

BIOLOGIA Y CONTROL DE *Solanum elaeagnifolium* Cav.* (Revisión bibliográfica)

M. R. Vigna, O. A. Fernández y R. E. Brevedan (1)

Recibido: 6/2/81

Aceptado: 7/7/81

RESUMEN

El presente trabajo constituye una revisión sobre los aspectos más importantes de la biología de *Solanum elaeagnifolium*, maleza ampliamente difundida en el territorio argentino. Tiene por objeto aumentar nuestro conocimiento sobre esta especie y servir como base para el mejoramiento de los métodos para su control.

SUMMARY

The present work summarizes biological information on *Solanum elaeagnifolium*, which is a weed extensively spread in Argentine. The purpose of this review is to increase our knowledge on the biology of this specie, and also it could be useful as a basis for the improvement of methods for its control.

DESCRIPCION

S. elaeagnifolium ha sido descrita en el país por varios autores (Parodi, 1964; Cabrera, 1965; Marzocca, 1976; Morton, 1976). Es una planta perenne, herbácea, con un extenso sistema radical gemífero. Presenta tallos erectos de 20-60 cm de altura, de apariencia subleñosa, ramificados y provistos, por lo general, de agujones delgados de color anaranjado, de 3 a 5 mm de largo.

Las hojas son cortamente pecioladas, oblongo lanceoladas o lineales simples, de margen sinuoso-ondulado, cubiertas en ambas caras de pelos estrellados muy densos con o sin agujones en el pecíolo y nervaduras. Algunas observaciones realizadas en la

zona de Bahía Blanca indican que la morfología de las hojas varía en diferentes plantas. Lo más destacable a simple vista es el color que varía desde verde oscuro hasta el verde pálido grisáceo y el ancho de la lámina que va desde 5 hasta 15 mm, aproximadamente.

Las flores son largamente pedunculadas, solitarias o en grupos de 2 ó 3, opuestas a las hojas superiores; son terminales o axilares subterminales. El cáliz es acampanado pentasecto con tubos de 3 mm de largo y segmentos lineales de 4-5 mm de largo, cubierto por pelos estrellados. La corola es azul lilácea raramente blanca, en forma de rueda, de 15 a 25 mm de longitud y 25 a 35 mm de ancho. Los estambres son iguales entre sí. Presenta filamentos muy delgados de 1,5 a 2 mm de

* Trabajo realizado con fondos provistos por la Secretaría de Estado de Ciencia y Tecnología y una beca de Investigación otorgada por la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires al primer autor.

(1) Laboratorio de Fisiología y Ecología Vegetal, Departamento de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Sur, (8000) Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

longitud, anteras abiertas y lanceoladas de 8 a 9 mm de longitud y 1,5 mm de ancho en la base. El ovario es globoso. Los estilos de 12 a 14 mm de longitud exceden en mucho a las anteras. Presenta estilos estériles que son más cortos y más delgados y rectos. Bayas globosas, amarillo anaranjadas a la madurez, de 11 a 13 mm de diámetro. Semillas de 3 a 4 mm de diámetro, convexas, reniformes claras, finamente granuladas, amarillas a moreno oscuras. Las semillas se hallan unidas fuertemente entre sí mediante una sustancia adhesiva aparentemente rica en saponinas.

Los ejemplares de Norteamérica en su mayoría tienen pubescencia floja y los pelos son más grandes, algunos ubicados en el pedúnculo y el pedicejo. Además tienen hojas más grandes y en general mayor número de flores por inflorescencia, siendo la superior estéril (Morton, 1976). En los ejemplares de la Argentina, a menudo el ovario y el estilo son menos pubescentes, casi glabros. Los tallos y las hojas de las plantas recolectados en la Argentina y Chile, son a veces más espinosos (Morton, 1976).

ORIGEN Y DISTRIBUCION

S. elaeagnifolium es una planta de origen americano, (Goeden, 1971; Siebert, 1975; Cuthbertson *et al.*, 1976; Molnar y McKenzie, 1976; Cabrera y Zardini, 1978). Según Morton (1976) existirían dos taxas distintas, una norteamericana y otra sudamericana. Se encuentra ampliamente distribuida en Chile, Sur de Brasil, Uruguay y en nuestro país. Se ha extendido en Australia (Cuthbertson *et al.*, 1976; Molnar y McKenzie, 1976; Leys y Cuthbertson, 1977); Sud Africa (Siebert, 1975; Siebert, 1977); EE.UU (Cooley *et al.*, 1973); Grecia (Economidou y Yannitasaros, 1975); India (Kailasam *et al.*, 1975). Constituye un problema de consideración en Australia, donde se la ha declarado plaga de la agricultura en 1950.

S. elaeagnifolium se caracteriza por su capacidad de desarrollarse en diversos tipos de suelos y climas. En nuestro país lo hace

con preferencia en las regiones semiáridas y subhúmedas sobre suelo de tipo arenoso, aproximadamente entre las isoyetas de 200 a 600 mm, aunque también es posible hallarla en la pampa húmeda.

