1969. Changes in cactus numbers after cabling. *Prog. Agr. in Ariz.* 21:16-17.
- Pleper, R.D. 1971. Blue grama vegetation responds inconsistently to cholla cactus control. *J. Range Manage.* 24:52-54.
- razón de 0.5 y 1.0 litros/planta previnieron el enorme incremento de la densidad de plantas como las que resultaron después del cableo. El total de las plantas de cholla en pie fueron controladas con las aplicaciones basales a razón de 1.0 litros/planta comparado con las áreas no tratadas en 1980. Con las aplicaciones basales a razón de 0.5 litros/planta el porcentaje de mortalidad fue mayor de un 90% en 1980. Las aplicaciones basales de petróleo y diesel fueron tan ó mas efectivas que las aplicaciones de herbicida mezclado con diesel en la reducción de las poblaciones de cholla.
- El cabello mas la aplicación foliar de herbicida y la aplicación foliar de herbicida solo redujeron la densidad de plantas. Sin embargo, la similaridad de las densidades de plantas entre las áreas que fueron tratadas con el cabello mas la aplicación de 600 g a.e./ha de herbicida y la aplicación de 600 g a.e./ha de herbicida como único tratamiento en 1982 indican que la aplicación individual de cada tratamiento es tan efectiva como la combinación de los mismos. Las diferencias entre las dosis de 300 g a.e./ha y ambas aplicaciones a razón de 600 g a.e./ha mostraron que la mortalidad de cholla después de un año fue 2 veces mayor cuando la concentración fue doblada y 4 veces mayor después de 3 años.
- La producción de forraje de los zacates perennes fue mayor en todas las parcelas que fueron cableadas comparada con las parcelas que recibieron solamente aplicaciones basales o foliares de herbicida. Aparentemente la respuesta de la producción de forraje en este estudio es debida principalmente al disturbio ocasionado en la superficie del suelo, por que la producción de forraje fue mayor en todas las parcelas cableadas mientras que las densidades de cholla fueron generalmente similares en todos los tratamientos mecánicos o químicos en 1982.
- El valor de cualquier práctica de control de arbustos es evaluado en base al costo y a sus ganancias. Dos bulldozers viajando a una velocidad de 5 km/hr y estirando un cable de 50 m desmontara una franja de 40 × 5,000 m en 1 hora (20 ha). El costo de renta de 2 bulldozers D-7 es de aproximadamente \$100.00/hora en ambos México y los Estados Unidos. Por lo tanto el costo total del cableo sera de \$5.00/ha. Nosotros estimamos que 2 hombres amontonaran las pencas y troncos de cholla de una hectárea en 8 horas (16 horas hombre). El costo de trabajo en México es considerablemente menor que en los Estados Unidos. Un hombre tabaja por \$0.65/hora en México, mientras que en los Estados Unidos el trabajo del mismo hombre costará \$3.25/hora. Considerando esas tarifas el costo del amontonamiento de la cholla será de \$10.00/ha en México y \$52.00/ha en los Estados Unidos. Esto trae como resultado un costo total de aplicación de \$15.00/ha en México y \$57.00/ha en los Estados Unidos. Por lo tanto, el cableo y el amontonamiento de la cholla es factible en México si la producción de forraje es duplicada, pero el mismo tratamiento puede ser prohibitivo en los Estados Unidos debido al alto costo de la mano de obra. Actualmente los herbicidas son demasiado costosos en México y probablemente ya no serán usados para controlar cholla.
- Scifres, C.H.J. 1980. Brush management. Texas A&M Univ. Press. College Station.
- Vallentine, J.F. 1980. Range development and improvements. Second Edition. Brigham Young University Press. Provo, Utah.