

## **RELEVAMIENTO DE MALEZAS EN CULTIVOS DE SOJA EN SISTEMA DE SIEMBRA DIRECTA CON GLIFOSATO DEL DEPARTAMENTO LAS COLONIAS (PROVINCIA DE SANTA FE)**

**DELLAFERRERA, I.<sup>1</sup>; ACOSTA, J. M. <sup>1</sup>; CAPELLINO, P.<sup>1</sup> & AMSLER, A.<sup>1</sup>**

### **RESUMEN**

La siembra directa, la utilización de cultivares transgénicos y el uso intensivo de glifosato, han producido la modificación del agroecosistema, una de cuyas manifestaciones es el cambio de la composición florística de las malezas de los cultivos, al aparecer especies con distintos grados de tolerancia al herbicida. Continuando trabajos previos y como segundo aporte, se presenta una lista de malezas halladas en cultivos de soja del Departamento Las Colonias, en los que se realizó siembra directa se utilizó glifosato como herbicida.

*Palabras clave:* soja, malezas, glifosato, tolerancia, siembra directa.

### **SUMMARY**

#### **Weed flora of non tillage-glyphosate Soybean Cultivations in Las Colonias Department (Santa Fe Province).**

Non tillage, use of transgenic crops and the intensive use of glyphosate, have changed the agroecosystem. One direct effect is the change in floristic composition of weeds in crops; species appear to varying degrees of tolerance to the herbicide. Continuing previous work and as a second input, we present a list of weeds founded on soybean crops in the Department Las Colonias, which was conducted using direct seeding and glyphosate as herbicide.

*Key words:* soybean, weed, glyphosate, tolerance, non tillage.

---

1.- Cátedra Morfología Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral. Kreder 2805. (3080) Esperanza, provincia de Santa Fe. e-mail: idellaferrera@yahoo.com.ar  
Manuscrito recibido el 11 de agosto de 2008 y aceptado para su publicación el 3 de marzo de 2009.

## INTRODUCCIÓN

El modelo agrícola extensivo actual se basa en unos pocos cultivos con predominio de la soja (Papa, 2007). El planteo actual de producción de soja resistente a glifosato en siembra directa, basa su éxito en la utilización de herbicidas para el control de malezas. La utilización repetida de glifosato como herbicida, modifica la composición relativa de la flora de malezas en un área determinada, aumentando la proporción de especies con cierto grado de tolerancia (Monquero, 2003; Papa 2007) o con mecanismos que permitan el escape al mismo.

La tolerancia es la capacidad innata que tienen los individuos de una especie de soportar la dosis de uso de un herbicida debido a características morfológicas y/o fisiológicas que le son propias. Las poblaciones tolerantes a un herbicida nunca antes fueron susceptibles. Esto se diferencia de la resistencia que es una propiedad adquirida por una especie que antes fue susceptible (Papa, 2004).

La condición de tolerante para una especie se toma de forma arbitraria, estableciéndose para este trabajo que una especie es tolerante cuando a la dosis normal de uso de herbicida (960 g.i.a.ha<sup>-1</sup>) es controlado menos del 80% de los individuos. Además esta susceptibilidad diferente a una dosis determinada debe ser considerada en las condiciones en que fue realizado el tratamiento, pues existe una correlación importante entre la susceptibilidad de las distintas especies y el estado de desarrollo de las malezas, ya que a medida que se baja la dosis de producto y se avanza en el estado de desarrollo, el control será menos efectivo (Dellaferrera, 2007; Rodríguez & Rainero, 2004).

En la región central de la provincia de Santa Fe, en el área del departamento Las Colonias, es escasa la información sobre las co-

munidades de malezas que actualmente se encuentran en los agroecosistemas.

El objetivo de este trabajo es el relevamiento de las malezas en cultivos de soja en siembra directa con aplicación de glifosato como herbicida.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se registró la presencia de malezas en áreas sometidas a barbecho químico, en los bordes de los lotes y en los surcos del cultivo, estas áreas habían sido tratadas con glifosato.

Los relevamientos se efectuaron entre los años 2006 y 2008, en los meses de primavera y verano.