La figura 1 indica las localidades de la Argentina donde se ha detectado la presencia de *S. elaeagnifolium*. Dicho mapa es el resultado de una encuesta efectuada en 1979 a las estaciones experimentales y agencias de extensión del INTA en todo el país, que colaboraron contestando un cuestionario sobre la presencia de estas especies y sobre su comportamiento en el lugar.

Esta especie se halla en San Luis ocupando casi todos los ambientes de la provincia, en campos naturales sobrepastoreados, campos cultivados y abandonados (EERA, INTA, Villa Mercedes, San Luis).

En el noroeste argentino se encuentra desde el Chaco semiárido, con 450 a 500 mm de lluvias anuales, pasando por el Chaco semihúmedo, Chaco serrano hasta la selva de transición con 700 a 1.000 mm anuales. Aunque menos frecuente, aparece también en los valles Calchaqués en suelos bajo riego o cerca de los cursos de agua, en donde las precipitaciones anuales son de 50 a 200 mm anuales. En general es común en ambientes altos y secos, no sujetos a anegamientos y no es tan frecuente en cultivos perennes y con buena cobertura de suelo (EERA, INTA, Los Cerrillos, Salta).

En el Noroeste se la encuentra en el Valle de Catamarca, en terrenos pedregosos con pH alcalino, en zonas de secano y faldeos del jumeral (EERA, INTA, Catamarca). Morton (1976) cita la presencia de esta especie además en Jujuy y La Rioja.

En la provincia de Santiago del Estero se manifiesta como maleza invasora en ciertos cultivos bajo riego y se la ha observado en cultivos de algodón, lo mismo que en Tucumán, donde se la encuentra en áreas en que se explota la caña de azúcar, tabaco y hortalizas, no produciendo aparentemente efectos significativos sobre los cultivos (EERA, INTA, La Banda, Santiago del Estero y EERA, INTA, Famailá, Tucumán).



Figura 1: Distribución de *S. elaeagnifolium* en la Argentina conforme a una encuesta efectuada a estaciones experimentales y agencias de extensión del INTA.

En la provincia de Santa Fe, se la encuentra en los cultivos, aunque en baja densidad, al igual que en Corrientes. Resulta bastante común en Entre Ríos ocupando el borde de sembrados, calles, huertas y cultivos de verano, no constituyendo aparentemente un problema de magnitud. En esta zona puede hallársela sobre diversos tipos de suelo, planosoles, molisoles, vertisoles, arenosos pardos, en suelos fértiles o erosionados (EERA, INTA, Reconquista, Santa Fe y EERA, INTA, Paraná, Entre Ríos).

Plantas de esta especie habitan lugares altos y secos y caminos en las cercanías de Plaza Huincul en la provincia de Neuquén y en General Roca, provincia de Río Negro (EERA, INTA, Alto Valle, Río Negro).

En la provincia de Mendoza es una especie muy común, encontrándose en cultivos de hortalizas, frutales y viñedos, donde produce trastornos de cierta importancia. Se la halla también en el borde de los caminos y acequias, (EERA, INTA Luján de Cuyo, Mendoza).

S. elaeagnifolium es una especie muy común en el sur de la provincia de Buenos Aires, en rastrojos de cereales de invierno y en campos trabajados. En algunos casos como ocurre en campos de la ruta 3 sur en las proximidades de Bahía Blanca, puede constituirse en un momento del año en la única especie existente con una densidad que puede superar las 18 plantas por metro cuadrado.

La diversidad de ambientes en los cuales se ha registrado la presencia de esta especie en el país coincide con las observaciones recogidas por Cooley y Smith en Texas (1973), en donde se la ha observado en un amplio rango de tipos de suelo aunque preferentemente arenosos y con densidades de 1,7 plantas por metro cuadrado.

CRECIMIENTO Y DESARROLLO

Es una especie de crecimiento primavero-estival en su parte aérea. Las plantas ya establecidas se muestran como hemicriptófitas, poseen un sistema subterráneo perenne,

mientras que su parte aérea es anual. El crecimiento de la parte aérea se reinicia anualmente a partir de las yemas ubicadas en la base de los tallos del año anterior a nivel del suelo o ligeramente por debajo de la superficie del mismo.

Los resultados de nuestros estudios en marcha sobre la fenología de esta especie, muestran que en el sur de la provincia de Buenos Aires la planta inicia el crecimiento de la parte aérea en los primeros días de septiembre y se extiende en forma ininterrumpida hasta las primeras heladas de abril y mayo (figura 2).

La floración comienza a principios de diciembre extendiéndose en forma continua hasta el mes de marzo. En los últimos días de diciembre y enero es la época de floración más intensa.

A mediados de enero comienzan a observarse bayas bien desarrolladas de color verde oscuro. La aparición de frutos nuevos continúa hasta el final de la estación de crecimiento. Es frecuente encontrar sobre una misma rama la presencia de flores y frutos ya amarillentos en el último estadio de desarrollo. Las bayas maduran lentamente y las semillas permanecen dentro de una matriz pastosa hasta avanzado el invierno.

