

Efecto de la rotación de cultivos sobre la densidad de malezas en el cultivo de cebolla, en el valle bonaerense del Río Colorado, Argentina.

Juan Pablo Renzi¹; Raúl Agamennoni¹; Juan Ignacio Vanzolini¹; Omar Reinoso¹.

¹ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria-Estación Experimental Hilario Ascasubi, C.P 8142, Buenos Aires-Argentina.

RESUMEN

En el INTA Ascasubi (Buenos Aires-Argentina) en 2002 comenzó la segunda etapa de un experimento con el objetivo de estudiar, entre otras variables, el efecto de diferentes rotaciones sobre la densidad de malezas en el cultivo de cebolla. Se estudiaron ocho tratamientos: monocultivo de cebolla (MC), rotación de cinco años con pastura alfalfa o agropiro (Al L y Ag L), rotación de tres años con pastura de alfalfa o raigrás (Al C y Rg C), Moha como abono verde (VV), girasol y trigo para cosecha (Agric) y el denominado “manejo ajustado” (MA) con secuencia girasol-trigo-pastura de 3 años de alfalfa y agropiro. El diseño experimental fue en bloques completos aleatorizados con cinco repeticiones, utilizando unidades experimentales de 15 x 30 m. Durante el 2007, en todas las rotaciones que se implantaron con cebolla, se observó la presencia de malezas. Sin embargo, *Cynodon dactylon*, de difícil control en cebolla, tuvo una abundancia menor en rotación con cultivos competitivos como alfalfa, en complemento con la aplicación de cletodim (graminicida), y en cultivo de girasol y moha. La secuencia reiterada del cultivo de cebolla en VV, incremento la abundancia de *Tribulus terrestris*. El monocultivo de cebolla no presentó gran abundancia de malezas, posiblemente debido a la degradación física, química y biológica de los suelos.

Palabras claves: cebolla, rotaciones, *Cynodon dactylon*, *Tribulus terrestris*.

ABSTRACT - Effect of crops rotations on the weeds densities in the crop onion, in the Colorado River bonaerense valley, Argentina.

In INTA Ascasubi (Buenos Aires-Argentina) was set up a second stage of a rotation trial during 2002. One of the aims of the trial was to study the effect that different rotations have on densities weeds in the onion crop. Eight different treatments were studied: onion monoculture (MC), perennial pasture in long rotation of five years *Medicago sativa* and *Agropiron elongatum* (Al L y Ag L), perennial pasture in short rotation of three years *Medicago sativa* and *Rye grass* (Al C y Rg C), *Setaria italica* as green manure (VV), sunflower and winter wheat for grain (Agric); and what is called “recommended management” (MA) whit a sequence: sunflower-wheat-perennial pastures in short rotation of three years *Medicago sativa* with *Agropiron elongatum*.

The experimental design was organized in complete blocks randomized with five repetitions, using trial units of 15 x 30 m. In every rotation weeds were seen, in all treatments with onion, during 2007. Although this, *Cynodon dactylon*, is difficult to control in onion crops, had less presence in the rotation with alfalfa and the use of cletodim; sunflower crops and *Setaria italica*. The repeated sequence of onion in green manures of *Setaria italica*, increased the presence of *Tribulus terrestris*. The onion monoculture did not present huge presence of weeds, probably because physical, chemical and biological degradation of the soil.

Keywords: onion, rotations, *Cynodon dactylon*, *Tribulus terrestris*.

INTRODUCCIÓN

La cebolla es el principal producto agrícola del valle bonaerense del Río Colorado (Buenos Aires, Argentina). Ocupa entre 8.500 a 15.000 ha, de las 90.000 ha con posibilidad de riego, y es la principal hortaliza exportada del país (Agamennoni et al., 2006). El cultivo es muy sensible a la interferencia de las malezas, debido a la disposición erecta de las hojas, porte bajo y desarrollo inicial lento, constituyendo una de las principales limitaciones a la producción (Dall Armellina, 2002). En la actualidad, el productor utiliza un enfoque simplista para el manejo de las mismas, basada en la idea del control total mediante el agregado de herbicidas. Prueba de ello es la gran cantidad de productos de síntesis que se utilizan para mantener esta adversidad en niveles que permitan la productividad. El empleo de las rotaciones agrícolas es un componente esencial dentro del manejo sustentable de malezas, constituyendo una herramienta accesible, de bajo costo y efectiva (Acciaresi y Sarandón, 2002). Los cultivos varían en su habilidad para competir con la flora espontánea, y la especie cultivada determina el herbicida que puede ser utilizado selectivamente antes y durante su ciclo de crecimiento (Puricelli y Tuesca, 2005). A fin de estudiar el efecto de las diferentes rotaciones y su interacción con factores bióticos y abióticos sobre el cultivo de cebolla, en el 2002 se comenzó la segunda etapa del ensayo de rotaciones en el INTA Ascasubi. Como uno de los objetivos específicos de este trabajo se evaluó la influencia de diferentes rotaciones agrícolas sobre la abundancia de malezas en los primeros estadios del cultivo de cebolla.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se estableció en un suelo clasificado como *Hapludol éntico* franco arenoso, ubicado en la EEA INTA Hilario Ascasubi (39° 22' S, 62° 39' O). Los tratamientos estudiados, en esta segunda etapa (2002-2008), previos al cultivo de cebolla fueron: monocultivo de cebolla (MC), 5 años continuos de cebolla; rotación

