

CORREHUELA

Manejo y control en producciones con riego

Héctor Claudio Chaves



Estación Experimental Agropecuaria Valle Inferior - Convenio Provincia de Río Negro-INTA



iciones

to Nacional de
ología Agropecuaria





CORREHUELA

Manejo y control en producciones con riego

Autor

Ing. Agr. M. Sc. Héctor Claudio Chaves
C.U.R.Z.A. - Universidad Nacional del Comahue

Diagramación

Téc. Agr. Cristina Matarrese

JULIO 2002



ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROPECUARIA
VALLE INFERIOR DEL RÍO NEGRO
CONVENIO INTA - PROVINCIA DE RÍO NEGRO



INDICE

ASPECTOS GENERALES DEL VALLE INFERIOR

| | |
|--|---|
| Ubicación geográfica | 5 |
| Consideraciones sobre los suelos del valle | 5 |
| Aspectos climáticos | 6 |
| Actividades agrícola-ganaderas | 6 |
| Problemática mundial y regional | 6 |

CARACTERÍSTICAS DE LA CORREHUELA

| | |
|------------------------------------|----|
| Introducción | 9 |
| Ciclo y morfología | 9 |
| Establecimiento y dispersión | 11 |
| Reproducción vegetativa | 11 |

MANEJO Y CONTROL DE LA ESPECIE

| | |
|---------------------------------|----|
| Introducción | 15 |
| Control manual y mecánico | 15 |
| Control químico | 17 |

EXPERIENCIAS DE INVERNACULO: DOSIS/RESPUESTA

| | |
|-------------------------------|----|
| Introducción | 19 |
| Aplicación de glifosato | 19 |

CRECIMIENTO DE CORREHUELA CON Y SIN CORTES MECÁNICOS

| | |
|----------------------------|----|
| Introducción | 23 |
| Datos experimentales | 23 |

ALTERNATIVAS DE CONTROL EN CONDICIONES DE CAMPO

| | |
|--|----|
| Introducción | 27 |
| Estrategias de control implementadas | 27 |
| Biomasa subterránea | 29 |
| Biomasa aérea | 30 |
| Rebrote primaveral | 30 |

CONSIDERACIONES FINALES

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....

35

37

AGRADECIMIENTOS

A la EEA "Valle Inferior" convenio INTA – Prov. de Río Negro, por poner a disposición los recursos materiales y humanos necesarios para cumplimentar los trabajos de campo y brindarme la posibilidad de publicar los resultados.

Al Departamento de Agronomía de la UNS y al CERZOS (UNS-CONICET), por facilitar la infraestructura necesaria que posibilitaron la realización de los trabajos de invernáculo.

Al Dr. Mario Ricardo Sabbatini, por la lectura crítica de los manuscritos y los valiosos consejos de siempre.

A los Ings. Daniel Miñón y Enrique Viviani Rossi, por la lectura, corrección y aportes realizados a esta publicación.

A los Ings. Roberto Simón Martínez, Francisco A. Margiotta y Roberto Melchor Martínez por compartir y colaborar en los trabajos y el asesoramiento permanente.

Ubicación geográfica

El área de riego del Valle Inferior del Río Negro (VIRN), está ubicada al norte de la región patagónica (**Figura 1**), distante 45 km aguas arriba de la desembocadura del río en el océano Atlántico y a 10 km al oeste de la ciudad de Viedma ($40^{\circ} 48' S$; $63^{\circ} 05' W$).

El valle cuenta con una superficie regable de 20.000 ha distribuidas en 531 "parcelas o chacras". El Instituto de Desarrollo del Valle Inferior (IDEVI), fue encargado de la ejecución del denominado Proyecto de desarrollo del Valle

Consideraciones sobre los suelos del valle

Antes de la instalación del sistema de riego, los estudios de la FAO en la década del '60, indicaron que los suelos del valle fueron formados por la erosión fluvial del río Negro a través del tiempo, sobre una formación de origen terciaria, consistente en un extracto sedimentario casi horizontal de 200 metros de espesor, compuesto de areniscas grises, relativamente cementadas y friables, en las que se observan numerosas capas de margas marinas conteniendo ostras fósiles, indicadores de intrusiones marinas.

El área presenta dos grandes grupos de suelos: (1) **aluvión**, presentes en la mayoría de los establecimientos agrícolas, formados por depósitos fluviales de los materiales arrastrados por el río, (2) **Terraza**, ocupan una pequeña faja a lo largo del valle, han sido producto de una formación semejante a la meseta patagónica, debido a que presentan en la parte inferior de su perfil rodados revestidos de calcáreo. En general, el

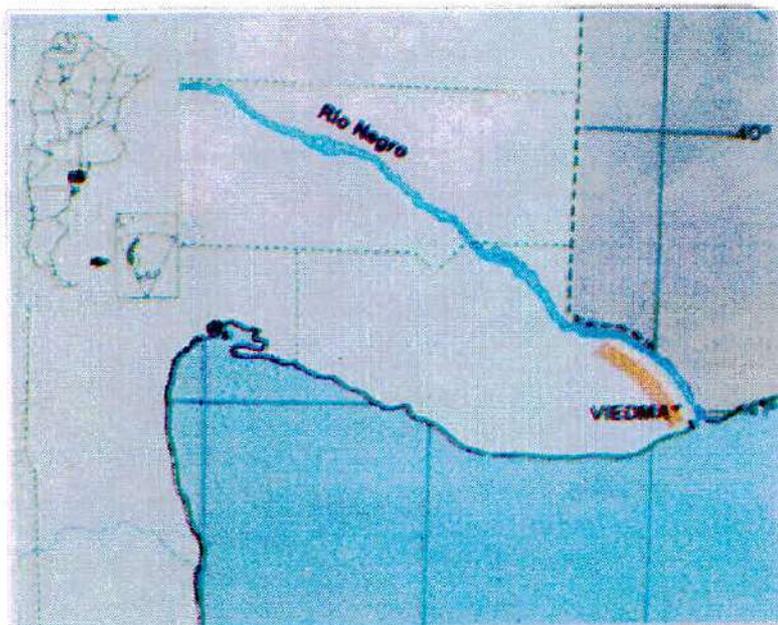


Figura 1: Localización geográfica (zona coloreada) del valle inferior del Río Negro.

Inferior del Río Negro y habilitó las tierras en forma paulatina para la producción agrícola - ganadera a partir de 1962.

aspecto que presenta la zona del valle es el de una planicie uniforme, con una altura sobre el nivel del mar que oscila entre 6,80 y 3,30 metros.

Aspectos climáticos imperantes

El clima zonal fue clasificado según Thornthwaite (1957) y Burgos y Vidal (1951) como D: semiárido, B'2: mesotermal, d: nulo o con pequeño exceso de agua y a': concentración estival de la eficiencia térmica (DB'2da'). Papadakis (1970) lo clasificó como "peripampeano semiárido-marítimo". Datos estadísticos promedio recopilados en la EEA Valle Inferior, indican que en el VIRN las lluvias se distribuyen a lo largo del año en forma bastante irregular con 398,9 mm de precipitación media anual, registrándose la mayor frecuencia en otoño. La temperatura media del mes más frío (julio) es de 7,1 °C y la del más cálido (enero) de 21,2 °C. Las temperaturas mínimas y máximas absolutas promedio son de -9,9 y 41,8 °C respectivamente. Se registran en promedio 169 días libres de heladas, la fecha media de primera helada está alrededor del 17 de abril y la última el 29 de octubre. La humedad relativa media varía desde un máximo de 77 % (junio) a un mínimo de 55,1 % (diciembre). Los vientos predominantes son principalmente del sector N-NO, con una velocidad media anual de 9,7 km h⁻¹ a 1,5 metros de altura.

Actividades agrícola/ganaderas

La producción agrícola del valle es principalmente hortícola, con predominio de los cultivos de cebolla y zapallo. Las 1000 hectáreas promedio de cebolla (de alta calidad y rendimiento: 35000 kg/ha) sembradas cada año en la zona son principalmente exportada a Brasil y países europeos. En los últimos años el cultivo de zapallo tipo "anquito",

comercializado también en el mercado interno, fue adquiriendo mayor importancia, con rendimientos promedio 17000 kg/ha y con una tendencia de aumento de la superficie sembrada con este cultivo. Aproximadamente 600 ha por año son ocupadas por hortalizas varias como papa, pimiento, maíz dulce, zanahoria, lechuga, acelga alcaucil, ajo blanco y colorados, berenjena, espinaca y pepino, entre otras con destino al mercado local y regional. Algunos cultivos no tradicionales han sido incorporados, éste es el caso de los frutos secos, nogal, almendro y avellano; el valle presenta condiciones agroclimáticas que favorecen su producción. La producción ganadera y forrajes (heno) sobre pasturas perennes irrigadas, ocupan una importante superficie formando parte de la rotación agrícola-ganadera. En menores superficies se realizan otras actividades, tales como la producción de uvas, cereales, frutillas, manzanas y peras. Todas ellas forman parte de la diversificación de las explotaciones del Valle y contribuyen al desarrollo integral de la región.

Problemática Mundial y Regional

La correhuela (*Convolvulus arvensis* L.) se encuentra presente en todos los continentes, y es considerada maleza importante y problemática en 42 países, incluyendo Inglaterra, Nueva Zelandia, Estados Unidos y Canadá. Los principales perjuicios los ocasiona en cereales, hortalizas, viñedos, olivares, cítricos pudiendo prácticamente infectar cualquier cultivo.

Específicamente en este valle, uno de los problemas más serios que deben afrontar los

Los hábitats donde puede desarrollarse la maleza son muy diversos, pero preferentemente se encuentra en terrenos modificados por la agricultura y ganadería; además está presente en jardines, campos naturales, orillas de los caminos y en líneas férreas . En Argentina fue declarada "plaga de la agricultura" según Ley 6704/63, destacándose como provincias más afectadas las de Mendoza, Río Negro, San Juan, Catamarca, Entre Ríos, Santa Fe, La Pampa y Buenos Aires.

La mayoría de los cultivos del VIRN son perjudicados por la maleza. Por su importancia dentro de la economía regional, su presencia resulta crítica en cebolla, zapallo, melón, tomate (siembra mecánica) y ajo. La importancia del daño ocasionado por esta maleza en los últimos años, está reflejada por el hecho que no están recomendados los cultivos de cebolla y otras hortalizas en terrenos muy invadidos por esta especie.

RESUMEN

- ✓ La correhuela ocasiona inconvenientes en cereales, hortalizas, viñedos, olivares, cítricos pudiendo prácticamente infestar cualquier cultivo.
- ✓ Los hábitats donde se desarrolla la maleza son preferentemente los terrenos modificados por la agricultura y ganadería.
- ✓ Dentro de los cultivos del VIRN, los hortícolas son los más perjudicados por esta maleza.

productores hortícolas lo constituyen las malezas, tanto las de crecimiento anual como perennes. Dentro de estas últimas por presencia y abundancia se destaca claramente la correhuela (**Figura 2**), debido a

que se encuentra presente en una importante superficie del valle y que, por su hábito de crecimiento hace sumamente difícil el manejo de los principales cultivos hortícolas de la región.

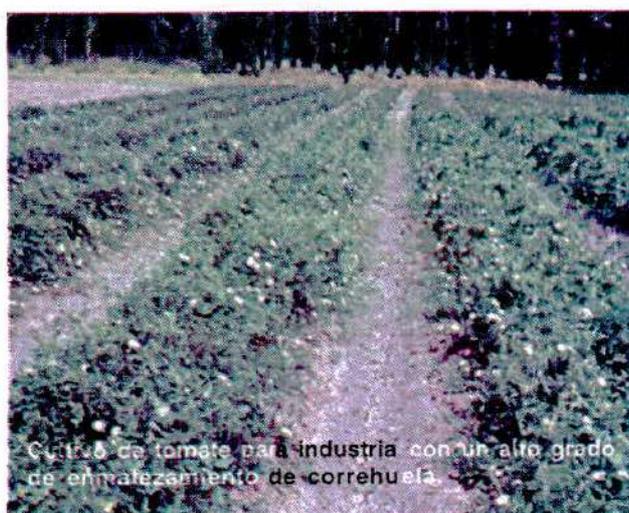
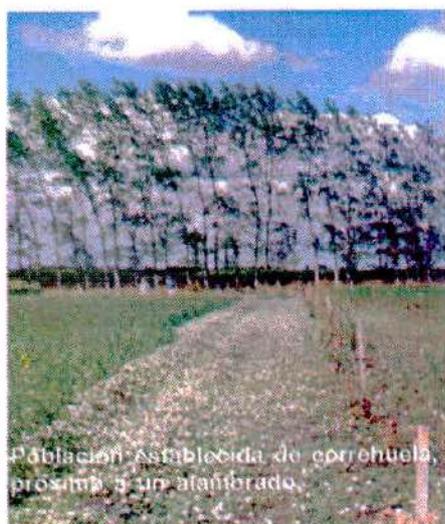
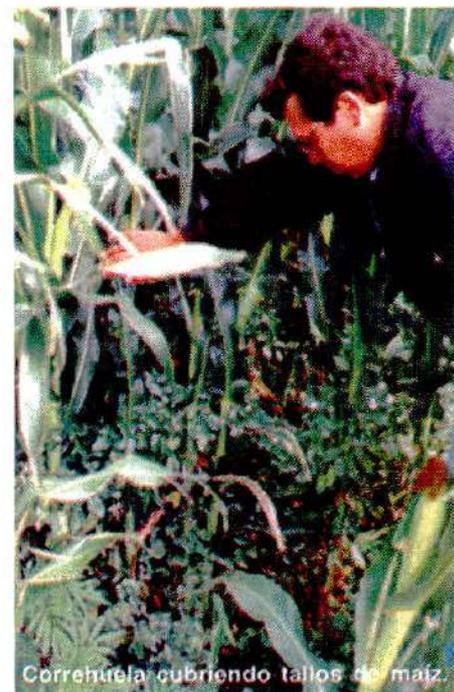


Figura 2: Presencia de correhuela en diferentes cultivos.

