



Influence of the fore crop on weeds community in direct seeding onion

Influencia del cultivo antecesor sobre la comunidad de malezas en cebolla de siembra directa

Avilés, L.M.^{1,5} ; Baffoni, P.A.^{2,4,5}; Gajardo, O.A.^{1,5}; Alarcón, A.^{2,5}; Doñate, M.T.^{2,1,5}; Cañón, S.L.^{3,1}; Bezic, C.R.^{4,5} y Sidoti Hartman, B.^{2,5}

1. Universidad Nacional del Comahue – UNCo, Provincia de Neuquén.
2. Estación Experimental Agropecuaria, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - E.E.A. INTA Valle Inferior del Río Negro, Provincia de Río Negro. .
3. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas – CONICET, Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida – CERZOS, Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires.
4. Universidad Nacional de Río Negro – UNRN.
5. Unidad Integrada para la Investigación del Sistema Agroalimentario – UIISA, Provincia de Río Negro.

Recibido: 14/12/2018

Aceptado: 23/04/2019

ABSTRACT

Avilés, L.M.; Baffoni, P.A.; Gajardo, O.A.; Alarcón, A.; Doñate, M.T.; Cañón, S.L.; Bezic, C.R. y Sidoti Hartman, B. 2019. Influence of the fore crop on weeds community in direct seeding onion. Horticultura Argentina 38 (95): 14 – 24.

Onion plants (*Allium cepa* L.) have a low competitive capacity against weeds, so these must be controlled from the beginning of the crop cycle. Plant communities respond differently to the management practices used in the fore crops (eg. tillage and fertilization). The objective was to evaluate the effect of different fore crops on the weed communities in direct seeding onion crops. During the 2015/16 season, an onion crop

was implanted in the Lower Valley of the Río Negro by direct seeding in plots with different fore crops: tomato, soybean, corn and carrot. The emergence of weeds was evaluated 15 and 45 days after sowing (DAS). The weeds on the ridge were collected in a 30 x 30 cm frame to determine the number and biomass for each species, and to calculate the richness and diversity. Ten weed species were observed in a cotyledonal state at 15 DAS, without differences between treatments. At 45 DAS, *Lamium amplexicaule* L., *Xanthium spinosum* L., *Polygonum aviculare* L., *Picris echinoides* L., *Sonchus asper* L. and *Echinochloa crus-galli* L. were the most frequent species. The greatest richness, density and diversity

14

was observed after rotation with tomato. The differential response of the weeds to the fore crops would help design the rotations for more efficient weed control in an onion crop.

Additional keywords: soybean, corn, carrot, tomato.

RESUMEN

Avilés, L.M.; Baffoni, P.A.; Gajardo, O.A.; Alarcón, A.; Doñate, M.T.; Cañón, S.L.; Bezic, C.R. y Sidoti Hartman, B. 2019. Influencia del cultivo antecesor sobre la comunidad de malezas en cebolla de siembra directa. *Horticultura Argentina* 38 (95): 14 – 24.

Las plantas de cebolla (*Allium cepa* L.) presentan baja capacidad competitiva frente a las malezas por lo que éstas deben ser controladas desde el inicio del cultivo. Por otro lado, las comunidades vegetales responden de manera diferente a las prácticas de manejo empleadas en los cultivos antecesores (ej. laboreo y fertilización). El objetivo fue evaluar el efecto de diferentes cultivos antecesores sobre las comunidades de malezas en cultivos de cebolla de siembra directa. Durante la temporada 2015/16 se implantó un cultivo de cebolla por siembra directa en parcelas con diferentes cultivos antecesores: tomate, soja, maíz y zanahoria

en el Valle Inferior del río Negro. La emergencia de malezas se evaluó 15 y 45 días después de la siembra (DDS). Se recogieron las malezas presentes sobre el bordo en un marco de 30 x 30 cm para determinar el número y la biomasa para cada especie, y calcular la riqueza y diversidad. Se observaron diez especies de malezas en estado cotiledonal a los 15 DDS, sin diferencias entre tratamientos. A los 45 DDS, *Lamium amplexicaule* L., *Xanthium spinosum* L., *Polygonum aviculare* L., *Picris echioides* L., *Sonchus asper* L. y *Echinochloa crus-galli* L., fueron las especies más frecuentes. La mayor riqueza, densidad y diversidad se observó después de la rotación con tomate. La respuesta diferencial de las malezas al cultivo antecesor permitiría planificar las rotaciones para un control más eficiente de las mismas en el cultivo de cebolla.

Palabras claves adicionales: soja, maíz, zanahoria, tomate.

1. Introducción

Las comunidades de malezas han sido influenciadas por el hombre desde los inicios de la agricultura, aunque el impacto más significativo ha tenido lugar en el siglo pasado como consecuencia de la intensificación de las prácticas agrícolas. El monocultivo, el empleo de fertilizantes y herbicidas, son factores que caracterizan a la agricultura actual e imprimen una presión selectiva que ha ido configurando las comunidades de malezas de los campos de cultivo como consecuencia de la prevalencia de especies particularmente adaptadas a estas prácticas (Soriano, 1971; Armengot *et al.*, 2012; Kolářová *et al.*, 2013).