larga pastura-cebolla (Ag L), 5 años de agropiro; rotación corta pastura-cebolla (Rg C), 3 años de raigrás; rotación larga pastura-cebolla (Al L), 5 años de alfalfa; rotación corta pastura-cebolla (Al C), 3 años de alfalfa; Moha abono verde-cebolla (VV), alternancia de cultivo de moha, incorporados como abono verde en inicio de panojamiento, y cultivos de cebolla; agricultura continua (Agric), alternancia de girasol y trigo seguidos por cebolla, y manejo ajustado (MA), girasol-trigo-pastura corta (3 años de alfalfa y agropiro)-cebolla. El uso de herbicidas durante el período 2002-2006 fue mínimo, con la aplicación de trifluralina en girasol, pendimentalín en cebolla y cletodim en alfalfa. En la tabla N° 1 se detallan las secuencias de cultivos de los diferentes tratamientos. La siembra de cebolla (cv. Valcatorce INTA) se realizó el 27 de septiembre con un equipo Bisig, sistema de 4 hileras por camellón de 0,8 m de ancho, con la incorporación de pendimentalín en preemergencia y sin la aplicación de ningún herbicida postemergente. La evaluación del número de malezas se efectuó a los 30 días después de la siembra (DDS), estado de codo y rodilla en cebolla, y a los 90 DDS, bulbificación, mediante la determinación del número de malezas por especie en base a 4 sub-muestras de 0,25 m² por unidad experimental (U.E). Para *Cynodon dactylon* se contó el número de rebrotes aéreos de aproximadamente 5-10 cm de longitud. Luego del primer muestreo se desmalezaron en forma manual todas las U.E. El diseño utilizado fue en bloques completos al azar con unidades experimentales (U.E) de 15 x 30 m (n=5). Los datos obtenidos se analizaron mediante un ANOVA y las medias se compararon mediante el test Tukey ($p < 0,05$). Para estos análisis se utilizó el software SAS V9 (2002).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante los primeros estadios fenológicos del cultivo de cebolla (30 DDS), considerando todas las secuencias, se pudo determinar un total de 9 especies de malezas. Estas especies no difirieron sustancialmente del total observado en el período de bulbificación (90 DDS), excepto para *Echinochloa crus-galli* (ECCL), que posee una emergencia tarde en primavera (Walker et al., 2007). *Tríbulus terrestris* L. (TRTE) fue la única especie que estuvo presente, a los 30 y 90 DDS, en todas las rotaciones, con mayor densidad promedio a los 30 DDS, debido a su emergencia temprana en primavera (Halvorson y Guertin, 2003). La secuencia de VV fue la que tuvo mayor densidad de TRTE a los 30 DDS y 90 DDS, y ECCL a los 90 DDS (Tabla N° 2 y 3). Posiblemente la siembra de moha a mediados de noviembre, en VV, y el rápido desarrollo y reproducción de TRTE, fueron las causas de la baja competencia del cultivo frente a la maleza, no interfiriendo el cultivo de moha sobre la floración y