Introducción

La correhuela es una especie de origen euroasiático, cosmopolita, dicotiledónea del orden tubiflora, perteneciente a la familia *Convolvulaceae*, que puede reproducirse por semillas y vegetativamente, por raíces gemíferas y rizomas (**Figura 3**). De acuerdo con la región, puede recibir distintos nombres comunes como por ejemplo correhuela, correguela, enredadera perenne, campanilla.

Es una especie cuya introducción es relativamente reciente en la zona del VIRN, no existiendo referencias demostradas de este hecho. Sin embargo de acuerdo con comentarios realizados por los agricultores y técnicos más antiguos de la zona, su aparición puede vincularse con el desmonte e instalación del sistema de riego del proyecto IDEVI y la habilitación de tierras para la agricultura, aproximadamente en 1971. Anteriormente a esta fecha no está citada en las descripciones de la flora original.

Se cuenta con abundante literatura mundial sobre correhuela, que refleja la importancia y preocupación existente por esta maleza en distintas regiones agrícolas desde el siglo pasado. Por ejemplo, en el este de Estados

Unidos se cita su aparición en 1739 mientras que, en el centro y oeste se la menciona desde mediados del siglo pasado.

Ciclo y morfología

Es una especie perenne de ciclo primavera-estival, cuyo período vegetativo comienza a fines del invierno, para florecer en verano y prolongar su fructificación hasta fines del otoño (**Cuadro 1**). Es glabra o laxamente pubescente con rizomas largos, delgados y cundidores (**Figura 3**). Las plántulas provenientes de semilla se caracterizan por cotiledones reniformes y presentan una escaldadura redondeada y profunda en el ápice, además poseen pedúnculos largos y son consideradas plántulas grandes.

Cuadro 1: Fenología y condiciones de desarrollo de correhuela en el VIRN (adaptado de Chaves 2000)

| Estado fenológico de correhuela | Fecha | Días desde la brotación | Temperatura media del mes |
|---------------------------------|----------|-------------------------|---------------------------|
| Inicio de brotación | 12/09/97 | 0 | 10.8 |
| Inicio de floración | 08/11/97 | 57 | 18.3 |
| 50% de floración | 03/12/97 | 82 | 20.7 |
| Final de floración | 18/03/98 | 187 | 17.7 |
| Final del ciclo (1ra. Helada) | 17/04/98 | 217 | 13.1 |

En los estados juveniles no es difícil identificarlas, debido a que, tanto sus primeras hojas como el aspecto general de la plántula, presentan características muy semejantes a la de una planta adulta (**Figura 4**).

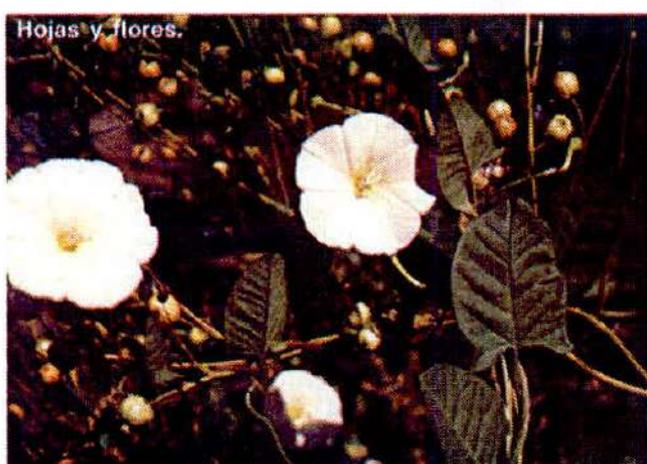
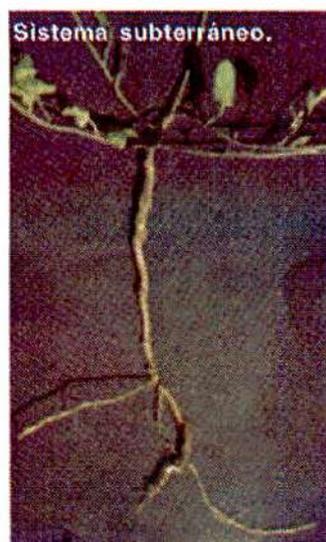


Figura 3: Características morfológicas de correhuela.

TALLOS: generalmente pueden ser delgados, flexibles, rastreros o volubles, levemente angulosos, de 25 - 50 cm de largo.

HOJAS: son alternas, ovado - astadas, de 1 - 6 cm de largo por 0,5 - 2 cm de ancho, obtusas o subagudas en el ápice, generalmente enteras y con dos lóbulos basales, puntiagudos, divergentes y algo dirigidos hacia atrás, a veces con un par de dientes en el borde inferior; los pecíolos son más cortos que la lámina.

FLORES: presentan corola blanca o brevemente rosada hacia la base y en líneas

longitudinales, de 2 a 3,5 cm de ancho por 2 a 2,5 cm de largo, axilares y comúnmente solitarias u ocasionalmente de a tres, sobre pedúnculos delgados de aproximadamente 3 cm de largo; tiene cinco estambres de diferente longitud fijos cerca de la base de la corola, filamentos filiformes, anteras oblongas, pistilo con dos estigmas filiformes.

FRUTOS: son una cápsula globosa ovoide que contienen de 1 a 4 semillas de forma ovoide-triangular, opacas, moreno - negruzcas, de 3 - 4 mm de largo, planas en una o dos caras y con la otra convexa, ásperas.

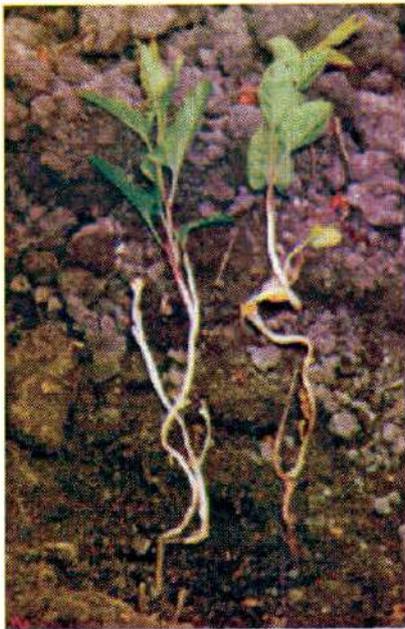


Figura 4: Izquierda, plantas originadas de semilla. Derecha, planta originada vegetativamente (rebrote).



Las hojas tienen la particularidad de presentar formas muy variadas, ya que pueden ser lineales u obtusas, pudiendo ser indicadores de biotipos particulares. También se ha señalado que las hojas de correhuela varían substancialmente de tamaño y forma de acuerdo con factores ambientales como intensidad lumínica, humedad del suelo fertilidad, etc., como así también por el disturbio producido por labores mecánicas. Además, las plantas que crecen en terrenos sin riego presentan hojas más pequeñas y con más cera cuticular que aquellas que crecen bajo riego.

Establecimiento y dispersión

En poblaciones bien establecidas es común que la biomasa subterránea sea mayor respecto de la biomasa aérea, aspecto que se intensifica en años de sequías. La maleza abunda normalmente en forma de "manchones" más o menos grandes y no como plantas aisladas; generalmente es posible encontrarla asociada con especies anuales y bianuales en comunidades vegetales.

No es frecuente encontrar correhuela en áreas con menos de 3000 grados-días registrados a partir de una temperatura base de 5 °C. Tiene la capacidad de reproducirse en suelos moderadamente húmedos, aunque puede llegar a sobrevivir durante prolongados períodos de sequía debido a la presencia de su extenso sistema subterráneo, en suelos secos. Tiene un crecimiento exuberante en suelos bien provistos de fertilidad y menor en suelos poco fértiles.

Puede dispersarse por medio de semillas y por propagación vegetativa a partir de su sistema subterráneo (raíces gemíferas y rizomas). Se considera que tanto la reproducción vegetativa como la producción de semillas por la vía sexual representan estrategias igualmente importantes en la dispersión y perpetuación de esta especie en los sitios que coloniza.

Reproducción vegetativa

Cada planta posee un extenso sistema subterráneo, con numerosas raíces que crecen

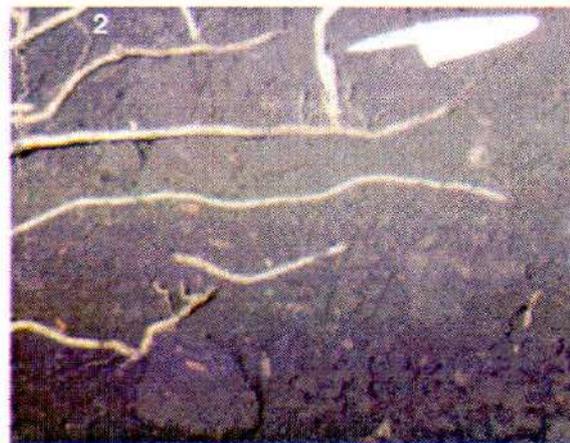


Figura 5: Rebrote primaveral de correhuela. (1) desarrollo de la planta en los primeros 20 cm de suelo, (2) sistema subterráneo, (3) vista aérea.

generalmente entre los 30 y 60 cm por debajo de la superficie del suelo. **(Figura 5)**. Este sistema está constituido por una raíz principal de crecimiento axonomórfico que puede penetrar en condiciones favorables hasta 9 metros; el tamaño y arquitectura del sistema subterráneo depende de la permeabilidad del suelo y la profundidad de la napa de agua.

A partir de esta raíz se desarrollan numerosas raíces laterales de crecimiento diageotrópico (horizontal) entre los 30 y 60 cm de profundidad, desde las cuales se originan nuevos vástagos que emergen sobre la superficie del suelo. Este tipo de reproducción por raíces gemíferas se puede encontrar en la literatura como "creeping roots" o "lateral roots". Este sistema reproductivo es similar al de otras malezas perennes como revienta caballos (*Solanum eleagnifolium*), wancy (*Cardaria draba*) o acederilla (*Rumex acetocella*).

Si bien toda la literatura señala a las raíces gemíferas de correhuela como la vía fundamental de reproducción vegetativa, algunos trabajos también indican la potencial importancia de los rizomas en la reproducción, definiendo al rizoma como aquella estructura diferenciada existente entre una yema caulinar subterránea sobre una raíz horizontal y el tallo aéreo.

La mayoría de los rizomas se producen en los primeros 60 cm del perfil del suelo, y varían en largo entre 2 y 60 cm. **(Figura 5)**. Los rizomas se originan en el lugar en que la raíz lateral se curva hacia abajo. Allí el rizoma comienza a elongarse hasta la superficie, adquiriendo la capacidad de dar nuevos vástagos aéreos y raíces laterales independientes de la planta madre.

Los nuevos vástagos aéreos crecen y se desarrollan a partir de las raíces horizontales en la primavera siguiente, dependiendo de las reservas de carbohidratos de las estructuras subterráneas que les dieron origen. Dichos vástagos aéreos mueren a principios del invierno.

Distintas investigaciones demostraron el potencial de expansión de esta especie. Así se menciona que una planta originada de semilla, luego de 15 meses produjo 90 nuevos vástagos que aparecieron sobre la superficie del suelo, hasta una distancia de 3 metros de la planta madre. El crecimiento de secciones aisladas de raíces horizontales muestra la diferenciación de más de dos vástagos (brotes) por centímetro de longitud de raíz.

