

CONTROL DE VARIAS PLAGAS DE NOPAL MEDIANTE ASPERSIONES DE AGUA HELADA

CONTROL OF SEVERAL *Opuntia* PESTS THROUGH SPRINKLING COLD WATER

Guillermo Aguilar Becerril¹

RESUMEN

Tomando en consideración la importancia de buscar métodos de control de plagas del nopal (*Opuntia* spp.), preservando el ambiente, se probó el efecto de veinte aspersiones de agua helada (temperatura de cerca de 0°C), una cada tres días, contra picudo barrenador (*Cactophagus spinolae* Gyll.), picudo de la espina (*Cylindrocopturus birradiatus* Champ.), chinche gris (*Chelinidea tabulata* Burm.) y chinche roja (*Hesperolabops gelastops* Kirk.), que estaban infestando a una plantación en Milpa Alta, México, D.F., en la etapa de crecimiento vegetativo y reproductivo. Se probaron dos tratamientos: aspersión de agua helada y testigo, bajo un diseño experimental completamente al azar con cinco repeticiones. Se logró la mortalidad de huevecillos en las cuatro plagas de un 70 a un 80%; abatimiento de larvas de picudo barrenador y picudo de la espina de un 60 a 65%, disminución de ninfas en chinche gris y chinche roja, y se observó migración de los adultos en las cuatro plagas hacia plantas no tratadas.

PALABRAS CLAVE ADICIONALES

Opuntia spp., control de plagas, agua fría, picudo, chinche.

SUMMARY

Taking into account the importance of finding new methods to control pests on *Opuntia* spp., taking care of the environmental preservation, the effect of cold water (close to 0° C) against *Cactophagus spinolae* Gyll., *Cylindrocopturus birradiatus* Champ., *Chelinidea tabulata* Burm. and *Hesperolabops gelastops* Kirk. was investigated, in Milpa Alta, México, D. F.; twenty water sprays applications,

one every three days, were done. Eggs mortality of all the four species was 70-80%; larvae death of *Cactophagus spinolae* Gyll. and *Cylindrocopturus birradiatus* Champ. was 60-65%; and there was a reduction of nymphs of *Chelinidea tabulata* Burm. and *Hesperolabops gelastops* Kirk. Cold water treatments produced migration of all the four species adults from treated plants to nontreated ones.

ADDITIONAL INDEX WORDS

Opuntia spp., pest control, cold water, weevil, bugs.

INTRODUCCION

En el nopal, las plagas causan serios daños, por lo que es necesario el establecimiento de programas adecuados de control para que el cultivo alcance buen desarrollo y producción (Borrego y Burgos, 1986). Barrientos (1981), considera a las siguientes especies como las principales plagas del nopal: picudo barrenador (*Cactophagus spinolae* Gyll.), picudo de la espina (*Cylindrocopturus birradiatus* Champ.), Chinche gris (*Chelinidea tabulata* Burm.) y chinche roja (*Hesperolabops gelastops* Kirk.).

Considerando que el control de plagas debe además preservar el ambiente, se evaluó el efecto de varias aspersiones de agua helada (temperatura de cerca de 0°C) a partir del momento en que se inició el ataque de picudo barrenador, picudo de la espina, chinche gris y chinche roja, con la finalidad de determinar si estos tratamientos ejercían un control sobre estas plagas.

¹ Profesor del Depto. de Fitotecnía, Universidad Autónoma Chapingo. CP 56230 Chapingo, Méx.

REVISION DE LITERATURA

Es común que los adultos del picudo barrenador (*Cactophagus spinolae* Gyll.) aparezca en el mes de mayo; son de color negro con dos manchas rojas en la parte anterior del protórax y dos bandas de color anaranjado en los élitros; miden de 25 a 26 mm de longitud. Los daños los causan los adultos al alimentarse de los bordes de los cladodios tiernos, las larvas hacen galerías en la parte interna de los tejidos de conducción; ciertas áreas de las partes afectadas presentan acumulación de secreciones de consistencia gomosa (Borrego y Burgos, 1986). El control puede ser a base de productos químicos cuando se inicia la infestación (CODAGEM, 1979), con los siguientes productos: Malathión C.E. 84% a razón de 1.0 a 1.5 l/ha o Folidol C.E. 50% a razón de 1.0 a 1.5 l/ha.