semillazón de TRTE. Asimismo, emergencias tempranas de TRTE promueven un mayor número semillas.planta⁻¹ TRTE, en de relación a las emergencias tardías (Boydston en 1990, citado por Halvorson y Guertin, 2003). Las sucesiones que incluyen pasturas y siembras tempranas de cultivos pueden ejercer una mayor competencia inicial frente a TRTE, asimismo la aplicación de herbicidas preemergentes en cultivos antecesores de cebolla (pendimentalín) y girasol (trifluralina), en MC y Agric., pueden ser las causas de la menor densidad de TRTE para estos tratamientos. Si bien se observaron diferencias significativas en *Portulaca oleracea* (POROL) y *Sonchus oleraceae* (SOOL) a los 30 DDS, en la rotación Ag L y MA respectivamente, de *Chenopodium album* (CHEAL) a los 90 DDS en la secuencia MA y *Sisymbrium irio* (SIIR) a los 90 DDS, con mayor densidad sobre las rotaciones que incluían pasturas puras de alfalfa y raigrás (Al L, Al C y Rg C), estas no siguen una tendencia clara debido a los diferentes antecesores y manejos (Tablas N° 2 y 3). No se observaron diferencias significativas entre las diferentes rotaciones para *Diploaxis tenuifolia* (DIPTE), *Amarantus retroflexus* (AMRE) y *Senecio vulgaris* (SEVU), con baja densidad de plantas y presencia aislada. Altos números de rebrotes aéreos de *Cynodon dactylon* (CYNDA) se observaron a los 30 y 90 DDS en las rotaciones Ag L, Rg C y MA (Tabla N° 2 y 3). Las pasturas con gramíneas, en Ag L y Rg C y consociadas en MA, pudieron no ser un buen complemento para el control de CYNDA, por la imposibilidad de aplicar gramínicidas. La aplicación de cletodim en las rotaciones que incluyen pasturas puras de alfalfa y el efecto de la competencia sobre CYNDA pueden ser las causas de la baja densidad de rebrotes en Al C y Al L. En MC y VV la densidad de CYNDA fue baja, posiblemente por los reiterados laboreos mecánicos que demanda el cultivo de cebolla, con fragmentación y exposición de rizomas y estolones a la desecación por agentes climáticos y la baja fertilidad del suelo en el monocultivo. El cultivo de moha para VV, y girasol en Agric, puede ayudar a limitar el desarrollo y diseminación de CYNDA debido al efecto de competencia por sombreado (Fernández y Bedman, 1992). En todas las rotaciones se observaron presencia de malezas. Sin embargo, CYNDA de difícil control, tuvo una abundancia menor en rotación con cultivos competitivos como alfalfa, en complemento con la aplicación de cletodim, y en cultivo de girasol y moha. La secuencia reiterada del cultivo de cebolla en VV, incremento la abundancia de TRTE. El monocultivo de cebolla no presento gran abundancia de malezas, posiblemente debido a la degradación física, química y biológica de los suelo (Agamennoni, et al 2006).

LITERATURA CITADA

- AGAMENNONI, R., RIVAS, J., PRIOLETTA, S., KRUGER, H., ENRIQUE, M. 2006. Rotaciones para sistemas de producción con cebolla en el valle bonaerense del Río Colorado. Est. Exp. Agrop. H. Ascasubi. Boletín Técnico 15. 16p.
- HALVORSON, W., GUERTIN, P. 2003. *Tribulus terrestris* L. Disponible en: <http://www.sdrsnet.srn.arizona.edu/data/sdrs/ww/docs/tribterr.pdf>. Acceso: 28 de diciembre 2007.
- WALKER, S., WIDDERICH, M., THORNBY, D., WERTH, J., OSTEN, V. 2007. Management of barnyard and liverseed grasses. Disponible en: <http://www2.dpi.qld.gov.au/cps/>. Acceso el 4 de enero 2008.
- FERNÁNDEZ, O., BEDMAN, F. 1992. Fundamentos para el manejo del gramón (*Cynodon dactylon*). Est. Exp. Agrop. Balcarce. Boletín Técnico 105. 26p.
- DALL ARMELLINA, A. 2002. Manejo de malezas. En: Manual del Cultivo de la Cebolla. Versión CD. Est. Exp. Agrop. H. Ascasubi. ISBN N° 987-521-048-X.
- ACCIARESI, H., SARANDÓN, S. 2002. Manejo de malezas en la agricultura sustentable. En: Agroecología. Sarandón, S. (Ed.). E.C.A. Ediciones Científicas Americanas. p. 331-362.
- PURICELLI, E., TUESCA, D. 2005. Effect of tillage system on the weed community in wheat and fallows in sequences with glyphosate resistant crops. *Agriscientia* XXII (2): 69-78.

Tabla Nº 1. Tratamientos con sus secuencia de cultivos posteriores al muestreo de densidad de malezas.