Numerosas experiencias con distintos tipos de fragmentos del sistema subterráneo,

coinciden en que la máxima regeneración se logró con fragmentos de raíces horizontales y afirman que otras porciones del sistema subterráneo son de importancia secundaria. Se demostró que fragmentos provenientes de porciones que no fueran las raíces horizontales, rebrotaban rápidamente produciendo un vástago aéreo pero tenían una formación de raíces muy pobre que dificultaba su posterior supervivencia.

Los rizomas, al llegar a la superficie, dan origen a los tallos aéreos que comúnmente reciben el nombre de guías con crecimiento típico trepador o de enredadera.

Las yemas enterradas se activan y comienzan a crecer rápidamente cuando las temperaturas diurnas son cercanas en promedio a 14°C y las nocturnas, al menos de 2°C, dando origen al rebrote primaveral.

RESUMEN

- ✓ Planta perenne de ciclo primavero - estival, cuyo período vegetativo se inicia a fines del invierno florece en verano y su fructificación es hasta fines del otoño.
- ✓ Abunda normalmente en forma de "manchones" más o menos grandes y no como plantas aisladas.
- ✓ Puede dispersarse por medio de semillas y por propagación vegetativa a partir de raíces gemíferas y rizomas.



Introducción

Con un problema de malezas dentro de un sistema de producción agrícola, las alternativas de manejo a seguir pueden ser diversas y dependerán de cada caso particular.

Las posibilidades pueden ser (1) «convivir con la maleza» aceptando ciertos niveles de daños en los cultivos, utilizando únicamente medidas de control cuando las pérdidas comiencen a ser elevadas; o (2) adoptar medidas preventivas, de contención, de reducción y, en algunos casos, de erradicación de la maleza.

En el caso de una maleza perenne como correhuela, surgen tres métodos como los más indicados para su control: (i) control mecánico, (ii) control químico, y (iii) competencia con algún cultivo.

Si bien la competencia por luz o nutrientes efectuada por cultivos parece una alternativa recomendable, los principales cultivos hortícolas de la región no ejercen una competencia importante, mientras que implantar otro cultivo no tradicional y altamente competitivo en lotes muy invadidos resulta una alternativa económicamente “poco atractiva” para los productores del VIRN. Esto es debido a los altos costos de producción de los cultivos bajo riego. Cultivos alternativos como el maíz, el girasol o el sorgo no son tenidos en cuenta por los

productores principalmente hortícolas del valle debido a la baja rentabilidad de los mismos en una zona de producción intensiva con parcelas de 25 a 30 ha de superficie total.

Control manual y mecánico

Este tipo de control consiste en cortar parte de la biomasa de la especie durante una o varias etapas de su ciclo de vida. En el control mecánico de malezas perennes se incluyen labores manuales y/o mecánicas, como así también mulch, inundación, desecamiento, solarización, corte, arrancado y rastreados. Estos métodos tienen un alto requerimiento de mano de obra y son generalmente de alto costo.

Las malezas con raíces gemíferas, bulbos y tubérculos son las más difíciles de erradicar. En áreas pequeñas o manchones es posible utilizar desmalezados manuales (palas, azadas y azadones, escardillos de mano) extrayendo plantas completas o la mayor parte de la masa vegetal aérea y subterránea (**Figura 6**). En superficies mayores se debe recurrir a implementos mecánicos como arados, escarificadores, rastras de disco y de dientes, cultivadores rotativos, aporcadores, guadañadoras, rolos y segadoras.

Antes de la siembra no se aconseja el uso excesivo de herramientas que corten en varios fragmentos a los propágulos vegetativos y lo



Figura 6: Control manual (arrancado) usado en las pequeñas superficies cultivadas en los predios del valle inferior.

fragmentos a los propágulos vegetativos y lo desparramen, porque contribuyen a una mayor diseminación de la maleza. Potencialmente, cada una de estas nuevas porciones producirá una nueva planta y los manchones irán aumentando.

Para correhuela, el principio básico utilizado en el control mecánico, implica desmalezados a intervalos de dos semanas, para reducir la producción de semillas y evitar un máximo crecimiento vegetativo al disminuir las reservas del sistema subterráneo.

En el estado de Kansas (Estados Unidos) en ensayos conducidos durante una estación de crecimiento se demostró que, con una frecuencia de laboreos de 2 a 3 semanas, más una aplicación de 2,4-D y repetido por tres años se logró un efectivo control de correhuela. En el noroeste de USA, en el estado de Texas, ensayos de largo plazo indican que a los 5 años se controló prácticamente en su totalidad la maleza con labores frecuentes con cultivador a partir de los 10 - 15 días posteriores a la emergencia.

En investigaciones realizadas en Chile demostraron que los propágulos de correhuela se deshidratan más fácilmente que otras malezas perennes, al ser expuestas a elevadas temperaturas sobre la superficie del suelo (**Cuadro 2**); de esta forma sus yemas rápidamente pierden viabilidad.

Cuadro 2: Deseccación, humedad inicial y pérdida de viabilidad de los propágulos vegetativos en tres malezas perennes. (adaptado de Kogan 1983).

| Maleza | Tiempo de desecación (hs) (28°C ± 0.3 S.E.) | Humedad de propágulos vegetativos (%) | |
|--|--|---------------------------------------|-----------------------|
| | | Inicial | Pérdida de viabilidad |
| <i>Cynodon dactylon</i> "gramón" | 96 | 71 | 8.8 |
| <i>Convolvulus arvensis</i> "correhuela" | 8 | 65 | 15.7 |
| <i>Sorghum halepense</i> "sorgo de alepo" | 180 | 76 | 7.8 |

Esto indicaría, a *priori*, que se podrían utilizar las herramientas de labranzas que expongan una gran cantidad de propágulos en superficie, aunque la extracción total o parcial resultará difícil por el gran desarrollo que la biomasa subterránea alcanza en una población establecida de la especie (**Figura 7**).

El control en los sistemas de producción de la zona del VIRN presenta algunas dificultades: el control manual por su alto costo y el control mecánico por no disponer de maquinaria adecuada para realizar los trabajos necesarios en tiempo y forma. Además estos métodos de control presentan el inconveniente de no efectuarse en los primeros estadios de

los cultivos, que es cuando la competencia "correhuela-cultivo" resulta más perjudicial. Estos se efectúan en cambio, cuando la maleza se encuentra en estado avanzado de desarrollo.

llegar a los órganos de propagación vegetativa para evitar o reducir el rebrote posterior. Por ello, es recomendable en estos casos, utilizar herbicidas sistémicos, también llamados de acción interna, que aplicados a una parte de la

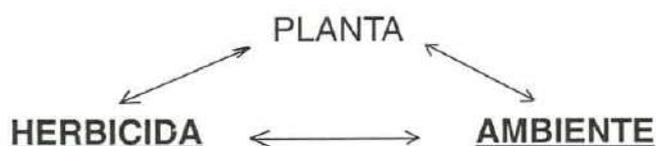


Figura 7: Las labores mecánicas logran una mayor propagación en poblaciones establecidas, debido a su extenso sistema subterráneo.



Control químico

La utilización de herbicidas permite una reducción de los costos de mano de obra, en relación con el control mecánico y/o manual. El correcto programa de control químico dependerá, *a priori*, de la interacción:



El uso de herbicida exige un cuidado especial en su aplicación, un equipo adecuado bien calibrado y el cálculo correcto de la dosis, de lo contrario aparecerán efectos negativos como por ejemplo daños por fitotoxicidad o residuos en cultivos posteriores.

Para malezas perennes como correhuela, es necesario que el producto químico pueda

planta son absorbidos y trasladados a otras partes de la planta, que pueden estar alejadas del lugar de aplicación, y tener acción en los órganos aéreos como en los subterráneos.

En los estudios sobre la aplicación de herbicidas (productos y dosis) se registran resultados ampliamente variables respecto a la efectividad del control. Los productos químicos más estudiados bajo distintas condiciones ambientales han sido el 2,4-D, dicamba, picloran y glifosato.

Estos herbicidas, excepto en casos aislados, se utilizan en rastrojos, áreas no cultivadas o antes de la siembra de algún cultivo (**Figura 8**). La variabilidad en la efectividad ha sido atribuida a factores ambientales o a diferencias en susceptibilidad a los herbicidas, por la existencia de biotipos o



Figura 8: El control químico en las parcelas del valle inferior pueden efectivizarse con el uso de mochilas pulverizadoras o con arrastre mecánico.

baja actividad residual combinado con su excelente efecto sistémico en malezas anuales y perennes. Este herbicida se descompone sin causar problemas de contaminación, elimina la parte aérea y subterránea de la maleza y no hay restricciones en la rotación de cultivos.

Con correhuela, un manejo basado únicamente en el control químicos implica efectuar numerosas aplicaciones durante la

ecotipos localmente adaptados (**Cuadro 3**). El control efectivo y duradero del herbicida depende del grado de absorción y de transporte del mismo a través del extenso sistema subterráneo.

Cuadro 3: Dosis y momento de aplicación de glifosato en el VIRN. (*) Ingrediente activo por hectárea.

| Dosis (kg ia/ha)* | Momento de aplicación | Parámetro Evaluado | Fuente |
|-------------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------|
| 2.88 - 4.80 | Post-floración (senectud) | Biomasa Aérea | Dall' Armellina (1980) |
| 2.88 | Post-floración (senectud) | Biomasa Aérea | Dall' Armellina (1984) |
| 1.88 | 50% de floración | Biomasa Aérea y Subterránea | Chaves (2000) |

El glifosato (*N-(phosphonomethyl) glycine*), es el herbicida no selectivo postemergente más utilizado en la actualidad, en circunstancia donde se requiere control total de la vegetación. Su amplio uso se debe a la

estación de crecimiento. Por otra parte, el uso excesivo de herbicidas ha despertado preocupación en la sociedad, debido fundamentalmente a la creciente contaminación de alimentos, napas freáticas y suelos.

RESUMEN

- ✓ Las labranzas y otras prácticas de control mecánico, habitualmente incluidas en la preparación del suelo de un cultivo hortícola, no son efectivas para controlar correhuela pudiendo en realidad, contribuir a su mayor propagación.
- ✓ Se recomienda utilizar herbicidas sistémicos, que una vez aplicados a una parte de la planta (aérea), son absorbidos y trasladados a otras partes más alejadas (subterráneas) donde ejercen su acción.

Introducción

El conocimiento de la respuesta biológica de correhuela a la combinación de métodos de control mecánicos y químicos es de fundamental importancia para la puesta en marcha de programas de manejo integrado de la maleza.

Existe abundante información disponible, originada en investigaciones llevadas a cabo en todo el mundo. Esto refleja el interés por controlar esta especie en diferentes sistemas agrícolas. En nuestro país se destacan las publicaciones de Dall'Armellina (1979; 80; 84 y 89) referidas principalmente a aspectos relacionados con su control químico (dosis y momento de aplicación) en cultivos hortícolas del VIRN y a los efectos de la intensidad lumínica sobre su crecimiento. En los cultivos del sur y sudeste de la provincia de Buenos Aires, especialmente en girasol, también existe una importancia creciente de la maleza, con un aumento gradual de la superficie afectada.

Los resultados que serán expuestos en los tres capítulos siguientes, forman parte de un trabajo de tesis de postgrado donde se estudió a campo y en invernáculo, la incidencia que tienen algunas estrategias de control sobre las fases establecidas y regenerativas de correhuela.

De esta manera, se procuró ampliar el conocimiento sobre la respuesta de la maleza ante la aplicación de diferentes alternativas de control mecánico y/o químico, y facilitar la toma de decisiones tendientes a disminuir su potencial competitivo y capacidad de expansión en predios infestados del VIRN.

Aplicación de glifosato

Los trabajos relacionados con la dosis-respuesta fueron realizados en condiciones semicontroladas, suplementación lumínica y con un sistema de regulación de temperatura del aire, manteniendo el riego a capacidad de campo. Estos se realizaron en el invernáculo del CERZOS – Departamento de Agronomía de la Universidad del Sur (Bahía Blanca). Se cultivaron individualmente las plantas de correhuela en macetas, a partir de semillas cosechadas de un predio altamente infestado de la EEA Valle Inferior (Río Negro - Argentina).

El herbicida utilizado fue el glifosato (Roundup, LS 48%). Las aplicaciones se realizaron cuando las plantas se encontraban en plena floración, momento en que la especie es más susceptible al herbicida, con un mayor transporte hacia los órganos de reproducción vegetativa ubicados en la parte subterránea, responsable de los posteriores rebrotes.