Los adultos del picudo de la espina (*Cylindrocopturus birradiatus* Champ.) emergen en los meses de abril y mayo; son de 4 a 4.5 mm de longitud, de color oscuro con una mancha dorsal en forma de cruz. Las hembras depositan sus huevos en la base de las espinas y entre junio y julio nacen las larvas. Los daños los causan las larvas al nacer; al alimentarse dan lugar a un escurrimiento que forma escamas y secreciones que pronto endurecen y producen un secamiento en la base de las espinas. Para su control se recomienda destruir los cladodios afectados, o bien hacer aplicaciones de Folidol en los meses de abril y mayo (Borrego y Burgos, 1986).

Sobre la chinche gris (*Chelinidea tabulata* Burm.), Essig (1936) señala que los huevecillos son elípticos de un milímetro de largo, de color café oscuro, moteados con una superficie punteada, que son depositados por las hembras sobre las espinas pero en

ausencia de éstas pueden ser encontrados sobre el pasto seco, en la corteza de los árboles o en el follaje de las malezas (Sweetmann, 1936a, 1936b). El daño es ocasionado tanto por las ninfas como por el adulto, y consiste en pequeñas áreas cloróticas que se forman en los cladodios (Borrego y Burgos, 1986). Guevara (1977) encontró que los insecticidas de mayor efectividad para el control de esta plaga fueron Dipterex 80% P.S. a razón de 300 g en 100 litros de agua, Sevidán 72% P.H. en dosis de 170 g en 100 litros de agua, Sevin 80% P.H. en dosis de 300 g en 100 litros de agua, y Thiodán 35% en dosis de 100 g en 100 l de agua.

La chinche roja (*Hesperolabops gelastops* Kirk.), inverna en forma de huevecillo insertado entre la cutícula del nopal; hasta fines de la primavera se inicia la emergencia de las ninfas. Ninfas y adultos succionan la savia de las pencas; esto ocasiona la formación de manchas resacas que posteriormente levantan la cutícula y con frecuencia se unen provocando el agrietamiento de la superficie. Para el control se recomiendan los mismos insecticidas que son usados para chinche gris (Borrego y Burgos, 1986).

Los problemas originados por el empleo tan vasto y continuado de los pesticidas, han hecho que se busquen otros métodos para el control de plagas que no impliquen el uso de venenos, concediendo mayor atención a las ideas novedosas, algunas de ellas consideradas descabelladas a primera vista, como el uso de pesticidas microbianos, repelentes, atractivos, feromonas, control genético, hormonas, desplazamiento competitivo, agentes físicos (como la regulación de la reproducción y el tamaño de la población que se tiene de manera natural por los cambios meteorológicos a través del año) (Emden, 1977).

Los insectos, siendo poiquiloterms, su actividad depende en gran parte de las temperaturas ambientales. Los efectos de las temperaturas ambientales se manifiestan en los procesos metabólicos a través de cambios en la actividad enzimática y la permeabilidad de la membrana; por lo general, las temperaturas del insecto no son más de 2 ó 3°C diferentes a las del medio ambiente. Un ejemplo es el caso de la mosca del moscardón negro (*Phormia regina* Meigen), el cual no eclosiona (pupa-adulto) por debajo de 5°C; el adulto ya formado no sale del puparium, quizás a causa de que su capacidad de contracción muscular se reduce debido a que el ptinilum no se a llenado de fluido, y eso evita la eclosión. Sin embargo, la musculatura alcanza su capacidad de contracción total a 5°C, de manera que se debe observar el efecto en el sistema nervioso y después en las reacciones de liberación de energía (NAS, 1991). La baja temperatura es una de las condiciones que limitan la reproducción y distribución de los insectos; muchos de ellos están sujetos a severa mortalidad en invierno, que alcanzan porcentajes tan altos como 90 a 100% (NAS, 1991).

Se han dotado de condiciones de frío en instalaciones para la protección del grano y otros productos almacenados contra las plagas de insectos; la semilla almacenada se puede proteger mediante la exposición a temperaturas entre 4 y 10°C, ya que casi todos los insectos que atacan a los granos son inactivos a estas temperaturas; el almacenamiento de manzanas de 0 a 3°C en atmósfera controlada (3% de oxígeno y 5% de CO₂) durante 60 días proporciona control de larvas de la mosca de la manzana (*Rhagoletis pomonella* Walsh.), y la temperatura de 1 a 2°C durante 12 a 20 días destruye los huevos, larvas y pupas de la

mosca de la fruta (*Ceratitis capitata* Wiedmann) (NAS, 1991).