Los frutos maduros pueden permanecer adheridos a los tallos muertos hasta la estación siguiente o más. Las semillas quedan fuertemente adheridas al fruto cuando éste cae al suelo.

La aparición de plántulas en el campo ocurre en los meses de noviembre y diciembre, pero ocasionalmente pueden aparecer en febrero cuando hay suficiente humedad.

En nuestro trabajo hemos podido observar que para una plántula proveniente de una semilla recientemente germinada, que presenta únicamente las dos hojas cotiledonares sobre la superficie del suelo, la raíz axonomorfa principal puede superar los 12 cm de profundidad. A los 30 días cuando la planta posee 5 cm de altura y 3 ó 4 hojas verdaderas, la raíz puede alcanzar casi 60 cm de profundidad y poseer más de 30 ramificaciones secundarias.

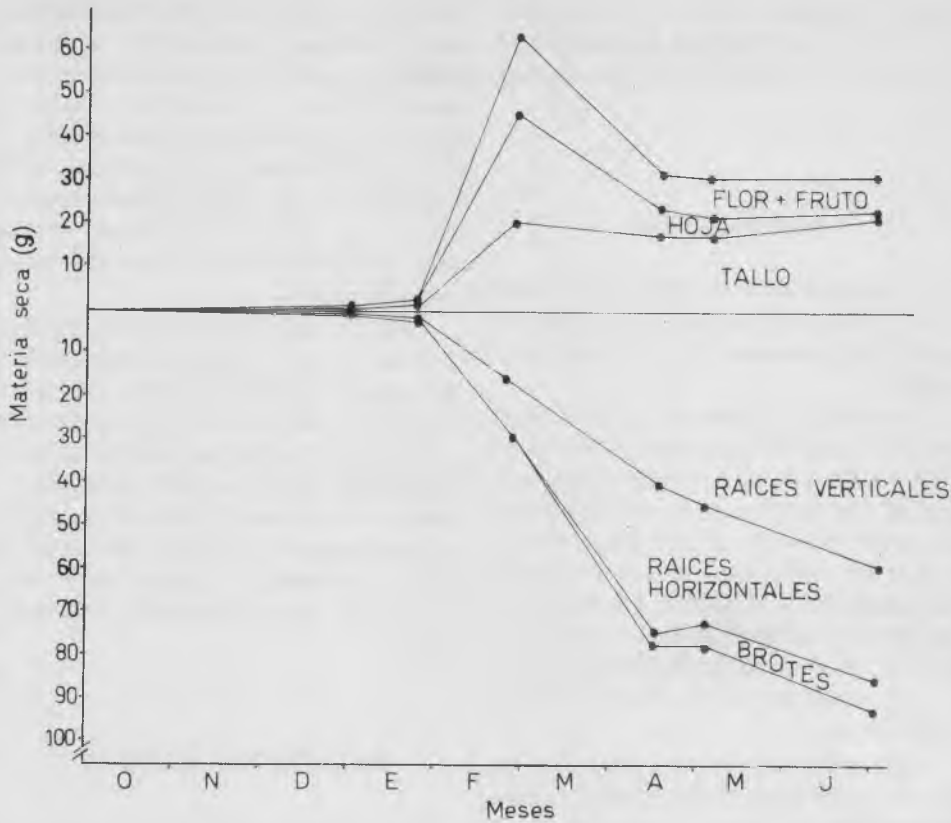


Figura 2: Distribución de la biomasa de *S. elaeagnifolium* en los distintos órganos durante su primer ciclo de crecimiento a partir de plantas originadas de semillas.

A partir de la primera etapa de implantación se inicia un período de rápido crecimiento, que responde a la curva típica de crecimiento de especies anuales. El período de máxima actividad vegetativa tanto para la parte aérea como para la subterránea ocurre desde fines de diciembre a principios de febrero. En la figura 2 se muestran los resultados de un experimento diseñado para estudiar la dinámica de la distribución de fotoasimilados durante el primer ciclo de desarrollo de *S. elaeagnifolium* en condiciones a campo. (Vigna *et al.*, no publicado).

Durante el primer ciclo vegetativo de la planta, una parte considerable de los fotoasimilados se movilizan para formar un extenso y complejo sistema subterráneo heterorrizo perenne compuesto por 3 tipos de raíces. Cada planta posee una raíz axonomorfa suberificada casi siempre única, de hasta aproxima-

damente 15 mm de diámetro, que puede alcanzar profundidades superiores a los 2 metros. De esta raíz vertical se originan siempre, a distintas profundidades pero preferentemente cerca de la superficie del suelo, varias raíces horizontales de diámetro menor, que casi siempre unen dos plantas entre sí a distancias variables, generalmente entre los 30 y 100 cm. Esto origina una compleja red de conexiones subterráneas entre las plantas que aparecen sobre la superficie del suelo que es imposible de detectar por simple observación de la superficie.