Mediante los diferentes experimentos de invernáculo se estudió el efecto del herbicida

sobre el crecimiento aéreo y subterráneo de correhuela ante:

- Un gradiente de dosis del herbicida (**Figura 9**).
- Una aplicación de glifosato sobre plantas sometidas a un gradiente de corte de su biomasa aérea.

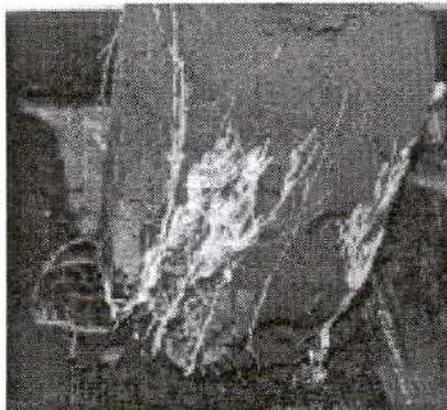
Hasta los 5 días de efectuada la aplicación de glifosato no se evidenciaron síntomas aparentes de daño en ninguna planta de correhuela tratada. Transcurrida una semana se inició un amarillamiento en

las zonas de activo crecimiento (primordios foliares). Pasados los 10 días todas las plantas tratadas con el herbicida e independientemente de la dosis, se encontraban con algún grado de daño sobre la fracción aérea. Esto se reflejó especialmente en una detención en floración y en crecimiento respecto a las plantas no tratadas. El herbicida causó efectos ante el gradiente de dosis tanto en la fracción aérea como en la subterránea. Es notorio el acortamiento de los entrenudos en los rizomas, formando una especie de "ramilletes" (**Figura 9c**).



a) Plantas a las 3 semanas de aplicado el glifosato.

b) Estado de las plantas luego del rebrote. Izquierda tratamiento testigo y aumenta la dosis de glifosato hacia la derecha.



c) Efecto del glifosato sobre los rizomas, entrenudos cortos y estructura en ramilletes.

Figura 9: Ensayo del gradiente de dosis de glifosato sobre plantas individuales de correhuela.

Por esta razón, un aspecto interesante que resulta de estas experiencias, es el efecto del herbicida aplicado sobre la producción de semillas. Tal es así que, con las menores dosis de glifosato aplicadas (0,18 a 0,72 kg ia/ha) se formaron flores pero en valores muy inferiores a las plantas que no recibieron el herbicida. Mientras que con las dosis mayores (0,4 - 0,7 y 1,5 l/ha de glifosato), se observó una disminución y/o desaparición total de los órganos de reproducción sexual (**Cuadro 4**).

Por lo tanto, con bajas dosis de glifosato se puede reducir considerablemente la propagación de correhuela por vía sexual (semillas) coincidentemente con lo observado en otras especies como por ejemplo "malva cimarrona" (*Anoda cristata*). Esta respuesta se asocia a la baja plasticidad de la maleza que le impide producir semillas con baja biomasa.

Cuadro 4: Parámetros aéreos de plantas individuales de correhuela con aplicación de glifosato en plena floración.

| PARÁMETRO | GIFOSATO APLICADO (litros/ha) | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|-------|------|------|------|------|------|
| | 0 | 0.375 | 0.75 | 1.5 | 3 | 4 | 6 |
| Daño aéreo (%) | 0 | 17.9 | 42.9 | 48.4 | 65.6 | 73.4 | 89.8 |
| Flores (Nº/planta) | 7.1 | 3.0 | 1.6 | 0.6 | 0 | 0 | 0 |

En evaluaciones posteriores, se fijaron dos condiciones experimentales para que las plantas de correhuela presentaran diferentes historia de vida antes de la aplicación a: (i) plantas creciendo libremente, y (ii) plantas previamente

disturbadas por 5 cortes de la parte aérea. El efecto del glifosato sobre la porción aérea y subterránea se evaluó a las 3 y 8 semanas (**Figura 9a y b**).

La respuesta de correhuela a la aplicación de 1,5 l/ha de glifosato, que es el 40% de la dosis máxima utilizada (6 l/ha), tanto en las plantas sin cortes previos a la aplicación como aquellas que se cortaron en 5 oportunidades no se diferenciaron en la eficiencia del control de la fracción aérea (**Gráfico 1a y 2a**).

Para lograr reducciones del peso subterráneo superiores al 45%, respecto al testigo sin herbicida, fueron necesarias dosis mayores a 3 l/ha (**Gráfico 1b y 2b**). En cambio, estos mismos niveles de reducción pero sobre el peso aéreo se lograron con dosis mayores a 0,75 l/ha, que es cuatro veces menos que para la parte subterránea.

Con relación al peso del sistema subterráneo, se puede destacar que mientras en las plantas sin cortar para lograr una reducción del 51% fue necesario una dosis igual al 50% de la dosis máxima (**Gráfico 1b**), una

respuesta similar sobre plantas cortadas se obtuvo con 1/8 de dicha dosis (**Gráfico 2b**). Esto sugeriría un mayor efecto del glifosato a dosis reducidas sobre plantas de correhuela sometidas a cortes repetidos.

Gráfico 1: Rebrote de correhuela a 2 meses de la aplicación de glifosato: **(a)** Peso Aéreo y **(b)** Peso Subterráneo.

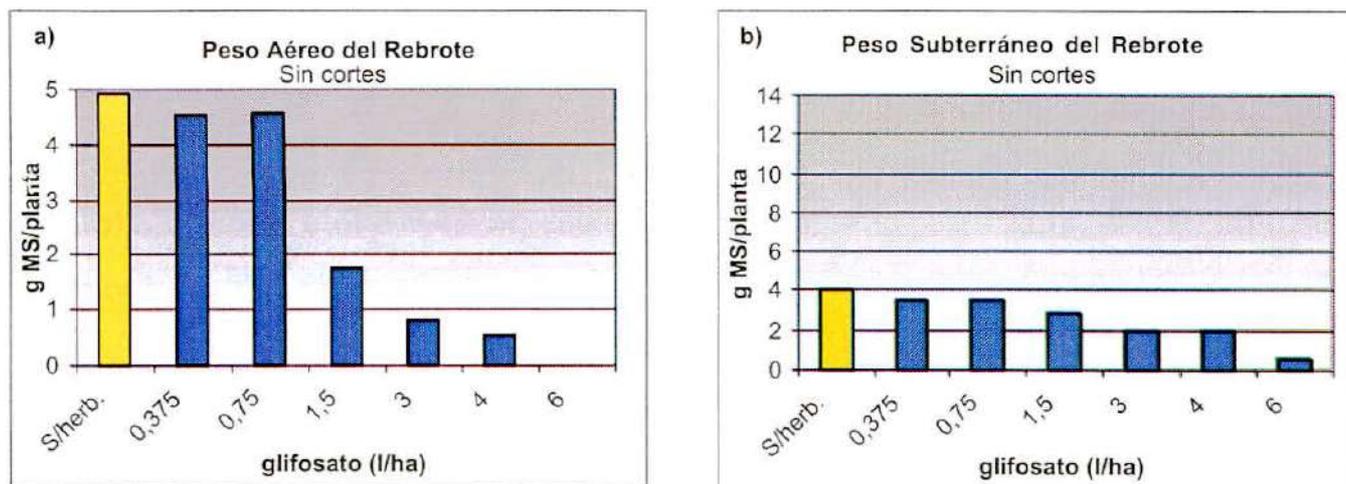
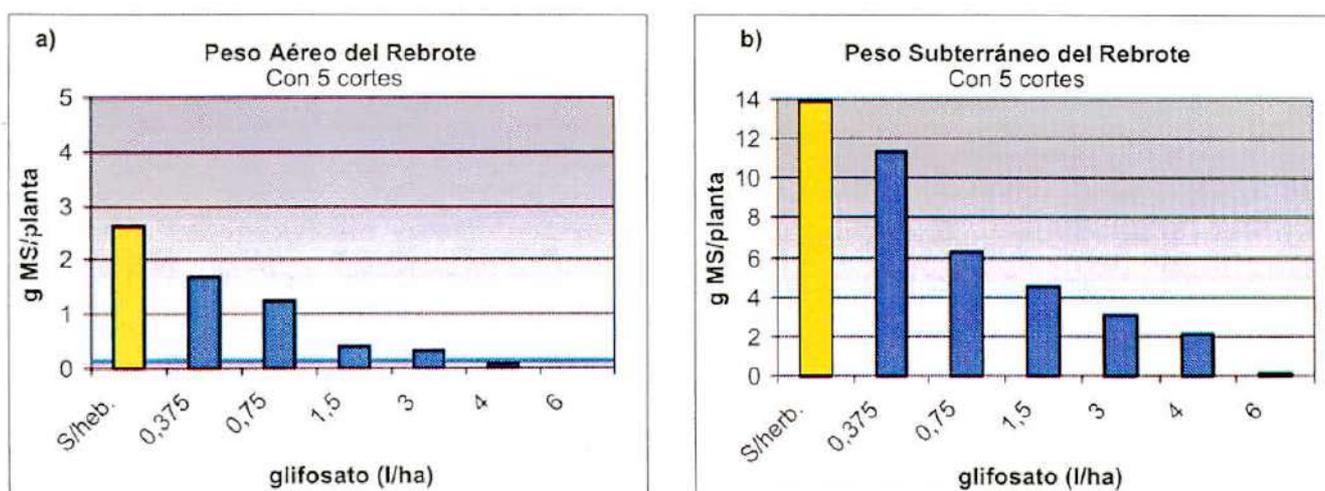


Gráfico 2: Rebrote a 2 meses de la aplicación partiendo de plantas con 5 cortes previos de su biomasa aérea: **(a)** Peso Aéreo y **(b)** Peso Subterráneo.



RESUMEN

- ✓ Dosis reducidas de glifosato afectan la capacidad reproductiva de correhuela.
- ✓ Con dosis de 1,45 l/ha se evita la formación de semillas y se redujo un 85% el rebrote a los 2 meses de la aplicación.
- ✓ Los rebrotes con 1,5; 3 y 6 l/ha "no" prosperan debido a los fuertes efectos tóxicos que se producen en hojas y tallos aún cuando hubieran transcurrido tres meses y medio de la aplicación.

Introducción

Como se mencionó en los capítulos anteriores, la importante capacidad de regeneración vegetativa que presentan las especies perennes como la correhuela, aún después de superar cortes repetidos de su parte aérea, la fragmentación de su sistema subterráneo y/o la deshidratación de sus propágulos vegetativos, hacen muy difícil el control mecánico en predios con plantas establecidas. Por lo tanto, para el control mecánico se señala como principio básico, los desmalezados a intervalos de dos semanas durante la estación de crecimiento y así reducir la producción de semillas y evitar un alto crecimiento vegetativo al disminuir las reservas del sistema subterráneo.

En un estudio sobre la dispersión lateral de la especie a partir de una planta madre transplantada a campo en primavera se encontró, en el verano siguiente, que las plantas habían desarrollado un extenso sistema subterráneo con numerosos vástagos emergentes a diferentes distancias, los más cercanos a 45 cm y los más alejados a 1,3 m. Continuando la experiencia, después de 15 meses hallaron vástagos emergentes a 3 m de distancia de la planta madre.

Al igual que lo que ocurre con otras especies perennes, si se interrumpe el crecimiento de la fracción aérea (predación,

cortes, etc.) las yemas dormantes ubicadas en el sistema subterráneo, iniciaran nuevamente el rebrote aéreo. También las raíces cortadas de plántulas de la maleza tienen un importante potencial regenerativo. Así, se constató que plántulas cortadas a los 18 días de la emergencia, regeneraron en un 50% y las cortadas a los 34 días de la emergencia un 100%.

En malezas perennes la fragmentación subterránea se traduce frecuentemente en un aumento en la expansión y capacidad reproductiva. Por ejemplo, para gramón (*Cynodon dactylon*) se señala que diferencias en el número de yemas en las estructuras vegetativas (por fragmentación a través del laboreo) modifican la dinámica del establecimiento de los brotes.

Por lo expuesto, no es recomendable el uso excesivo de herramientas que corten en varios fragmentos a los propágulos vegetativos y los dispersen espacialmente, por que contribuyen a la mayor diseminación de la especie. Esto conduce a que en predios con importante infestación, las estrategias de manejo de correhuela deben contemplar el control integrado de la especie (químico y mecánico).