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en la localidad de Milpa Alta, México, D.F., ubicada a una altitud de 2275 m, a 19°11' Latitud Norte y 99°01' Longitud Oeste (García, 1973). Se utilizó un huerto del género *Opuntia* spp. que tenía cuatro años de abandono. El diseño experimental que se utilizó fue el completamente al azar con dos tratamientos y cinco repeticiones, uno consistió en hacer aspersiones de agua helada (temperatura de 0 a 1.2°C $\pm$ 0.3°C) a plantas plagadas con picudo barrenador, picudo de la espina, chinche gris y chinche roja, aplicándose 15 litros de agua por planta, con bomba manual, cada tres días hasta completar 20 aplicaciones; no se tuvo la precaución de determinar cuánto tiempo estuvo el agua a baja temperatura; el otro tratamiento fue el testigo. Las aplicaciones se efectuaron alrededor de las 10:00 hr a.m.; la primera se hizo el 12 de mayo de 1991 y concluyeron el 12 de julio de 1991.

Se registró el número de huevecillos presentes en toda la planta para cada una de las especies; número de larvas de picudo barrenador y picudo de la espina; número de ninfas para chinche gris y chinche roja; número de adultos para cada una de las especies. Se tomaron tres lecturas: el 22 de mayo de 1991, el 22 de junio de 1991 y el 22 de julio del mismo año. La respuesta de la planta al tratamiento de agua helada se evaluó visualmente.

RESULTADOS Y DISCUSION

El tratamiento de agua helada (temperatura de cerca de 0°C) logró que la población de picudo barrenador se redujera, tanto en su

estado de huevecillo, como de larva y adulto. Como se aprecia en el Cuadro 1, el número de huevecillos se redujo en un 70% en relación al testigo. El resultado anterior fue causado por las aspersiones de agua helada que provocaron daño a los huevecillos, enegrecimiento en la parte exterior; esto posiblemente se debió a la temperatura que el agua tenía al caer sobre ellos. Es probable que el desarrollo del huevecillo, controlado por muchos factores entre los cuales la temperatura es de los más importantes, se haya atrofiado, pues según Metcalf y Flint (1976), abajo de 10°C la mayoría de los huevecillos de los insectos no incuban.

En el caso de las larvas, el efecto más notable consistió en que las larvas que emergían no morían después de las aspersiones de agua, pero les causaba "aturdimiento" que provocaba que éstas cayeran de las plantas que infestaban y fueran más fácil presa de los enemigos naturales (como hormigas); esto no se observó en las plantas testigo. El otro efecto menos marcado fue la muerte de muy pocas larvas por efecto de las aspersiones.

En cuanto a los adultos, las aplicaciones de agua helada no les provocaron la muerte sino que promovieron su migración, ya que

Cuadro 1. Efecto de aspersiones de agua helada en poblaciones de cuatro plagas de nopal (*Opuntia* spp.) en Milpa Alta, México, D. F. 1991.

Plaga	Tratamientos		(P ≤ .05)
	Testigo	Agua helada	
Picudo barrenador			
huevecillos/planta	300 a	90 b	28
larvas/planta	61 a	25 b	13
adulto/planta	16 a	4 b	5
Picudo de las espinas			
huevecillos/planta	300 a	100 b	32
larvas/planta	55 a	29 b	15
adulto/planta	15 a	4 b	5.5
Chinche gris			
huevecillos/planta	420 a	105 b	42
larvas/planta	100 a	40 b	38
adulto/planta	25 a	6 b	8
Chinche roja			
huevecillos/planta	410 a	102 b	44
larvas/planta	98 a	39 b	32
adulto/planta	28 a	5 b	6

se observaron adultos de chinche roja y picudo barrenador alejarse de las plantas tratadas hacia las plantas no tratadas (testigos y otras plantas fuera del experimento); la explicación consiste en que las temperaturas que se propiciaron con las continuas aplicaciones de agua helada no eran las adecuadas para actividades tanto alimenticias como reproductivas, por lo que optaron por emigrar. Las temperaturas adecuadas para su actividad son de alrededor 15°C (observación personal). La sintomatología de daño ocasionado por esta plaga se vio disminuido en un 90%, sólo el 10% de las pencas de la planta bajo tratamientos de agua helada presentaron daños leves. Es importante mencionar que la regulación de las plagas de nopal por este método o por el empleo de insecticidas comunes, no es suficiente para que el cultivo pueda tener una productividad adecuada; hay que considerar otros factores como son el ambiente, el genotipo, sus interacciones y la manipulación que se efectúe de estos en un programa integral de manejo.