Los lotes seleccionados para la colección pertenecen a las transectas RiiA (Red de información de interés Agronómico UNL-INTA); éstas fueron seleccionadas para obtener un muestreo representativo de la región que comprende a las localidades de: Esperanza, Pilar, Humboldt y Franck, en la provincia de Santa Fe, Republica Argentina.

El material coleccionado se conserva en el herbario SF de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNL) Para la determinación botánica se utilizaron las floras regionales y distintos trabajos monográficos (Subils, 1977; Burkart, 1969, 1974, 1979, 1987; Marzocca, 1993; Lorenzi, 2000). Para la nomenclatura se siguió a Zuloaga *et al.* (1994) y Zuloaga & Morrone (1996, 1999); y para los nombres comunes a De La Peña & Pensiero (2004).

Se estableció que una especie es tolerante cuando un tratamiento con una dosis de 960 g.i.a.ha<sup>-1</sup> de glifosato, controla menos de un 80 % de los individuos. Los trabajos consultados para establecer la condición de tolerancia son: Dellaferrera, 2007; Faccini & Puricelli, 2007; Papa, 2004, 2005 y 2007; Puricelli *et al.*, 2006; Rainero & Rodríguez, 2004 y Rodríguez 2005.

## RESULTADOS

Se recolectaron 64 ejemplares y se determinaron 38 especies botánicas (Cuadro 1). Del total de especies, el 82% corresponde a Dicotiledóneas y el 18% a Monocotiledóneas. Entre estas especies *Commelina erecta*, *Euphorbia berteriana*, *Hybanthus parviflorus*, *Oenothera parodiana* y *Portulaca oleracea* son las que se encuentran presentes con mayor frecuencia en los lotes relevados.

La mayor parte de las especies se reproducen exclusivamente por semillas, salvo en

*Commelina erecta* y *Dicliptera tweediana* que poseen rizomas; *Solanum chacoense* que desarrolla tubérculos, *Cyperus esculentus* y *Cyperus rotundus* que desarrollan ambas estructuras o *Trifolium repens* que presenta tallo estoloniforme radicante.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Para el departamento Las Colonias se han determinado 38 especies botánicas presentes en los agroecosistemas con cultivo de soja en siembra directa y aplicación de

Cuadro 1: Lista de especies determinadas y su comportamiento frente al glifosato.