Datos Experimentales

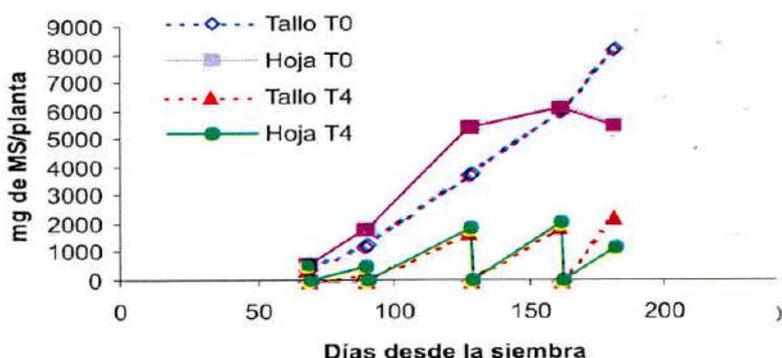
El objetivo fue estudiar en plantas sometidas a diferentes frecuencias de cortes, los cambios en la dinámica del crecimiento aéreo y subterráneo.

Se realizaron cortes sistemáticos de plantas de correhuela desde un testigo sin cortes de su parte aérea, más una variación de tratamientos en el número de cortes (uno, dos, tres y cuatro). El período entre cortes fue de cuatro semanas aproximadamente, iniciándose a los 69 días de la siembra (DDS) para continuar a los 90, 128 y 162.

Se cuantificaron los pesos de hojas (PSH), tallos (PST), raíces (PSR) y rizomas (PSRz); número de rizomas, largo de raíces (primarias, secundarias y terciarias mayores a 1,5 mm de diámetro), altura máxima (se seleccionó la guía emergente de mayor longitud), número de guías (vástagos emergentes) y número de hoja. Para facilitar la comprensión de los resultados, se expone la comparación entre los tratamientos extremos (sin cortes y con 4 cortes).

En las plantas que fueron cortadas (**Gráfico 3**), el peso máximo fue levemente superior en tallos que en hojas. Similar tendencia se observó en plantas con cuatro cortes aunque en niveles considerablemente menores.

Gráfico 3: Tallos (PST) y hojas (PSH) en plantas de correhuela sin cortar (T0) y con cuatro cortes (T4).



Por otra parte, la producción de raíces fue mayor que la de rizomas durante toda la

experiencia y las raíces representaron entre un 60 y 80% del peso subterráneo total en las plantas sin cortar y entre 31 y 96 % con cuatro cortes. (**Cuadro 5**).

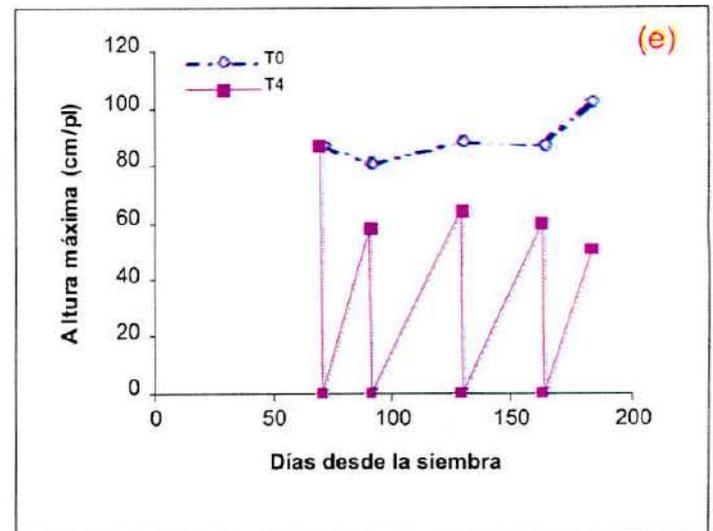
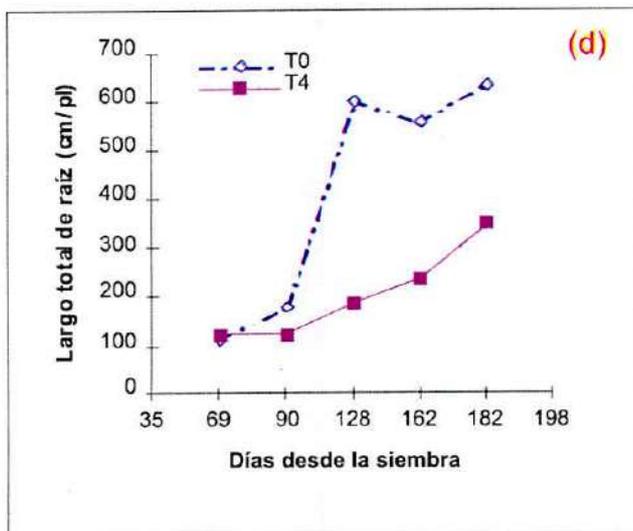
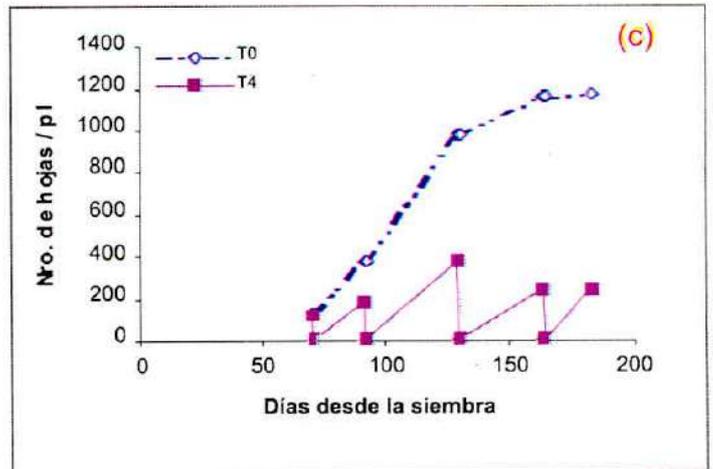
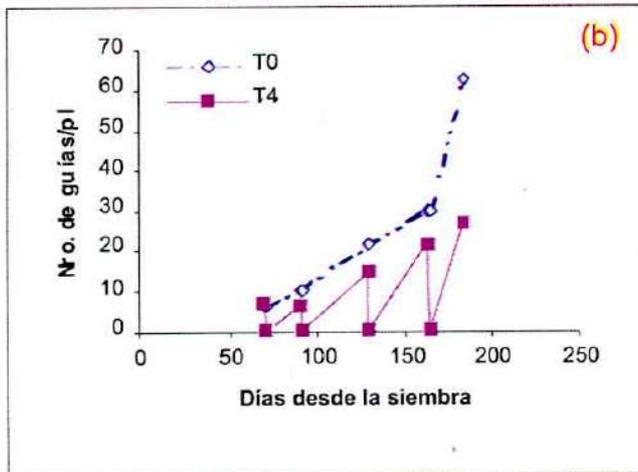
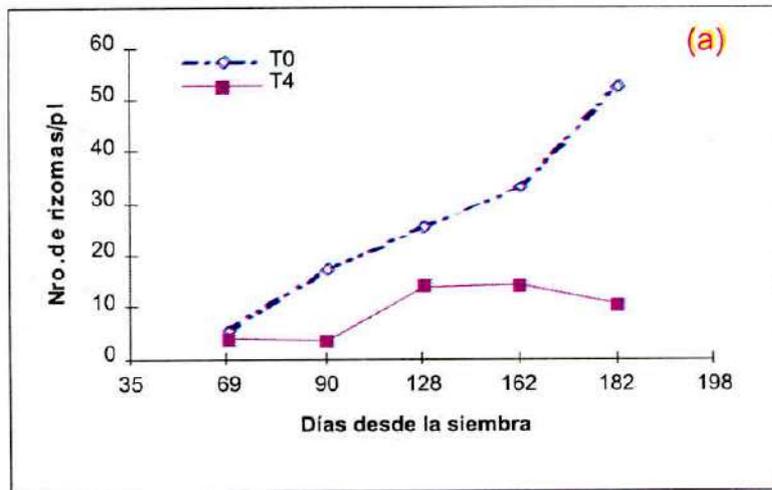
Tanto en plantas sin cortes como aquellas con cuatro cortes, la cantidad de guías, rizomas y hojas (**Gráfico 4**), presentaron tendencia similar a la expuesta en los atributos anteriores. Entre los 162 y 182 DDS se ubicó el mayor aumento en el número de guías y rizomas con un máximo en este último a (182 DDS). Las guías por planta contabilizadas en el testigo tuvieron un mínimo y máximo de 6 y 62 respectivamente.

A los dos meses las plantas sin cortar presentaron una longitud total de raíces de 1 metro por planta, reafirmando el importante desarrollo en longitud de su sistema subterráneo y capacidad de expansión (**Gráfico 4d**). El período con mayor aumento en longitud de raíces fue desde 90 hasta 128 DDS.

Aunque la altura máxima en el testigo fue mayor a las plantas cortadas, igualmente no se modificó durante todo el experimento, manteniendo en cada muestreo un promedio de 81,8 cm, el máximo a los 6 meses fue de 1,02 m. Con cuatro cortes también se mantuvo constante en aproximadamente 60 cm desde 90 DDS (**Gráfico 4c**).

Analizando el peso aéreo se diferenciaron los tratamientos en tres grupos: (i) el testigo sin cortar (ii) con 1 y 2 cortes se redujo 32 y 39 % respectivamente y (iii) con 3 y 4 cortes

Gráfico 4: (a) Número de rizomas, (b) guías, (c) hojas, (d) longitud de raíces y (e) altura máxima, en plantas sin cortar (T0) y con cuatro cortes (T4) creciendo en invernáculo durante 6 meses



Cuadro 5: Fracciones aéreas y subterráneas en la evaluación final (182 DDS), posterior a la frecuencia de cortes diferenciales. (Adaptado de Chaves 2000).

| Peso | Sin cortes | 1 corte | 2 cortes | 3 cortes | 4 cortes |
|---------------|------------|---------|----------|----------|----------|
| mg MS /planta | | | | | |
| Aéreo | 12726.9 | 8703.2 | 7801.4 | 5055.0 | 3434.4 |
| Subterráneo | 112246.5 | 9433.8 | 8016.8 | 3578.5 | 3083.3 |

disminuyó el peso aéreo total 60 y 78 % respectivamente. Por otra parte, en base al peso subterráneo se puede dividir a los tratamientos en dos grupos, el primero incluyó a testigo sin cortar, más 1 y 2 cortes, debido a que estos primeros cortes no afectaron el sistema subterráneo; mientras que en el segundo grupo se ubicaron los tratamientos con 3 y 4 cortes que reducen en aproximadamente 70% el peso subterráneo respecto del testigo (**Cuadro 5**).

En forma general y considerando los puntos extremos (testigo y 4 cortes), el peso total de las plantas de correhuela al finalizar el experimento fue 77 % menor con cuatro

cortes respecto a las plantas sin cortar (**Cuadro 5**). Si bien esta reducción fue importante, no se llegó a la total eliminación y el 23 % restante posiblemente sea suficiente para iniciar un rebrote vigoroso.

Resulta predecible que plantas reiteradamente cortadas en su parte aérea reduzcan su crecimiento tanto aéreo como subterráneo producto de la interrupción temporal de su capacidad fotosintética. En este sentido, es de destacar la amplia tolerancia al disturbio de esta mala hierba, cuya estrategia de supervivencia fue definida por Grime y col. (1988) como C-R (tolerante a la competencia y disturbio).

RESUMEN

✓ Cortes sucesivos de biomasa aérea afectan la capacidad reproductiva de correhuela aunque debería considerarse la alta capacidad de recuperación luego de los cortes. En efecto, las altas tasas de crecimiento registradas con cuatro cortes hacia fines de la temporada, probablemente se traduzca en un rápido incremento de la abundancia de correhuela en el corto plazo.

Introducción

Se estima que la antigüedad de la población de correhuela introducida en el VIRN rondaría los 30 años, según le han señalado al autor los técnicos y productores más antiguos del proyecto IDEVI. Las características productivas de la mayoría de los predios del VIRN con repetidos ciclos hortícolas provocan inevitablemente el alto grado de enmalezamiento. Si se realiza horticultura sobre un predio con presencia de correhuela (manchones), la gran cantidad de laboreos mecánicos y manuales requeridos por esta actividad, estimularán un sustancial aumento de la maleza en todo el resto del predio.

dinámica de la biomasa y del banco de propágulos de correhuela, en un predio del VIRN

Se seleccionó un lote de 8 ha que presentaba una infestación con cobertura homogénea de correhuela, con presencia de otras especies pero en muy baja abundancia dentro de la estación experimental "Valle Inferior".

Estrategias de control implementadas

Durante dos ciclos de crecimiento consecutivos (1997/98 y 1998/99), entre el inicio del rebrote de primavera y hasta la fecha



Figura 10: Vista panorámica del ensayo de campo en el período primaveral.