Los cambios que ocurren en las comunidades de malezas, cuando se efectúan rotaciones de cultivos, se reflejan tanto en la diversidad como en la composición y abundancia de las especies presentes (Altieri, 1999; Purichelli y Tuesca, 2005; Zimdahl, 1980). Los cultivos antecesores en las rotaciones imponen restricciones ambientales como consecuencia de las

prácticas de manejo que le son propias, donde el tipo de laboreo y la fertilización resultarían factores significativos de la respuesta en cuanto a las comunidades de malezas que proliferan (Moyer *et al.*, 2005; Tang *et al.*, 2013).

La cebolla es una especie que posee una baja capacidad competitiva frente a las malezas y es por esta razón que se ha trabajado especialmente en el desarrollo de tecnologías de control de malezas con herbicidas pre y pos emergentes en sistemas de siembra directa (Dall'Armellina, 1996).

La mayoría de los suelos del Valle Inferior del río Negro presenta una alta presión de enmalezamiento que reduce severamente la eficiencia de control de malezas bajo las actuales recomendaciones de uso de herbicidas (Cañón, *et al.*, 2015; Gajardo, *et al.* 2013). Reducir la presión de malezas mediante prácticas realizadas con antelación al cultivo de cebolla podría contribuir de una manera significativa al desarrollo de una alternativa de manejo. Si bien hay una buena comprensión sobre la influencia de la rotación sobre la flora de malezas en los cultivos (Acciaresi y Sarandon, 2002; Zaragoza y Cirujeda, 2004), falta información del efecto del cultivo antecesor sobre la emergencia de las mismas en los cultivos de cebolla.

La adopción de técnicas de manejo integrales que contemplen los principios ecológicos y una gran diversidad de procedimientos alternativos es el camino más racional para el manejo de cultivos intensivos y genera el desafío de romper los esquemas simplistas que proponen una dependencia exclusiva de los herbicidas (Dall'Armellina *et al.*, 2014).

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de distintos cultivos antecesores sobre la composición y abundancia de la comunidad de malezas presentes en un lote de cebolla de siembra directa.

2. Materiales y métodos

Se trabajó en un lote bajo riego ubicado en la Chacra Experimental de la UIISA (Unidad Integrada para la Innovación del Sistema Agroalimentario de la Patagonia Norte) en Viedma, Argentina, durante la temporada 2015/16, en el cual se habían conducido el año anterior cuatro cultivos diferentes (Tabla 1) en un diseño en bloques completos al azar. Cada parcela constó de 120 m² (n = 4). El suelo del sitio experimental era franco arcilloso con pH 7,74; conductividad eléctrica de 1,81 dS.m⁻¹ y 4,75 % de materia orgánica.

Tabla 1. Manejo de los cultivos antecesores: Tratamientos

| Tratamiento | Control de malezas | Fecha de siembra o trasplante | Ciclo del cultivo (días) |
|-------------|--|-------------------------------|--------------------------|
| Soja RR | Glifosato 1,2 kg i.a. ha ⁻¹ : dos aplicaciones | 17/11/2014 | 155 |
| Maíz RR | Glifosato 1,2 kg i.a. ha ⁻¹ : dos aplicaciones | 17/11/2014 | 210 |
| Zanahoria | Linuron 0,72 kg i.a. ha ⁻¹ : una aplicación | 25/11/2014 | 160 |
| | Quizalofop p-etil 7,2 g i.a. ha ⁻¹ : una aplicación | | |
| | Desmalezado manual: dos veces | | |
| Tomate | Metribuzim 0,34 kg i.a. ha ⁻¹ : una aplicación | 11/11/2014 | 155 |
| | desmalezado manual: dos veces | | |

Sobre el mismo diseño en bloques del año anterior se implantó un cultivo de cebolla *cv.* Valcatorce INTA (16 parcelas en total), por siembra directa utilizando una sembradora tipo planet que arrojó 5,5 kg.ha⁻¹ de semilla. Las labores realizadas durante el período de este ensayo consistieron en: preparación de la cama de siembra (dos pasadas de rastra pesada y

surcador); fertilización de fondo (51 kg.ha⁻¹ de fosfato monoamónico en bandas bajo la línea de siembra); control del complejo de gusanos de la cebolla a la siembra (10 kg.ha⁻¹ de clorpirifos granulado al 15%) y un riego semanal desde el momento de la siembra. No se realizó aplicación de herbicidas en las unidades experimentales (Fig. 1A).