El tercer tipo de raíces está compuesto por los elementos más finos que constituyen la cabellera radical. Es probable que estas desempeñen las funciones más importantes desde el punto de vista de la absorción de agua y nutrientes del suelo.

En plantas provenientes de semillas el

sistema de raíces verticales y horizontales puede alcanzar una longitud de hasta 43 m a los seis meses de edad (Vigna *et al.*, no publicado).

REPRODUCCION

S. elaeagnifolium se reproduce en forma sexual por medio de semillas y en forma vegetativa principalmente por sus raíces horizontales.

El número de bayas varía, puede llegar hasta 120 por planta. Cada baya posee de 40 a 50 semillas. Estudios en nuestro laboratorio han demostrado que las semillas germinan preferentemente con temperaturas superiores a los 20°C. En condiciones controladas raramente se consiguen porcentajes de germinación superiores al 80% y a campo dichos valores son significativamente más bajos, con valores de 4 a 7% a las tres semanas de sembradas.

Las semillas pueden permanecer enterradas en el suelo largo tiempo sufriendo períodos de humedad y sequía sin perder su viabilidad. En condiciones de laboratorio las semillas almacenadas durante 10 años presentan porcentajes de germinación equivalentes al de las cosechadas en el año.

La propagación vegetativa se realiza principalmente por medio de raíces horizontales. Una vez que una raíz horizontal comienza su crecimiento diageotrópico a partir de la raíz axonomorfa principal, aparecen sobre la misma a cierta distancia yemas vegetativas que originan una nueva planta compuesta de un vástago aéreo y su correspondiente raíz vertical. En esta última aparecen con el tiempo nuevas raíces horizontales. El crecimiento diageotrópico de una raíz horizontal en una dirección puede superar los 3 metros de longitud para un período de meses con la formación de varias plantas a lo largo de la misma (Fernández y Brevedan, 1973).

En un experimento diseñado para estudiar el sistema subterráneo de esta especie

hemos observado que para plantas originadas de semillas, la aparición de yemas vegetativas con capacidad de generar nuevas plantas sobre la raíz horizontal ocurre entre los 90 y 120 días en las condiciones del sur de la provincia de Buenos Aires. Asimismo, se ha observado que una única planta durante su primer ciclo anual de vida, puede originar hasta 32 brotes vegetativos a partir de su sistema subterráneo.

Una vía indirecta de propagación vegetativa es la que se hace con la intervención del hombre mediante el laboreo del suelo. Ha sido demostrado que los segmentos de raíces tanto aquellos provenientes de raíces horizontales como de raíces verticales poseen un alto potencial reproductivo. El poder de regeneración de éstas raíces es mayor durante los meses de invierno que durante el resto del año (Fernández y Brevedan, 1972).

PROPIEDADES QUIMICAS

La composición de la planta fue estudiada por Pilar (1937). Posee alcaloides y saponinas (Gallo, 1979). Sobre la planta entera Pilar (1937) obtuvo un 0,015% de solanina y 0,0499% de saponinas.

S. elaeagnifolium está citada como tóxica para el ganado mular, equino y asnal en la Argentina. Los síntomas producidos por la ingestión de esta planta son pocos, y se manifiestan por inapetencia, decaimiento, taquicardia, cólico, disnea. Se producen lesiones sobre las mucosas conjuntiva, nasal y bucal, y finalmente se producen fenómenos paralíticos (Gallo, 1979). Se ha citado como planta medicinal, ya que la decocción de sus bayas tienen propiedades diuréticas (Marzocca, 1975).

Las semillas eran usadas por los indios Navajos (EE.UU.) que las mezclaban con tejidos cerebrales para teñir pieles de ciervos y antílopes (Uphof, 1959). Gilles que en 1820 recolectó en Mendoza material de *S. elaeagnifolium* para llevarlo al Jardín Botánico de

Glasgow comentaba que los frutos inmaduros de esta planta tan común en Mendoza eran usados en lugar de jabón para lavar lanas (Gilles, 1826).

Los frutos de *S. elaeagnifolium* serían capaces de liberar sustancias aleloquímicas, en presencia de agua, con capacidad de inhibir el crecimiento de otras semillas que germinan en su vecindad (Curvetto *et al.*, 1976).

RESPUESTA A LOS ENEMIGOS NATURALES

En 1974, en el estado de Texas, Estados Unidos, (Orr *et al.*, 1975) fueron observadas sobre las plantas de *S. elaeagnifolium*, infecciones naturales muy severas causadas por el nemátodo *Nothanguina phyllobia* Thorne. Este fitófago produce agallas sobre las hojas y tallos de la maleza. Los síntomas de la infección son hipertrofias muy notorias, engrosamientos y repliegues de hojas. Las plantas muy infectadas quedan atrofiadas y algunas mueren. En otras plantas infectadas la floración es reducida, las hojas y frutos sufren abscisión y el fruto que permanece en la planta es muy reducido. El mayor ataque del parásito se produce luego de períodos de lluvias, cuando la planta crece vigorosamente. Es posible encontrar larvas en el suelo sobre las raíces, pero no en el interior de los tejidos (Orr *et al.*, 1975). Las larvas infectivas de *N. phyllobia*, fueron encontradas sobre las raíces hasta profundidades de 35 cm (Robinson *et al.*, 1979).