Procurando reducir los altos niveles de infestación en los lotes, se planteó como objetivo estudiar el efecto que diferentes métodos de control (herbicidas, diferentes frecuencia e intensidad de cortes), en forma individual y combinadas, tienen sobre la

de la primera helada, se repitieron según se describe a continuación las distintas estrategias de control aplicadas (**Figura 10**):

Control manual (T_1): desmalezado con azada a una profundidad cercana a los 3 cm

(Figura 11a) con una periodicidad de aproximadamente 10 días, durante las dos estaciones de crecimiento; contabilizando 21 desmalezados por ciclo.

Control mecánico (T_2): con un motocultivador a 10 cm de profundidad (Figura 11b), 4 cortes por ciclo (noviembre, enero y febrero el 1º ciclo) y en diciembre, enero, febrero y marzo (2º ciclo).

Control químico en dosis recomendada (T_3): el herbicida glifosato (Roundup LS 48%), se aplicó en dos oportunidades (1º Ciclo: diciembre y febrero; 2º Ciclo: diciembre y marzo), con una dosis de 2,88 kg ia/ha.

Control Químico en dosis reducida (T_4): se realizó bajo las mismas condiciones señaladas en T_3 , pero con una dosis de 1.88 kg ia/ha.

Control Combinado 1 (T_5): se aplicó en una oportunidad por ciclo (diciembre) glifosato

(Roundup LS 48%), en las mismas condiciones de aplicación que en T_3 y T_4 , en una dosis de 2,88 kg ia/ha; a los rebrotes siguientes se los controló con 3 cortes por ciclo con motocultivador a 10 cm de profundidad (enero y febrero) para el 1º ciclo, mientras que en enero, febrero y marzo para el 2º ciclo.

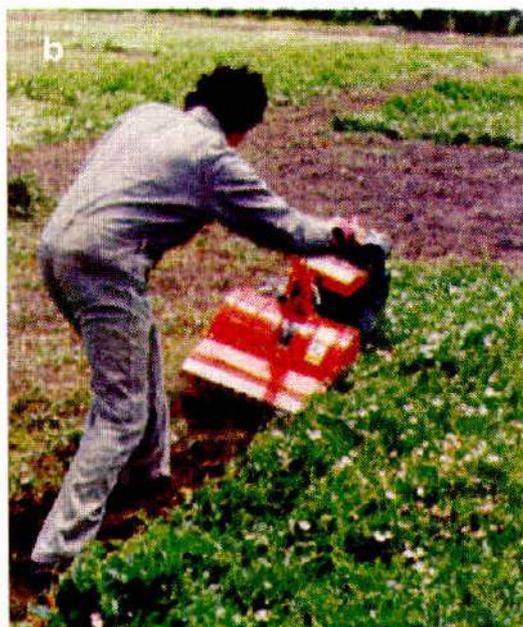
Control Combinado 2 (T_6): se realizó el mismo tratamiento que en T_5 pero a una dosis de 1,88 kg ia/ha.

Testigo con malezas (T_7): sin ningún tipo de control durante las dos estaciones de crecimiento evaluadas.

Las evaluaciones de los efectos provocados por los tratamientos fueron: (i) Al finalizar cada ciclo de crecimiento (20-04-98 y 27-04-99); y (ii) En la primavera (octubre) posterior a cada ciclo. En estos momentos se cuantificó la biomasa subterránea y aérea (hojas y tallos) también el número de vástagos emergentes y la altura máxima.



Figura 11: a) Control manual con azada; b) Control mecánico con motocultivador.



Características climática durante la experiencia. Durante el primer año (1997/98) se registró en el período de crecimiento una precipitación ligeramente superior (167.2 mm) a igual período del segundo ciclo (143.2 mm; 1998/99). La distribución de la lluvia fue irregular en el segundo ciclo, con una marcada escasez de lluvias en primavera (6.8 mm, en setiembre/octubre), lo que influyó en un menor rebrote de las plantas por falta de humedad al inicio del ciclo.

Biomasa subterránea

Los tratamientos que incluyeron control mecánico, químico individuales y sus combinaciones en el primer ciclo lograron reducir la biomasa subterránea respecto a las parcelas con malezas, aunque esta disminución nunca fue tan importante como la registrada con control manual (**Grafico 5**).

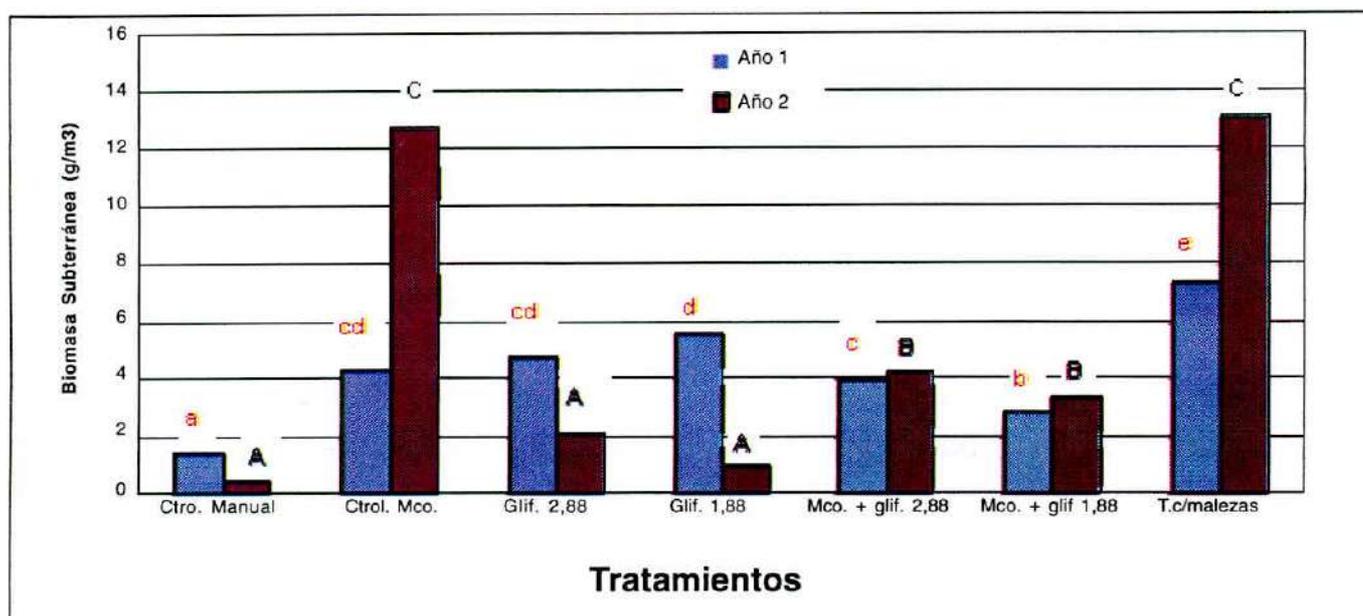
El gradiente de efectividad descendente que se estableció según la metodología de control utilizada fue el siguiente:

Manual < Combinados < Químicos
< Mecánico < Testigo con malezas

El control manual si bien resultó en menor peso del sistema subterráneo respecto a los controles combinados, no alcanzó a ser una diferencia significativa. La máxima reducción de biomasa subterránea se alcanzó cuando se aplicó en forma combinada el glifosato (1,88 kg ia /ha) y tres labores mecánicas.

Al final del segundo ciclo de la especie, el control manual, los químicos y los combinados disminuyeron la biomasa subterránea entre 68 y 98 % respecto al testigo con malezas, mientras que el tratamiento mecánico no se diferenció del testigo (**Gráfico 5**). Estos altos porcentajes de

Gráfico 5: Biomasa subterránea de correhuela al finalizar cada ciclos. Año 1 = 1997-98 y Año 2 = 1998-99. Letras iguales indican no diferencia entre tratamientos (SNK test, $p < 0.05$). Referencias: Ctro.=control; Mco.=mecánico; Glif.= glifosato; T.c/= testigo con.



reducción de raíces y rizomas en los tratamientos combinados y químicos, son importantes debido al efecto causado sobre el potencial regenerativo futuro de la especie y demuestra la ineficacia del uso de cuatro labores mecánicas individuales por su efecto nulo en la biomasa subterránea.

El control manual recurrente (21 cortes por temporada), repetido por dos años, si bien disminuyó 67 % la biomasa subterránea respecto al primer año, no logró su eliminación definitiva. En el mediano plazo (2 años), los controles químicos individuales fueron los que registraron las mayores reducciones y los resultados se asemejaron al control manual.

Transcurrido dos ciclos consecutivos de aplicaciones de las diferentes estrategias de control se concluye que:

- Las estrategias combinadas fueron las más eficientes del primer año, aunque a lo largo de dos ciclos los tratamientos químicos individuales resultaron superiores.

- Se verificó que los efectos fueron similares en las dos dosis aplicadas, aunque sorprendentemente la aplicación de una dosis reducida (1,88 kg ia/ha) de glifosato fue ligeramente más efectiva en el segundo ciclo respecto al primero.

- El sistema subterráneo en la estrategia combinada manifestó una respuesta intermedia entre los químicos y mecánicos individuales.

Biomasa aérea

La biomasa aérea registró una reducción en sus valores promedio entre aquellas parcelas con algún control de malezas respecto a las parcelas testigo. El control mecánico fue el único que redujo la biomasa aérea en forma similar al control manual, no registrándose diferencias entre sus valores promedios.

En el primer ciclo, los síntomas fitotóxicos del glifosato se observaron con mayor rapidez en la primera aplicación del herbicida (5/12/97), cuando la planta estaba en plena floración. En la segunda aplicación (23/2/98), se observó una mayor mortandad de la parte aérea especialmente con la dosis mayor (2,88 kg ia/ha). En el segundo ciclo, todas las estrategias de control se diferenciaron del testigo sin malezas. En los tratamientos que incluyen labores de corte (manual o mecánica), se manifestó una tendencia a ser más afectada la biomasa aérea respecto a los que solamente se aplicó herbicida.

Rebrote primaveral

En malezas perennes como correhuela, el nivel del rebrote posterior generado con cada uno de las estrategias aplicadas, permite apreciar el grado de efectividad de cada medida de control. De todos los atributos evaluados en el rebrote de la primavera de 1998, la biomasa de hojas y tallos fue la que mejor definió el efecto de control sobre la población establecida, posterior a la primera temporada (**Gráfico 6**).