Especie	Nombre vulgar	Familia	Tolerancia	Sospecha de tolerancia
<i>Acicarpa tribuloides</i> Jussieu	Cardo torito	Calyceraceae		no
<i>Amaranthus quitensis</i> Kunth	Yuyo colorado	Amarantaceae		no
<i>Ammi majus</i> L.	Apio cimarrón	Apiaceae	no	
<i>Anagallis arvensis</i> L.	Anagalia	Umbelíferae	no	
<i>Bidens subalternans</i> DC.	Amor seco	Asteraceae		no
<i>Cestrum parqui</i> L' Hér	Duraznillo negro	Solanaceae		si
<i>Chloris canterai</i> Arechav.		Poaceae		si
<i>Choris virgata</i> Sw.	Pasto borla	Poaceae		si
<i>Commelina erecta</i> L.	Flor de Santa Lucía	Commelinaceae	si	
<i>Coronopus didymus</i> (L.) Sm.	Mastuerzo	Brassicaceae	no	
<i>Cyperus esculentus</i> L.	Chufa salvaje, Cebollín	Ciperaceae		si
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cebollín	Ciperaceae		si
<i>Dicliptera tweediana</i> Nees	Ajicillo, Justicia colorada	Acanthaceae	si	
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Pasto cuaresma	Poaceae	no	
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Capín	Poaceae	no	
<i>Euphorbia berteriana</i> Balb. ex Spreng.		Euforbiaceae		
<i>Euphorbia dentata</i> Michx.		Euforbiaceae		si
<i>Gamochaeta filaginea</i> (DC.) Cabrera		Asteraceae		
<i>Geranium carolinianum</i> L.		Geraniaceae		
<i>Glandularia incisa</i> (Hook.) Tronc.	Glandularia, Flor de piedra	Verbenaceae		
<i>Glandularia subizana</i> Tronc.		Verbenaceae		
<i>Gomphrena celosioides</i> Mart. (cfr. G. Martiana)	Peludilla	Amarantaceae		
<i>Hybanthus parviflorus</i> (Mutis ex L.f.) Baill.	Violetilla	Violaceae		si
<i>Iresine diffusa</i> Humb. Et Bonpl. Ex Willd.	Iresine	Amarantaceae	si	
<i>Morrenia odorata</i> (Hook. et Arn.) Lindl.	Tasi	Asclepiadaceae		si
<i>Muehlenbeckia sagittifolia</i> (Ortega) Meisn.	Zarzaparrilla	Polygonaceae		
<i>Oenothera mollissima</i> L.		Onagraceae		
<i>Oenothera parodiana</i> Munz ssp. Brasiliensis W.		Onagraceae		
<i>Parietaria debilis</i> G. Forst.	Parietaria, Ocuca	Urticaceae	si	
<i>Physalis pubescens</i> L.	Farolito	Solanaceae		
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulaca	Portulacaceae		si
<i>Sida rhombifolia</i> L.	Afata	Malvaceae		no
<i>Sida spinosa</i> L.	Afata hembra	Malvaceae		
<i>Solanum chacoense</i> Bitter		Solanaceae		
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Cerraja	Asteraceae	no	
<i>Stachys gilliesii</i> Benth.	Curú caá	Lamiaceae		
<i>Trifolium repens</i> L. f.	Trebol blanco	Fabaceae	si	
<i>Veronica persica</i> Poir. Ex Lam.	Canchalagua	Scrophulariaceae	no	

glifosato.

Se encontraron citas de tratamientos con glifosato para 25 de estas especies catalogándose a 5 con tolerancia probada, 9 sospechosas de ser tolerantes, 7 con probada susceptibilidad al herbicida y 4 sospechosas de no ser tolerantes (Cuadro 1).

La susceptibilidad de una especie al glifosato depende de que los procesos de absorción y translocación del herbicida se lleven a cabo y de que la ruta metabólica que inhibe al glifosato sea afectada (Arregui, 2001; Bariuan, 1999). Se han estudiado en algunas especies limitaciones en la absorción y/o translocación del herbicida (Monquero, 2003) estas limitaciones fundamentan la menor susceptibilidad hacia el glifosato.

Por otro lado, algunas de estas especies poseen órganos especializados para la multiplicación vegetativa (*Commelina erecta*, *Dicliptera tweediana*, *Cyperus esculentus*, *Cyperus rotundus*, *Trifolium repens*). Estas estructuras pueden permitirle el rebrote posterior a la aplicación, un caso probado son los rizomas que posee *Commelina erecta* donde existe una diferencia significativa en la susceptibilidad de plantas con igual masa aérea según que ésta esté originada de semilla o de rebrote de rizomas remanentes (Panigo, 2007). Estos órganos de reproducción vegetativa (subterráneos y otros) son posibles factores que determinan la supervivencia y es necesario el estudio de la forma de crecimiento de las especies que los poseen y la anatomía de éstos órganos.

El uso casi exclusivo y continuo de glifosato trae como consecuencia una presión de selección a favor de las malezas tolerantes al mismo (Vitta, 2000). De continuar el uso intensivo de glifosato como herbicida se espera que continúe el aumento en la proporción de especies tolerantes en los agroecosistemas actuales, aumentando entonces la competencia al cultivo de malezas no con-

troladas, comprometiendo la rentabilidad futura de estos sistemas de producción.

Se considera necesario entonces continuar este estudio mediante muestreos sistemáticos que permitan evaluar la variación en el tiempo de la frecuencia de las especies identificadas, la identificación de especies que no hayan sido citadas con anterioridad, el estudio de sus formas de crecimiento y plasticidad, la determinación del grado en que las mismas son tolerantes a los herbicidas y la forma en que ocurre la penetración y translocación del herbicida, lo que nos permitiría caracterizar las estrategias que dichas plantas utilizan para continuar creciendo ante la aplicación del herbicida.