S. elaeagnifolium fue el único hospedante encontrado de *N. phyllobia*, lo que indica que podría convertirse en una importante vía de control de la maleza (Orr *et al.*, 1975). La pronunciada especificidad por el hospedante que se ha observado sería consecuencia de la atracción química que ejercen los tejidos de la planta y de otros factores adicionales (Robinson *et al.*, 1978).

Se ha demostrado que en una población de *S. elaeagnifolium* puede introducirse rápidamente en forma artificial, larvas infectivas de *N. phyllobia*. Como estas se reprodu-

cen prolíficamente, pueden reducir significativamente el crecimiento de la planta (Robinson *et al.*, 1978).

En 40 localidades de los estados de Arixona, Nuevo México y Texas (Estados Unidos de Norteamérica), se realizó un relevamiento de los insectos que se encontraban en *S. elaeagnifolium*. Los resultados permitieron comprobar que de los 130 insectos fitófagos presentes en el planta, sólo dos especies son predadores exclusivos de *S. elaeagnifolium*: *Zononemata vittigera* Coq. (Díptero) y *Anthonomus brevicornis* Boh. (Coleóptero), pudiendo ser buenos candidatos para su difusión en dicha zona (Goeden, 1971).

Dos coleópteros (*Cassididae*) fueron mencionados por Siebert (1975) como depredadores de *S. elaeagnifolium* en Sud Africa: *Gratiana lutescens* (Boh.) y *Gratiana pallidula* (Boh.). El primero fue encontrado en la Argentina y el segundo en Texas. Luego de algunos estudios taxonómicos se determinó que se trataba de dos subespecies que finalmente se denominaron: *G. lutescens lutescens* y *G. lutescens pallidula*. Sus ciclos biológicos y selectividad fueron idénticos desarrollándose sobre tres especies del género *Solanum*: *S. sodomium*, *S. melongena* y *S. elaeagnifolium*, no produciéndose ataques a otras especies tales como: tomate, papa y tabaco. El autor sugiere que la amplitud de climas en que se encuentran estos insectos en los lugares de origen significa un hecho promisorio para el control de la maleza en Sud Africa.

En la Argentina fue descubierto otro insecto hemíptero (*Pentatomidae*) *Arvelius albopunctatus* (De Geer) que fue llevado a Sud Africa para su estudio como posible medio de control biológico (Siebert, 1977). El ataque de este fitófago produce una baya en la que aparecen semillas no viables. Su apariencia es esponjosa al principio, pero luego va secándose en su interior y toma un color más oscuro que el normal. El insecto puede producir perjuicios a otras plantas, como el tomate. Posee una alta fecundidad y puede producir varias generaciones en el año.

Nezara viridula (L.) es otro hemíptero (*Pentatomidae*) que fue encontrado en *S. elaeagnifolium* (Siebert, 1977).

Bothynus (Ligyris) gibbosus es un coleóptero destructor de diversos cultivos en Texas y también un depredador de *S. elaeagnifolium* (Rogers, 1974). Ataca el sistema subterráneo del girasol, papa, plantas silvestres, etc. prefiriendo suelos con alto contenido de materia orgánica. Dado la diversidad de especies que invade, su posible uso como control biológico es relativo.

RESPUESTA A PRODUCTOS QUIMICOS

Existen algunos esterilizantes de suelo tales como bromacil, carbutilato y atrazina que se comportan muy bien en el control de la especie pero tienen el inconveniente de su residualidad (Cooley y Smith, 1973).

Algunos ensayos realizados en Texas (Jackson *et al.*, 1977) indican que terbutrin aplicado en dosis de 2,24 a 3,36 kg/ha e incorporado con el arado de discos puede actuar como posible control, sin provocar daño en el sorgo y el algodón sembrados en la es-

tación siguiente. En otro experimento realizado en el mismo Estado (Cooley *et al.*, 1973) fueron ensayados 5 herbicidas aplicados en el suelo: dinitramina, CGA-10832, bensulide, EPTC y trifluralina, resultando los dos últimos los más promisorios con un 66 a 70% de control de la maleza en cultivo de algodón. Estas observaciones concuerdan con lo visto por Addison *et al.* (1974), quienes indicaron que trifluralina aplicada en forma superficial a razón de 2 lb/A, dio un excelente control de *S. elaeagnifolium* en las primeras semanas, que continuó hasta 5 meses luego de la aplicación.