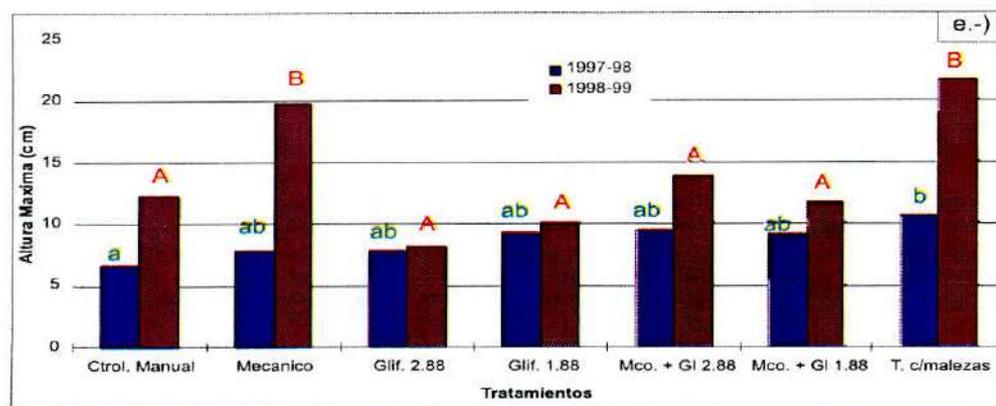
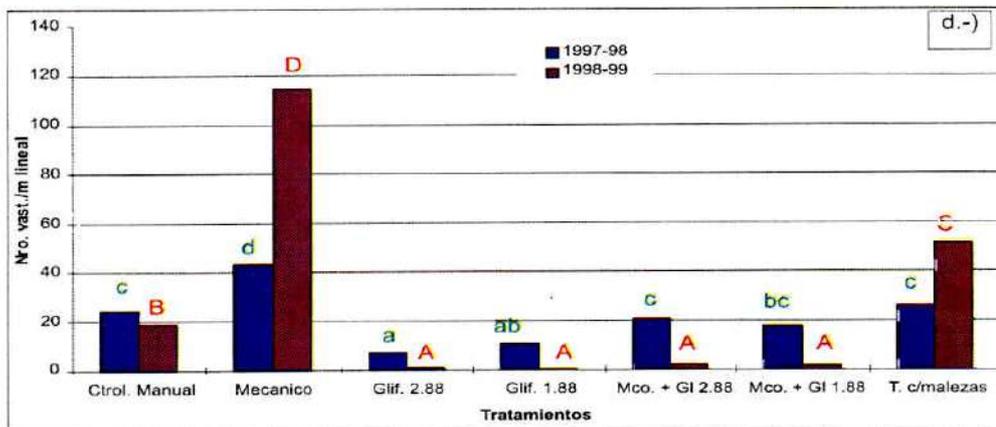
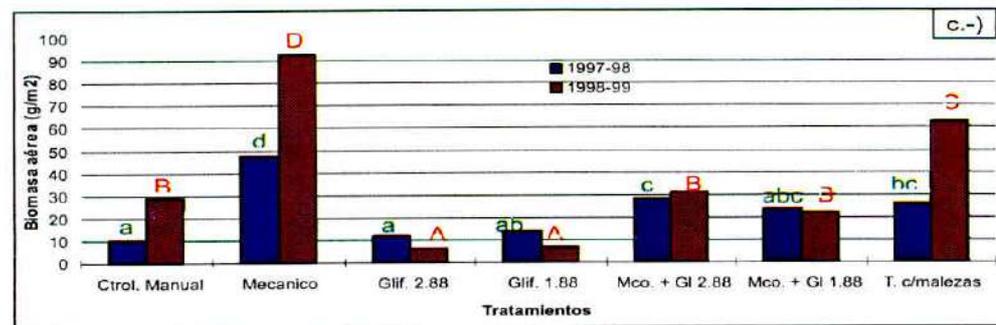
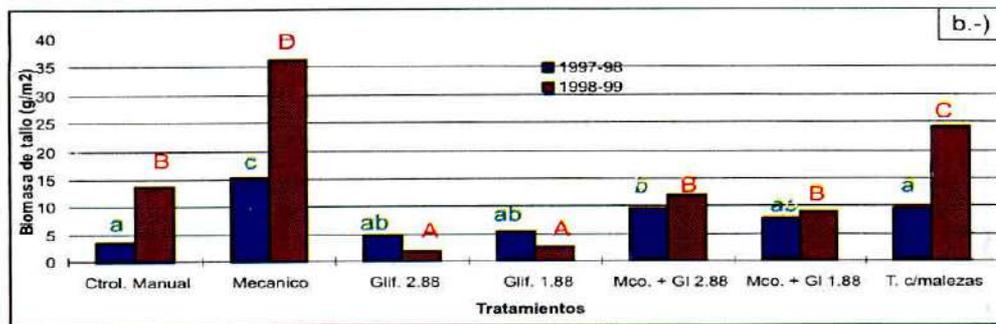
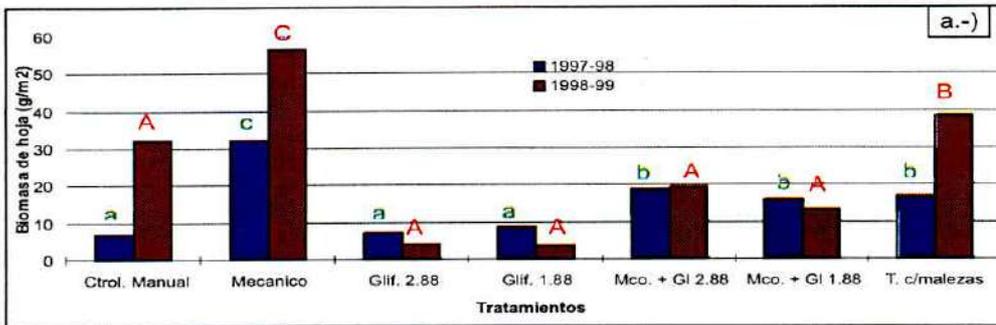


Gráfico 6: Rebrotos primaverales de correhuela, en la EEA Valle Inferior.

- (a) Biomasa de hojas (g de MS.m²).
- (b) Biomasa de tallo (g de MS.m²).
- (c) Biomasa aérea (hojas + tallo) en g de MS.m².
- (d) Número de vástagos por metro lineal (Nro./m lineal).
- (e) Altura máxima registrada (cm).

Letras iguales indican no diferencia entre tratamientos (SNK test, p<0.05).

El corte mecánico estimuló la mayor producción de biomasa del rebrote respecto al resto de los tratamientos incluyendo el testigo enmalezado. Esta alternativa de control registró mayores valores en el número de vástagos por metro lineal (43,1), biomasa de hoja (32 g MS/ m²), tallo (15,2 g MS/ m²) y aérea total (47,1 g MS/ m²) (**Gráfico 6 a, b, c y d**). La altura máxima fue el único parámetro en el que no se manifestaron diferencias entre las estrategias aplicadas.

En este primer ciclo, en las combinaciones de control mecánico (3 cortes) con una aplicación de glifosato, el efecto fue intermedio entre los tratamientos individuales, tanto mecánico como químicos.

La biomasa de hoja, marcó un resultado interesante cuando se comparan los controles químicos individuales con el control manual; ya que no registraron diferencias entre los mismos. Esto indicaría una alta eficiencia del control químico en términos de reducción del rebrote primaveral. La biomasa de tallo del control mecánico fue mayor que en el resto de los tratamientos y del testigo con malezas. Aumentó la propagación de correhuela con control mecánico (mayor número de vástagos emergentes/m lineal), respecto al testigo y se correspondió con una mayor biomasa.

Comparando control manual con el testigo se observa que tienen la misma emergencia (23,8 y 26,1 vástagos/m lineal respectivamente) aunque todos los demás atributos resultaron diferentes. Esto también permitió reafirmar la mayor eficiencia de los tratamientos químicos

que redujeron significativamente los vástagos emergentes (7,00 y 10,3 vástagos/m lineal respectivamente) con respecto al resto de los tratamientos y el testigo con malezas.

La altura máxima resultó poco afectada por los tratamientos (**Gráfico 6e**). Se observó que en los tratamientos mecánicos, combinados y químicos las guías emergentes (vástagos) desarrollaron estructuras endebles y menos vigorosas con reducciones de su peso, pero que de igual forma logró la altura de las plantas menos afectadas por los controles.

En la primavera de 1999 todos los valores de los atributos excepto altura máxima, fueron mayores con control mecánico. Con relación al testigo, el control mecánico produjo 125% más vástagos por metro lineal y 48% más biomasa aérea (hoja + tallo), reflejando claramente el estímulo que el corte mecánico produjo sobre la propagación de la especie (**Gráfico 6**). Al igual que en la primavera de 1998, los efectos de tratamientos combinados se ubicaron en una posición intermedia entre el control mecánico y los químicos individuales. Aunque, la disminución en biomasa aérea de los tratamientos combinados fue de 65% y 50 % para ambas dosis. Esto resultó en reducciones más próximas a los controles químicos que al control mecánico.

Asimismo, después de dos años se determinó una disminución importante en el número de vástagos por metro lineal en los tratamientos químicos (1,05 y 0,55 vástagos/

m respectivamente), en comparación con el testigo (51,17 vástagos/m) y el control manual (18,5 vástagos/m).

No se observaron diferencias en la biomasa de hoja del rebrote entre el control manual, químicos individuales y los combinados. Por otra parte, el control mecánico fue diferente en forma nítida del resto de los tratamientos, por su elevada biomasa de hoja (50,4 g MS/m²).

Con respecto a la respuesta de la biomasa de tallo a los distintos tratamientos, se pueden diferenciar tres grupos: (i) los tratamientos químicos individuales que registraron la menor biomasa, (ii) los tratamientos de control manual y combinados con respuesta intermedia y (iii) la máxima biomasa de tallo se alcanzó en el tratamiento mecánico, siendo inclusive mayor al testigo sin control.

RESUMEN

- ✓ Si bien, las combinaciones fueron exitosas en el primer año de evaluación, al finalizar el segundo ciclo los controles químicos individuales lograron reducir en mayor medida la biomasa subterránea y el rebrote primaveral de correhuela.
- ✓ Los niveles de reducción de biomasa subterránea y rebrote medidos luego de la aplicación de dosis reducidas de glifosato, fueron muy similares y en algunos casos más efectivos que los registrados con la dosis recomendada de dicho herbicida.

Uno de los problemas más serios que deben afrontar los productores hortícolas del VIRN es la presencia de predios altamente infestados con correhuela. En lotes con alta presencia y abundancia de esta maleza no son recomendables los cultivos hortícolas. Si los lotes no pueden ser utilizados con cultivos hortícolas tradicionales, en muchos de los casos la actividad agrícola es abandonada. El método de control de malezas más difundido en la mayoría de las regiones y cinturones hortícolas de la Argentina, es la aplicación de una alta frecuencia de cortes manuales. En este sentido, se coincide en que el control manual resulta menos deseable, engorroso y de alto costo.

Esta maleza perenne puede producir grandes cantidades de propágulos vegetativos. Una de las grandes ventajas de la reproducción vegetativa es que cada nueva planta inicia su vida a partir de una enorme fuente de carbohidratos en comparación con las provenientes de semillas. Correhuela posee un extenso sistema subterráneo con numerosas raíces que crecen generalmente entre los 30 y 60 cm por debajo de la superficie del suelo. Los resultados presentados en el Capítulo 5, señalaron un efecto positivo en la reducción del potencial reproductivo al cortar la porción aérea de plantas creciendo en invernáculo, con una frecuencia de cuatro cortes. De este modo se redujo el número y el peso de los propágulos

vegetativos. La misma respuesta se obtuvo en el lote de la EEA Valle Inferior, sobre una población establecida de la especie, ya que al evaluar la alternativa de altas frecuencias de cortes manuales a una profundidad de no más de 3 cm (21 veces en la estación de crecimiento), disminuyó significativamente el potencial reproductivo, aunque sin que se logre erradicar la especie de la parcela (Capítulo 4). Asimismo, se debe tener presente que el aumento de la frecuencia de cortes no resulta factible económicamente por requerir de grandes cantidades de jornales/ha, para lograr buenos rendimientos e impide el manejo de grandes superficies.

En condiciones de campo, el control mecánico provocó una mayor biomasa (aérea y subterránea) y mayor número de vástagos emergentes que el testigo sin control. Por lo tanto, trabajar en condiciones naturales con cuatro cortes mecánicos a 10 cm de profundidad, resultó marcadamente contraproducente, al aumentar significativamente los niveles de infestación. Debido a que el control manual y mecánico son los más utilizados en la zona y a la luz de los resultados alcanzados en las condiciones de trabajo indicadas, hacen necesario que el productor del VIRN adquiera una mayor conciencia de lo perjudicial del monocultivo hortícola, evitando acelerar el proceso de infestación de correhuela por las labores mecánicas y manuales asociadas con el mismo.

Por otra parte, es posible contar con las ventajas y versatilidad presentada por el glifosato que permiten su uso tanto previo a la siembra de los cultivos como también en programas de recuperación de predios con alta infestación. Según la literatura consultada se recomiendan 2,88 kg ia/ ha. de glifosato, lo que equivale al 6 litros de producto comercial (48%) por ha. Los ensayos de invernáculo, del presente estudio, demostraron que dosis reducidas del herbicida disminuyen la capacidad reproductiva de manera similar a las dosis recomendadas. Así, el 50% de la dosis recomendada evitó la formación de semillas y redujo el 85 % del rebrote. Esta tendencia observada en el invernáculo pudo corroborarse en los dos años del ensayo de campo, ya que el control químico resultó la estrategia más eficaz de todas las implementadas, no registrándose diferencias entre el 65% y el 100% de la dosis recomendada.

Por lo tanto, con un problema de malezas dentro de un sistema de producción agrícola, deben diseñarse estrategias que mantengan a las malezas en un nivel de abundancia compatible tanto económica como ambientalmente, basado en el manejo sustentable del sistema. Teniendo en cuenta la tendencia mundial a disminuir los agroquímicos aplicados, sería recomendable reducir las altas dosis de herbicidas aplicadas actualmente en el VIRN. El presente estudio contribuye con

información a los fines de elaborar recomendaciones de *manejo integrado* que tenga por objetivo reducir el nivel de infestación de la correhuela, disminuyendo las dosis de aplicación de herbicidas.

Actualmente existe un amplio impulso hacia el uso de glifosato y también es notorio el importante aumento de la superficie con cultivos mejorados genéticamente con tolerancia a este herbicida. A partir de la información presentada, sería interesante continuar con nuevas líneas de investigación que contemplen la incorporación de estos cultivos a la rotación hortícola, de manera que puedan ser usados como alternativas de recuperación de predios altamente enmalezados, sin que esto implique dejar el suelo sin cultivar.

Debido a que la alternativa química fue la que registró los mayores niveles de reducción de la especie, resulta necesario proyectar estudios tendientes a mejorar esta propuesta. En este sentido, se necesitaría conocer, por ejemplo: (i) que cultivos altamente competitivos usar como complemento del control químico y (ii) efecto del gradiente de glifosato sobre plantas con diferente biomasa subterránea al momento de la aplicación. La profundización de estos y otros temas relacionados con el control de correhuela, permitirá mejorar las condiciones de manejo de los predios de la zona.