Tratamiento	2002	2003	2004	2005	2006	2007
MC	Cebolla	Cebolla	Cebolla	Cebolla	Cebolla	Cebolla
Ag L	Agropiro	Agropiro	Agropiro	Agropiro	Agropiro	Cebolla
Rg C	Cebolla	Cebolla	Rye grass	Rye grass	Rye grass	Cebolla
Al C	Cebolla	Cebolla	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Cebolla
Al L	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Cebolla
VV	Moha	Cebolla	Moha	Cebolla	Moha	Cebolla
Agric	Girasol	Trigo	Girasol	Trigo	Girasol	Cebolla
MA	Girasol	Trigo	Alfalfa- Agropiro	Alfalfa- Agropiro	Alfalfa- Agropiro	Cebolla

MC: monocultivo de cebolla. Ag L y Ag L: rotación de cinco años con pastura alfalfa o agropiro. Al C y Rg C: rotación de tres años con pastura de alfalfa o raigrás. VV: Moha como abono verde. Agric: girasol y trigo para cosecha. MA: secuencia girasol-trigo-pastura de 3 años de alfalfa y agropiro.

Tabla Nº 2. Densidad de plántulas (plantas.m⁻²) de malezas a los 30 días después de la siembra en el cultivo de cebolla.

Rotación	TRTE	POROL	DIPTE	SIIR	CYNDA*	CHEAL	AMRE	SEVU	SOOL	
	plantas.m ⁻² (30-10-07)									
MC	7,6 b	4,0 b	0,0	0,0	0,6 b	0,0 b	0,0	0,4	0,0 b	
AgL	20,6 b	45,0 a	6,0	0,0	4,6 ab	3,2 ab	0,0	0,0	0,0 b	
Rg C	21,0 b	13,4 b	1,0	0,2	9,0 ab	2,2 ab	0,4	0,0	0,6 ab	
Al C	11,8 b	14,4 b	2,8	3,0	0,4 b	0,8 b	0,8	0,6	0,2 b	
Al L	9,0 b	6,6 b	6,2	2,2	2,6 b	2,4 ab	1,0	1,0	0,4 ab	
VV	152,8 a	0,4 b	0,2	0,0	1,2 b	0,0 b	0,0	0,8	0,0 b	
Agric	5,0 b	2,4 b	5,2	0,2	0,4 b	1,6 ab	0,2	0,8	1,0 ab	
MA	10,6 b	7,6 b	3,6	0,4	13,4 a	8,4 a	1,4	1,2	1,4 a	
Pr>F	**	**	ns	ns	**	*	ns	ns	**	

Letras distintas en cada columna indican diferencias significativas según el test Tukey ($p < 0,05$). ns: no significativa, ** significativa $p < 0,01$.

* Número de rebrotes aéreos entre 5 y 10 cm de longitud.

Tabla Nº 3. Densidad de plántulas (plantas.m⁻²) de malezas a los 90 días después de la siembra en el cultivo de cebolla.

Rotación	TRTE	POROL	DIPTE	SIIR	CYNDA*	CHEAL	AMRE	SEVU	SOOL	ECCL
	plantas.m ⁻² (05-01-08)									
MC	4,0 b	0,2	0,6	0,0 b	0,0 c	0,0 b	0,3	0,0	0,0	5,6 ab
AgL	1,6 bc	0,2	0,2	0,0 b	3,6 ab	0,3 b	0,3	0,0	0,4	2,9 ab
Rg C	0,8 c	0,4	0,4	0,3 ab	3,0 ab	0,3 b	0,3	0,2	0,4	1,6 b
Al C	2,1 bc	0,4	0,8	1,3 a	0,2 c	0,0 b	0,0	0,0	0,2	1,3 b
Al L	1,3 c	0,0	0,0	0,8 ab	0,4 bc	0,3 b	0,3	0,0	0,0	0,5 b
VV	14,1 a	0,0	0,0	0,0 b	0,2 c	0,0 b	0,5	0,2	0,2	7,5 a
Agric	1,1 c	0,0	0,8	0,0 b	0,6 bc	0,5 b	0,5	0,2	0,2	1,9 b
MA	1,1 c	0,4	0,0	0,0 b	5,4 a	2,1 a	0,0	0,4	0,6	2,7 ab
Pr>F	**	ns	ns	*	**	**	ns	ns	ns	**

Letras distintas en cada columna indican diferencias significativas según el test Tukey ($p < 0,05$). ns: no significativa, ** significativa $p < 0,01$.

* Número de rebrotes aéreos entre 5 y 10 cm de longitud.