Son varios los ensayos que se han realizado con el fin de evaluar herbicidas aplicados en postemergencia. Como control a corto plazo se postula en Australia el 2,4-D como éster al 80% que puede ser aplicado a razón de 1,4 lb/ha tres veces durante los seis meses de la estación de crecimiento, lo que contribuye a evitar la producción de semillas (Molnar y McKenzie, 1976). En la zona semiárida Argentina, los tratamientos con 2,4-D y 2, 4, 5-T solos o en mezcla resultaron inefectivos, ya que se produjeron rebrotes al año siguiente (Rodríguez, 1971).

Para el control a largo plazo (Cuthbert-

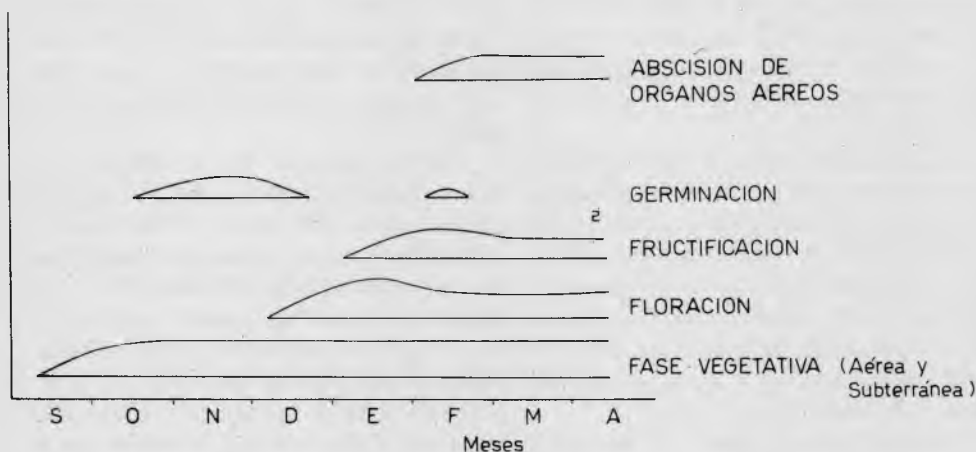


Figura 3: Fenología de *S. elaeagnifolium* según datos recogidos en la zona de Bahía Blanca.

son y Leys, 1976; Molnar y McKenzie, 1976) se recomienda Tordón 50 (picloram + 2,4-D) en una dilución de 1:100 aplicado por dos años sucesivos y dispersándolo dos metros alrededor del manchón o colonia para evitar la reproducción vegetativa.

En trabajos realizados por nuestro laboratorio en la zona de Bahía Blanca, se comparó la acción de Tordón 213 (20% MCPA + 10% picloram) y glifosato en distintas dosis y épocas. Se encontró que la aplicación en una fecha adecuada puede producir un control satisfactorio de la maleza establecida sobre un campo natural. Al comparar las épocas de aplicación los mejores resultados se obtuvieron cuando la pulverización se realizó a principios de enero. Ensayos realizados en Anguil (Rodríguez, 1971) coinciden con estos resultados. El rebrote observado en la estación siguiente sobre plantas marcadas mostró que la dosis más baja de Tordón 213 permitió la aparición de brotes, aunque menos vigorosos, mientras que la dosis de 1,9 litros por hectárea del formulado proveyó de un control efectivo para la aplicación realizada en la época óptima (Vigna *et al.*, no publicado).

El glifosato aplicado en dosis muy bajas de 1,0 litros por hectárea de formulado (49%) provocó un debilitamiento del rebrote en la estación siguiente, pero no evitó la floración de las plantas nuevas. En cambio la dosis de 1,9 litros por hectárea del formulado aplicado a principios de enero no permitió el rebrote de las plantas en la estación siguiente. Esta misma dosis aplicada en otras épocas no fue efectiva (Vigna *et al.*, no publicado).

En Texas se obtuvieron buenos resultados cuando plantas de 15 a 25 cm de altura fueron tratadas con 1,7 kg/ha de glifosato seguido por labranza a las 2 a 8 semanas del tratamiento (Cooley y Smith, 1973).

RESPUESTA A LABORES CULTURALES

La característica invasora del sistema subterráneo de *S. elaeagnifolium* le permi-

te competir exitosamente con la mayoría de las especies cultivadas y resistir a determinadas labores culturales.

Esta planta ha mostrado que es capaz de regenerarse a partir de fragmentos de sus raíces, tanto horizontales como verticales (Fernández y Brevedan, 1972). Molnar y McKenzie (1976) mostraron que el 85% de las plantas aparecidas luego de efectuado un laboreo cultural fue a partir de trozos de raíces verticales y el 15% restante se diferenció a partir de raíces laterales.

Debido a su extenso sistema radical y a la capacidad de la planta de regenerarse por trozos de raíces, las labores culturales consistentes en aradas o carpidas pueden tener un efecto contrario al deseado, de erradicar la planta, al ocasionar un aumento en el número de plantas que aparecen sobre la superficie. Las labores culturales además de favorecer la reproducción vegetativa por fragmentación del sistema radical, en menor medida facilitarían también la germinación (Leys y Cuthbertson, 1977).