- Americanos, P.G. 1996. Manejo de malezas para países en desarrollo (*C. arvensis* L.). *F. A. O. Prod. y Protec. Veg.* **120**: 105-109
- Barr, G.S. 1940. Organic reserves in roots of bindweed. *J. Agric. Res.* **60**: 391-413.
- Bedmar, F. y Leaden, M.I. 1994. *Convolvulus arvensis* L. (enredadera perenne), Maleza de importancia creciente en el Sur y Sudeste de la provincia de Buenos Aires. (II Estrategias de Control). *EEA INTA Balcarce. Bol. Téc.* N° 130. 23 pp.
- Best, K.F. 1963. Note on the spread of field bindweed. *Can. J. Plant Sci.* **43**: 230-232.
- Burgos, J.J. y Vidal, A.L. 1951. Los climas de la republica Argentina segun la clasificación de Thornthwaite, Meteoros, Año I, N°I, Buenos Aires.
- Crafts, A.S. and Kennedy, P.B. 1930. The physiology of *Convolvulus arvensis* (morning glory or binweed) in relation to its control by chemical sprays. *Plant Physiol.* **5**: 329-344.
- Chaves, H. C. 2000. Efecto de diferentes estrategias de control sobre el establecimiento y regeneración de *Convolvulus arvensis* L. Tesis de Magister. Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur. 128pp.
- Dall' Armellina, A. 1979. Experiencias sobre el control de malezas en cultivos hortícolas en el Valle Inferior del río Negro. *EEA IDEVI. Serie Téc.* N° 10. 22 pp.
- Dall' Armellina, A. 1980. Control de "correhuela" (*Convolvulus arvensis* L.) por medio del herbicida Glifosato. *Malezas* **8**: 3-10.
- Dall' Armellina, A. 1984. Control de "correhuela" (*Convolvulus arvensis* L.) con distintos herbicidas y en tres épocas de aplicación. *Malezas* **12**: 11-22.
- Dall' Armellina, A. and Zimdhal, R. 1989. Effect of watering frequency, drought and glyphosate on growth of field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.). *Weed Sci.* **37**: 314-318.
- Dall' Armellina, A. 1992. Primeras jornadas regionales sobre el cultivo de cebolla. Editor: Ing. Agr. López Camelo A. F. *INTA- EEA Balcarce. Cap. 4 pag. 27-40.*
- Dall Armellina, A. 1995. Manejo de malezas en cultivos de hortalizas. Problemática presente y perspectivas futuras. Curso: Manejo integrado de malezas en zonas semiaridas y bajo riego. CORFO, Río Colorado - CURZA, Universidad Nacional del Comahue.
- Davison, J. G. 1970. The establishment of *Convolvulus arvensis* in a non-competitive situation. Proc. 10th British Weed Control Conf., pp. 353-357.

- DeGennaro, F. P. Weller, S. C. 1984. Differential susceptibility of field bindweed (*Convolvulus arvensis*) biotypes to glyphosate. *Weed Sci.* **32**: 472-476.
- Derscheid, L. A.; Stritzke, J. K. and Wright, W. G. 1970. Field binweed control with cultivation, cropping and chemicals. *Weed Sci.* **18**: 590-596.
- FAO, 1969. Estudio sobre la Rehabilitación de tierras en el Valle de Viedma. Informe Final, Estudios básicos, Volumen II, 182 pp.
- García Torres, L.; Fernández-Quintanilla, C. 1991. Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas. Coedición: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Ediciones Mundi-Prensa. 348 pp.
- Ghersa C., Benech Arnold R. L. y Satorre H. 1997. Weed Population dynamics and integrated weed management. *Recent Res. Devel in Agronomy* **1**: 59-73.
- Grime, J.P.; Hodgson, J.G. y Hunt, R., 1988. Comparative Plant Ecology: a Functional Approach to Common British Species. Allen and Hyman, London 742 pp.
- Hensley, D. L. and Carpenter, P. L. 1980. Glyphosate tested for field bindweed control. *American Nurseryman* **16**: 112-114.
- Holm, L.; Pancho, J. V. Herberger, J. P. and Plucknett, D. L. 1979. A Geographical Atlas of World Weeds. John Wiley & Sons, Nueva York, 391 pp.
- IDEVI 1977. Reconocimiento detallado de suelos con fines de riego en el Valle inferior del Río Negro. Serie Técnica Nº 9.
- IDEVI. 1985. Informe del Ministerio de Agricultura, ganadería y Minería de la prov. de Río Negro, 43 pp.
- Kennedy, P.B. and Crafts, A.S. 1931. The anatomy of *Convolvulus arvensis* wild morning-glory or field bindweed. *Hilgardia*, **5**: 591-622.
- Kogan, M. 1983. Ecofisiología y Control de *Convolvulus arvensis* L. Panel de expertos Ecofisiología y Control de Malezas Perennes. Santiago, Chile, Tomo **1**: 113-138.
- Kogan, M.A. 1992. Malezas. Ecofisiología y estrategias de control. Eds.: Lira J.E. y Kogan, M.A. Primera edición: Facultad de Agronomía Pontificia, Universidad Católica de Chile. 402 pp.
- Lavin, A. y Kogan, M. 1984. Estudio de alternativas de control de malezas anuales y correhuela (*Convolvulus arvensis* L.) en viñedos de secano. *Agr. Téc. (Chile)*, **44** (3): 245-251.
- Leaden, M. I., Bedmar, F. y Casanovas, M. 1994. *Convolvulus arvensis* L. (enredadera perenne), Maleza de importancia creciente en el sur y sudeste de la provincia de Buenos Aires: I. Biología. *EEA INTA Balcarce, Bol. Téc.* Nº **129**. 20 pp.

- Maillet, J. y Tamayo, L. M. 1984. Dynamique de population de *Convolvulus arvensis* L. en vignedesherbée chimiquement. Proc. EWRS 3rd Symp. on Weed Problems in the Mediterranean Area. 17-24.
- Marzocca, A. 1994. Guía descriptiva de malezas del cono sur. INTA, Buenos Aires, 296 pp.
- Masotta, H.T: 1970. Reconocimiento detallado de suelos con fines de riego en el área de influencia del canal secundario VII. EEA Valle Inferior IDEVI-INTA Serie Téc. Nº 5, 83 pp.
- Mitich, L. W. 1991. Field bindweed. *Weed Tech.* 5: 913-915.
- Molina, A. R. 1998. Colección malezas: Malezas perennes en cultivos de verano. Vol. 1. Pág. 88, ISBN 950-43-9897-9
- Mortimer, A. M. 1990. The biology of weeds. In: Weed Control handbook: Principles. 8th Edition. Editores: Hance & K. Holly. Blackwell Sci. Publ., 582 pp.
- Papadakis, J. (1970). Climates of the world their classification, similitudes, differences and geographic distribution. Bs. As. Argentina, 49 pp.
- Parsamyan, K. T. 1967. Agricultural and biological characteristics of field bindweed and its control in the Ararat zone of Armenia. *Biol. Zh. Armenii* 22 (8): 114-115
- Phillips, W. M. 1961. Control of field bindweed by cultural and chemical methods. U. S. Dep. Agri. Tech. Bull. 30 pp.
- Radosevich S. R. & Holt J. S. 1984. Weed ecology. John Wiley and Sons. 260 pp.
- Rashed-Mohassel, M. H. and Haderlie, L. C. 1980. Control of field bindweed with glyphosate and growth regulator combinations. *North Cent. Weed Control Conf.* 35: 86.
- Rieck, W. L. and Schumacher, R. 1978. Glyphosate performance on field bindweed in North Central United State. *Proc. North Cent. Weed Control Conf.* 33: 150.
- Rizzo, F.A. y Satorre, E.H. 1997. Establecimiento temprano de gramón (*Cynodon dactylon* L.) Pers. a partir de estructuras vegetativas. *Actas del XIII Congreso Latinoamericano de Malezas*. Buenos Aires - Argentina.
- Rodney, G. L. and Humburg, N.E. 1987. Control of growth regulator preconditioned Field Bindweed (*Convolvulus arvensis*) with herbicides. *Weed Tech.* 1: 46-51.
- Russ, O. G. and Anderson, L. E. 1960. Field bindweed control by combinations of cropping, cultivation and 2,4-D. *Weeds* 8: 398.
- Schweizer, E. F.; Swink, J. F. and Heibes, P. E. 1978. Field bindweed (*Convolvulus arvensis*) control in corn (*Zea mays*) and sorghum (*Sorghum bicolor*) with dicamba and 2,4-D. *Weed Sci.* 26: 665-668.

- Seefeldt, S.S., Jensen J. E. and Fuerst E. P. 1995. Log-logistic analysis of herbicides dose-response relationships. *Weed Technology* **9**: 218-227.
- Stalman, P.W. 1978. Field bindweed control in the central great plains: A Review. *Proc. North Cent. Weed Control Conf.* **33**: 150-152.
- Streibig, J. C.; Rudemo, M. and Jensen, J. E. 1993. Dose-response curves and statistical models. en: J.C. Streibig and P. Kudsk, eds. *Herbicide Bioassays*. CRC Press, Boca Raton, FL. 30-55.
- Swan G. D. 1980. Field binweed (*Convolvulus arvensis* L.) Extension Bulletin 1540, Washington State University, 8 pp.
- Swan, D.G. 1982. Long-term field bindweed (*Convolvulus arvensis*) control with two cropping systems. *Weed Sci.* **30**: 476-480.
- Swan, G. D. and Chancellor, R. J. 1976. Regenerative capacity of Field binweed roots. *Weed Sci.* **24**: 306-308.
- Thornthwaite, C. W. 1957. Instructions and Tables for computing Potential Evapotranspiration and the Water Balance. *Publications on Climatology*, Vol. X, N°3, Centerton, New Jersey.
- Timmons, F. L. 1949. Duration of viability of bindweed seed and experimental results in the control of bindweed seedling. *Agron. J.* **41**: 130-133.
- Weaver, S. E. and Riley, W.R. 1982. The biology of Canadian Weeds. 53. *Convolvulus arvensis* L. *Can. J. Plant Sci.* **62**: 461-472.
- Weaver, S.E. and Mc Williams, E.L. 1980. The biology of Canadian Weeds. 44. *Amaranthus retroflexus* L. *A. powelli* S. Wats., and *A. hybridus* L. *Can. J. of Plant Sc.* **60**: 1215-1244.
- Whitworth, J. W. and Muzik. T. J. 1967. Differential response of selected clones of bindweed to 2,4-D. *Weeds* **15**: 275-280.
- Wicks, G.A.; Burnside, O. C. and Felton, W.L. 1995. Mechanical weed management. Handbook, Ed: A. E. Smith-Marcel Dekker. Inc. Cap.: 4.
- Wiese, A. F. and Lavake, D. E. 1985. Control field bindweed (*Convolvulus arvensis*) with postemergence herbicides. *Weed Sci.* **34**: 77-80.
- Wiese, A. F.; Salisbury, C.D.; Bean, B.W.; Schoenhals, M.G. and Amosson, S. 1996. Economic Evaluation of field bindweed (*Convolvulus arvensis*) control in a winter wheat-fallow rotation. *Weed Sci.* **44**: 622-628.
- Wilson, R. G. 1978. Field bindweed control in western Nebraska. *Proc. N. Central, Weed Control Conf.* **33**: 142-144.
- Zimdhal, R. L. 1993. *Fundamentals of weed Science*. Academic Press., 450 pp.

La mayor parte de la información incluida en la presente publicación ha sido extraída de la tesis denominada "Efecto de diferentes estrategias de control sobre el establecimiento y regeneración de *Convolvulus arvensis* L.", que el autor presentara como requisito final para obtener el grado de Magister en Ciencias Agrarias en el Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur.

La correhuela está entre las principales malezas presentes en la mayoría de los predios con riego del Valle Inferior del Río Negro. Las numerosas prácticas culturales, muy comunes en cultivos hortícolas de la región, han contribuido a través del tiempo, a su importante expansión en toda el área. Los altos niveles de infestación alcanzados en algunas chacras restringen el uso agrícola de las mismas debido a la imposibilidad de efectuar cultivos hortícolas.

Se evaluaron durante 1997, 1998 y 1999, a través de diferentes ensayos experimentales tanto de campo como de invernáculo, la incidencia de algunas estrategias de control sobre las fases establecidas y regenerativas de la maleza.

La información bibliográfica recopilada y los resultados alcanzados, aportan elementos importantes a los fines de elaborar recomendaciones de manejo integrado que tenga por objetivo reducir el nivel de infestación de la correhuela, disminuyendo las dosis de aplicación de herbicidas.