## AGRADECIMIENTO

Se agradece al Ing. Horacio Imvinkelried por la colaboración prestada.

## BIBLIOGRAFÍA

- ARREGUI, M.C.** 2001. Penetración y movilización de herbicidas en Manejo de agroquímicos en cultivos extensivos. Arregui. M. C. Ed. UNL. 432 pp.
- BARIUAN, J. REDDY, K. & G. WILLS.** 1999. Glyphosate Injury, Rainfastness, Absorption, and Translocation in Purple Nutsedge (*Cyperus rotundus*). *Weed technology*. 13:112-119.
- BURKART, A.** 1969. Flora Ilustrada de Entre Ríos (Argentina). Colecc. Ci. Inst. Tecnol. Agropecu. 6 (2): 551 pp.
- BURKART, A.** 1974. Flora Ilustrada de Entre Ríos (Argentina). Colecc. Ci. Inst. Tecnol. Agropecu. 6 (6): 554 pp.
- BURKART, A.** 1979. Flora Ilustrada de Entre Ríos (Argentina). Colecc. Ci. Inst. Tecnol. Agropecu. 6 (5): 606 pp.

- BURKART, A.** 1987. Flora Ilustrada de Entre Ríos (Argentina). Colecc. Ci. Inst. Tecnol. Agropecu. 6 (3): 763 pp.
- DE LA PEÑA, M. & J. PENSIERO.** 2004. Plantas Argentinas. Catálogo de nombres comunes. L.O.L.A. 374 pp.
- DELLAFERRERA, I.** 2007. Variación en la forma de crecimiento de *Parietaria debilis* G. Forst. y *Veronica persica* Poir. producida por glifosato. Tesina de grado. Universidad Nacional del Litoral, Esperanza. 46 pp.
- FACCINI, D. ANDE. PURICELLI.** 2007. Efficacy of herbicide dose and plant growth stage on weeds present in fallow ground AGRIS-CIENTIA, 2007, VOL. XXIV 1: 29-35
- LORENZI, H.** 2000. Plantas daninhas do Brasil. 3ra. Ed. Instituto Plantarum. Sao Paulo. 608 pp.
- MARZOCCA, A.** 1993. Manual de Malezas. Ed. Hemisferio Sur. 684 pp.
- MONQUERO, P.A.** 2003. Dinámica poblacional e mecanismos de tolerancia de especies de plantas daninhas ao herbicida glyphosate. Tese Doutorado em Fitotecnia -Escola Superior de Agricultura, Piracicaba. 99 pp.
- PAPA J. C.** 2004. Malezas tolerantes y resistentes a herbicidas. INTA expone 2004. Acceso 20 de agosto de 2007. [HTTP://WWW.INTA.GOV.AR/BALCARCE/NOTICIAS/INTA\\_EXPONE/AUDITORIOUBALDOGARCIA/MALEZAS.PDF](http://www.inta.gov.ar/balcarce/noticias/inta_expone/AUDITORIOUBALDOGARCIA/MALEZAS.PDF)
- PAPA, J.C.** 2005. Malezas: frente a un punto de vista diferente. [WWW. E-CAMPO.COM](http://www.e-campo.com)
- PAPA, J.C.** 2007. Malezas tolerantes a Glifosato. Determinación de la eficacia del Glifosato para el control de *Dicliptera tweediana*. Soja –Para mejorar la Producción. EEA Oliveros. Ed. INTA 36:76-78
- PANIGO, E.** 2007. Variaciones de los Patrones Estructurales de *Commelina erecta* por Acción del Glifosato. Tesis de grado. Universidad Nacional del litoral. Santa Fe. 73 pp.
- PURICELLI, E., TUESCA, D.; FACCINI, D.; NISENSOHN, L.; VITTA, J.** 2006. Análisis en los cambios de la densidad y diversidad de malezas en rotaciones con cultivos resistentes a glifosato en argentina. Seminario – Taller iberoamericano. Resistencia a Herbicidas y Cultivos Transgénicos. Colonia del Sacramento Uruguay. 146 pp.
- RAINERO, H. & RODRÍGUEZ N.** 2004. Susceptibilidad de distintas malezas al herbicida glifosato. Comunicación venado tuerto.
- RODRÍGUEZ, N.** 2005. Detección de especies de malezas de difícil control (tolerantes o resistentes) en los sistemas de producción. Cultivos de cosecha gruesa. Publicación técnica, EEA Anguil. 61:85-86
- SUBILS, R.** 1977. Las especies de Euphorbia de la República Argentina. Kurtziana 10: 83-248.
- VITTA, J; D. TUESCA; E. PURICELLI; L. NISENSOHN; D. FACCINI & G. FERRARI.** 2000. Consideraciones acerca del manejo de malezas en cultivares de soja resistentes a glifosato. UNR Editora. Rosario. 15 pp.
- ZULOAGA, F. & O. MORRONE.** 1996. Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina. I. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 47
- ZULOAGA, F. & O. MORRONE.** 1999. Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina. II. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 74
- ZULOAGA, F., E. NICORA, Z. R. DE AGRASAR, O. MORRONE, J. PENSIERO & A.M. CIALDELLA.** 1994. Catálogo de la Familia Poaceae en la República Argentina. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 47