En el Cuadro 1 se muestra que los efectos de los tratamientos de agua helada sobre el picudo de la espina fueron parecidos a los del picudo barrenador: reducción de un 66.6% de huevecillos, 47.1% de disminución de larvas; aunque a diferencia de las larvas de picudo barrenador, hubo mayor susceptibilidad al agua helada de las larvas de picudo de la espina. En caso de los adultos también se presentó migración hacia las plantas no tratadas. Estos efectos tal vez se debieron a los continuos tratamientos que provocaron condiciones parecidas a las que se dan cuando se presenta temperatura baja, como lo establecen Emden (1977) y la NAS (1991). La sintomatología de daño causado por este insecto se redujo; sólo se presentaron síntomas de daños leves en un 20% de las pencas de la planta.

En cuanto a la chinche gris, en el Cuadro 1 se observa que las plantas tratadas presentaron 75% menos huevecillos que el testigo; las ninfas se redujeron en un 60% y los adultos en un 76%. Similares resultados se aprecian en el Cuadro 1 para la chinche roja: reducción de 75% de huevecillos, 61% de disminución de ninfas y migración del 82.1% de los adultos; los daños en el caso de estas dos plagas descendió en un 90%, ya que sólo se manifestaron síntomas de daños leves en el 10% de las plantas.

Es de interés mencionar que los tratamientos de agua helada causaron la muerte a ninfas en las dos plagas; principalmente en los estadíos iniciales; migración de ninfas en los estadíos finales y adultos a plantas no tratadas (testigos y no testigos), debido a las temperaturas que se originaron por los continuos tratamientos, ya que estas dos plagas actúan en la planta cuando la temperatura está alrededor de los 20°C.

Al comparar el comportamiento biológico de las plantas de nopal que recibieron las aplicaciones con el testigo, se presentó retraso en la aparición de brotes vegetativos en las plantas con tratamiento de agua helada, junto a una disminución de la velocidad de crecimiento; no manifestaron diferencias a nivel de productividad.

Si se confronta la efectividad y el costo de los tratamientos del agua helada con los tratamientos químicos, es de interés mencionar que, de acuerdo a la experiencia adquirida por el autor, ya se presentaba la aparición de individuos tolerantes a los tratamientos químicos (Malathión y Folidol), que obligaba a incrementar el número de aplicaciones (de tres a cinco), con el aumento de dosis en algunos casos. Respecto a los costos de aplicación, la del agua helada es

13% menos costosa que los tratamientos químicos, incluyéndose la mano de obra.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones que se realizó el presente trabajo, se pueden anotar las siguientes conclusiones.

Las aspersiones de agua helada (temperatura de 0 a $1.2^{\circ}\text{C} \pm 0.3^{\circ}\text{C}$) provoca la muerte de huevecillos de picudo barrenador, picudo de la espina, chinche gris y chinche roja.

Los tratamientos de agua helada disminuyen la población de larvas de picudo barrenador y picudo de la espina, reducen la población de ninfas de chinche gris y chinche roja.

Las aplicaciones de agua helada promueven la migración de adultos de picudo barrenador, picudo de la espina, chinche gris y chinche roja.

BIBLIOGRAFIA

- Barrientos P., F. 1981. El cultivo del nopal *Opuntia* spp. en México. Resúmenes del II Congreso Nacional de Fruticultura, 16 al 20 de agosto. Guadalajara, Jal., Méx., p. 67.
- Borrego E., F. y B. Burgos N. 1986. El nopal. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coah., Méx., pp. 85-99.
- CODAGEM. 1979. Cultivo, explotación y aprovechamiento del nopal. México. Folleto Informativo No. 282. pp.1-8.
- Emden, F. H. 1977. Control de plagas y su ecología. Edit. Omega. Barcelona, España. pp. 15-35.
- Essig, E. O. 1936. Insects of Western North America. The MacMillan Company. USA. p. 343.
- García, E. 1973. Modificación al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía, UNAM. México. 132 p.
- Guevara R., J. 1977. Biología de *Chelinidea tabulata* Burm. (Hemiptera, Coreidae), chinche gris del nopal y evaluación preliminar de insecticidas para su control. Tesis profesional, Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, Méx. pp. 4-36.
- Metcalf, C. L. y W. P. Flint. 1976. Insectos destructivos e insectos útiles. Edit. CECSA. México. pp. 183-210.
- N.A.S. 1991. Manejo y control de plagas de insectos. Edit. Limusa. México. pp. 266-271.
- Sweetmann, H. L. 1936a. The biological Control of Insects. Comstock Publ. Co. Inc. USA. pp. 372-375.
- _____. 1936b. The Principles of Biological Control. Ws. C. Brown. Co. Publ. Dubugre USA. pp. 430-451.