Los trozos de raíces tienen una gran capacidad de supervivencia, pudiendo permanecer más de un año en condiciones de laboratorio, con humedad apropiada, y diferenciar nuevas plantas luego de este período de tiempo (Fernández y Brevedan, 1972). Trozos de raíces colocados en el suelo a 50 cm de profundidad tardaron 4 meses en aparecer sobre la superficie, mientras que los colocados a 125 cm de profundidad tardaron 14 meses. El rebrote se produjo en la estación de crecimiento siguiente (Molnar y McKenzie, 1976).

Se ha tratado de debilitar e impedir la fructificación de la planta, en condiciones de campo, cortando la parte aérea en forma repetida pero los resultados no fueron satisfactorios ya que con intervalos de corte de 2 ó 3 semanas, la planta fructificó aunque muy cerca de la superficie del suelo (Molnar y McKenzie, 1976).

La siembra de cultivos que compitan por luz y nutrientes puede conducir a un buen control de la maleza. En el campo experimental de la Universidad Nacional

del Sur, en Argerich, la implantación del "pasto llorón" provocó la desaparición de la maleza. El límite de los potreros con la pastura pasó a ser el del área invadida por la maleza.

El trébol subterráneo mostró ser ineficaz como competidor, en tanto que la alfalfa si bien influyó sobre la densidad de la maleza, ésta pudo sobrevivir a la competencia (Leys y Cuthbertson, 1977).

En la zona semiárida pampeana se elaboró un plan de manejo que incluye labores asociados con cultivos competidores (Rodríguez, 1971). Se propusieron barbechos limpios y siembra con centeno en otoño, en primavera se prosigue con mijo o sorgo, luego cultivos invernales de cosecha, barbechos limpios y nuevamente un cultivo precoz de verano. Para la siembra de "pasto llorón" se aconseja barbecho invernal limpio y la siembra a principios de septiembre.

En aquellos países que, como Australia, poseen un problema grave de propagación de esta planta se recomienda, como medida preventiva, que los animales que pastan en lugares donde crece la maleza no sean trasladados a lugares limpios por un período no menor de 7 días. Se ha comprobado que las semillas pueden atravesar el tracto digestivo del ganado y permanecer viables, siendo ésta una forma de dispersión de la especie (Molnar y McKenzie, 1976).

La inundación actúa en forma positiva sobre el control ya que en los lugares donde se cultiva arroz hay una gran disminución del número de plantas al año siguiente (Leys y Cuthbertson, 1977).

BIBLIOGRAFIA

- 1) Addison, C. A., J. C. Walker and W. R. Arnold, 1974. Trifluralin applied as a subsurface for perennial weed control in the South West. *Proceed. 27th Annual Meetin Southern Weed Science Soc.*: 155-160.
- 2) Cabrera, A., 1965. Flora de la Provincia de Buenos Aires. Tomo IV Parte 5^o. Edit. INTA. Buenos Aires, Argentina.
- 3) Cabrera, A. y E. M. Zardini, 1978. Manual de la flora de los alrededores de Buenos Aires. 2^o edición. Edit. ACME. Buenos Aires, Argentina.
- 4) Cooley, A. W. and D. T. Smith, 1972. Seed aspects of two perennial woollyleaf bursage and Silverleaf nightshade. *Proceed. 25th Annual Meeting Southern Weed Science Soc.*: 443.
- 5) Cooley, A. W. and D. T. Smith, 1973. Silverleaf Nightshade response to glyphosate. *Proceed. 26th Annual Meeting Southern Weed Science Soc.*: 59.
- 6) Cooley, A. W., R. C. Berner and D. T. Smith, 1973. Subsurface layering for perennial weed control. *Proceed. 26th Annual Meeting Southern Weed Science Soc.*: 453.
- 7) Covas, G., 1968. Plantas pampeanas con raíces gemíferas. Apuntes para la flora de La Pampa. INTA, EERA de Anguil: 134-135.
- 8) Covas, G., 1978. Especies aculeadas de *Solanum* de la flora Pampeana. Apuntes para la flora de La Pampa. INTA. EERA de Anguil: 213-215.
- 9) Curvetto, N. R., T. Montani, S. E. Delmastro y O. A. Fernández, 1976. Efectos alelopáticos de saponinas del fruto de *Solanum elaeagnifolium* sobre la germinación y crecimiento de otras especies. III Congreso Asociación Latinoamericana de Malezas y VIII Reunión Argentina de Malezas y su Control, Mar del Plata. ASAM, 1: 147-152.
- 10) Cuthbertson, E. G., A. R. Leys and G. McMaster, 1976. Silverleaf Nightshade a potential threat to agriculture. *Agric. Gaz.*, 87: 11-13.
- 11) Economidon, E., et A. Yannitsaros, 1975. Recherches sur la flore adventice de Grèce. III. Morphologic development et phénologie du *Solanum elaeagnifolium* Cav. *Candollea*, 30: 29-41.
- 12) Fernández, O. A. y R. E. Brededan, 1972. Regeneración de *Solanum elaeagnifolium* Cav. a partir de fragmentos de sus raíces. *Darwiniana*, 17: 433-442.
- 13) Fernández, O. A. y R. E. Brededan, 1973. Capacidad de regeneración vegetativa de *Solanum elaeagnifolium*. *IDIA*, 311: 17-18.
- 14) Gallo, G., 1979. Plantas tóxicas para el ganado en el Cono Sur de América. Edit. Universitaria de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.
- 15) Gilles, J., 1826. *Solanum saponaceum*. Soapberried *Solanum Botanical Magazine* 53 tab 2697.
- 16) Goeden, R., 1971. Insect Ecology of Silverleaf Nightshade. *Weed Science*, 19: 45-51.
- 17) Goeden, D. R., S. A. Andres, T. E. Freeman, P. Harris, R. L. Pienkowski and C. R. Walker,