## APÉNDICE

**Material estudiado:** *Acicarpa tribuloides* Jussieu (Dellaferrera 011); *Amaranthus quitensis* Kunth (Dellaferrera 046, 055); *Ammi majus* L. (Dellaferrera 026); *Anagallis arvensis* L. (Dellaferrera 061); *Bidens subalternans* DC. (Dellaferrera 053); *Cestrum parqui* L' Hér (Dellaferrera 007); *Commelina erecta* L. (Dellaferrera 002, 037, 048, 062); *Coronopus didymus* (L.) Sm. (Dellaferrera 009); *Cyperus*

*esculentus* L. (Dellaferrera 050, 051); *Cyperus rotundus* L. (Dellaferrera 038); *Chloris canterai* Arechav. (Dellaferrera 069); *Choris virgata* Sw. (Dellaferrera 067); *Dicliptera tweediana* Nees (Dellaferrera 012, 030, 066); *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (Dellaferrera 029, 035); *Echinochloa colona* (L.) Link (Dellaferrera 045); *Euphorbia berteriana* Balb. ex Spreng. (Dellaferrera 028, 031, 057, 071); *Euphorbia dentata* Michx. (Dellaferrera 034); *Gamochoeta filaginea* (DC.) Cabrera (Dellaferrera 008); *Geranium carolinianum* L. (Dellaferrera 072); *Glandularia incisa* (Hook.) Tronc. (Dellaferrera 058); *Glandularia subizana* Tronc. (Dellaferrera 016); *Gomphrena celosioides* Mart. (cfr. G. Martiana) (Dellaferrera 014, 015); *Hybanthus parviflorus* (Mutis ex L.f.) Baill. (Dellaferrera 010, 020, 049, 054); *Iresine diffusa* Humb. Et Bonpl. Ex Willd. (Dellaferrera 044, 065); *Morrenia odorata* (Hook. et Arn.) Lindl. (Dellaferrera 059); *Muehlenbeckia sagittifolia* (Ortega) Meisn. (Dellaferrera 022); *Oenothera mollissima* L. (Dellaferrera 003, 024, 070); *Parietaria debilis* G. Forst. (Dellaferrera 052); *Physalis pubescens* L. (Dellaferrera 068); *Portulaca oleracea* L. (Dellaferrera 023, 039, 042, 063); *Sida rhombifolia* L. (Dellaferrera 017, 018); *Sida spinosa* L. (Dellaferrera 001, 004, 060); *Solanum chacoense* Bitter (Dellaferrera 056); *Sonchus oleraceus* L. (Dellaferrera 040); *Stachys gilliesii* Benth. (Dellaferrera 021, 027); *Trifolium repens* L. f. (Dellaferrera 047); *Veronica persica* Poir. Ex Lam. (Dellaferrera 025, 064).