1974. Present status of projects on the biological control of weeds with insects and pathogens in the United States and Canada. *Weed Science*, 22: 490-495.
- 18) Jackson, D. W., J. R. Abernathy and J. W. Keeling, 1977. Sorghum and Silverleaf Nightshade response to incorporated triazine herbicides. *Proceed. 30th Annual Meeting Southern Weed Science Soc.*: 62.
- 19) Kailason, C., A. Rajan, S. Sankara and Y. B. Marachan, 1975. Effect of picloram on root cuttings of white horsenettle (*Solanum elaeagnifolium*). *Madras Agricultural J.*, 62 (9): 583-585.
- 20) Leys, A. R. and E. G. Cuthbertson, 1977. *Solanum elaeagnifolium* Cav. (Silverleaf Nightshade) in Australia. *Proceed. 30th Annual Meeting Southern Weed Science Soc.*: 137-141.
- 21) Marzocca, A., O. Mársico y O. del Puerto, 1976. Manual de Malezas. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina.
- 22) Molnar, V. M., and D. N. McKenzie, 1976. Progress report on Silverleaf Nightshade Research. Vermin and Noxious Weeds Destruction Board, Dept. of Crown Lands and Survey, Victoria, Australia. Pamphlet N° 61.
- 23) Morton, C., 1976. A Revision of argentine species of *Solanum*. Edit. Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, Argentina.
- 24) Orr, C. C., J. R. Abernathy and E. B. Hudsph, 1975. *Nothanguina phyllobia*. A nematode parasite of Silverleaf nightshade. *Plant Disease Reporter*, 59: 416-418.
- 25) Parodi, L., 1964. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Vol. II, primera parte. Editorial ACME. Buenos Aires, Argentina.
- 26) Pichimini, L. M., 1978. Observaciones sobre el sistema radical de *Solanum elaeagnifolium*. Apuntes para la Flora de La Pampa, INTA, EEA de Anguil: 135-136, Argentina.
- 27) Pilar, M. R. C., 1937. Contribución al estudio del *Solanum elaeagnifolium* Cav. (Meloncillo del campo). *Anales de Farmacia y Bioquímica* 8: 23-44.
- 28) Robinson, A. F., C. C. Orr, and Albernath, 1978. Distribution of *Nothanguina phyllobia* and its potential as a biological control agent for Silverleaf Nightshade. *J. of Nematology*, 10: 362-366.
- 29) Robinson, A. F., C. C. Orr and J. R. Abernathy, 1979. Behavioral response of *Nothanguina phyllobia* to selected plant species *J. of Nematology*, 11: 73-77.
- 30) Rodríguez, N., 1971. Control de revienta caballos (*Solanum elaeagnifolium*). *Hoja informativa INTA, EEA de Anguil*, 49: 11.
- 31) Rogers, C. E., 1974. Bionomics of the carrot beetle in the Texas Rolling Plains. *Environ. Entomology.*, 3: 969-974.
- 32) Sbrève, F. and I. L. Wiggins, 1964. Vegetation and flora of Sonoran. Desert. Vol. II Stanford University Press, EE.UU., 1326 pp.
- 33) Siebert, M. W., 1975. Candidates for the biological control of *Solanum elaeagnifolium* Cav. (*Solanaceae*) in South Africa. 1 Laboratory studies on the biology of *Gratiana lutescens* (Boh.) and *Gratiana pallidula* (Boh.) (Coleoptera: *Cassididae*). *Jour. Ent. Soc. South Africa.*, 38: 297-304.
- 34) Siebert, M. W., 1977. Candidates for the biological control of *Solanum elaeagnifolium* Cav. (*Solanaceae*) in South Africa. 2 Laboratory studies on the biology of *Arvelius albopunctatus* (De Geer) (Hemiptera: *Pentatomidae*).
- 35) Uphof, J. C., 1959. Dictionary of Economic Plants. Hafner Publishing Co. New York. EE.UU.
- 36) Yannitsaros, A. and E. Economidou, 1974. Studies on the flora of Greece. I General remarks on some recently introduced taxa. *Condollea*, 29: 111-119.