En cada parcela se evaluó la emergencia de malezas a los 15 y 45 DDS, cuando el cultivo estaba en los estados fenológicos de rodilla y tercera hoja respectivamente. Para esto se tomó una única muestra por parcela con un marco metálico de 30 x 30 cm sobre el bordo en cada fecha (Fig. 2) (Cañón *et al.*, 2015). Se determinó la densidad (pl.m⁻²) y la biomasa de la parte aérea (gMS.m⁻²) de cada una de las especies de malezas presentes y se calculó la riqueza (número de especies presentes) y diversidad, utilizando para esta última el índice de Shannon-Weaver: H' (Dominguez *et al.*, 2004).

$$H' = -\sum_{i=1}^{i=R} p_i \ln(p_i)$$

p_i = N° plantas de la especie i / N° total de plantas

R = riqueza total de especies

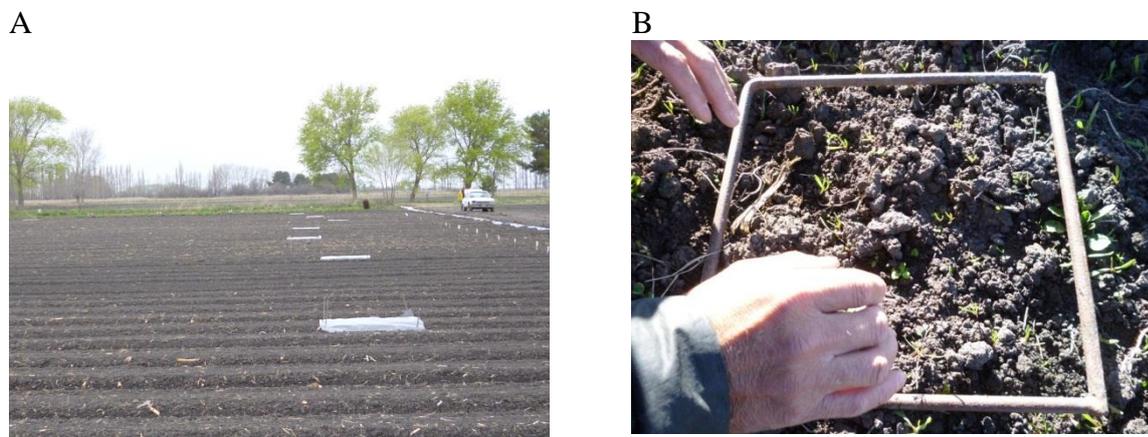


Figura 1. A) Lote experimental, unidades de muestreo bajo nylon durante la aplicación de agroquímicos. B) Recolección de malezas con marco de muestreo de 30 x 30 cm

Las variables de biomasa total, riqueza, densidad y diversidad, fueron analizadas mediante ANOVA y test LSD ($p < 0,05$) para cada fecha de muestreo. Con la información de la densidad de plantas por especie, se realizó el análisis de componentes principales para caracterizar la comunidad de malezas luego de cada cultivo antecesor. Todos los análisis se realizaron con el software Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2015).

3. Resultados

En el primer muestreo (15 DDS), la mayoría de las malezas se encontraba en estado cotiledonal y no se observaron diferencias entre los tratamientos para todas las variables evaluadas (Tabla 2). Se identificaron un total de diez especies de malezas en este experimento, con una riqueza promedio de 4,2 especies. La densidad media fue de 306 plántulas.m⁻², con una biomasa media de 5,4 gMS.m⁻². Se observó una baja diversidad (H´=0,31), siendo las especies más frecuentes *Polygonum aviculare* L., *Lamium amplexicaule* L. y *Convolvulus arvensis* L., esta última presentó la mayor biomasa aérea. Entre las especies menos frecuentes se encontraban *Chenopodium album* L., *Stellaria media* L., *Amaranthus quitensis* L., *Fumaria officinalis* L. y *Xanthium spinosum* L., además de una poácea y una brasicácea sin determinar por su escaso desarrollo.

Tabla 2. Evaluación de la comunidad de malezas expresadas luego de cada cultivo antecesor 15 DDS de cebolla.

| Tratamiento | Biomasa Total (g.m ⁻²) | Riqueza (Nº de especies) | Densidad (pl.m ⁻²) | Diversidad (H´) |
|-------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------------|
| Soja | 4,72 ± 1,05 | 4,5 ± 0,5 | 242 ± 37 | 0,32 ± 0,01 |
| Maíz | 4,97 ± 1,02 | 4,5 ± 0,6 | 322 ± 18 | 0,33 ± 0,01 |
| Tomate | 6,21 ± 2,02 | 3,7 ± 0,8 | 272 ± 68 | 0,30 ± 0,02 |
| Zanahoria | 5,71 ± 1,21 | 4,2 ± 0,2 | 387 ± 37 | 0,31 ± 0,01 |
| Media | 5,40 ± 0,64 | 4,2 ± 0,3 | 306 ± 24 | 0,31 ± 0,01 |
| | p = 0,865 | p = 0,795 | p = 0,676 | p = 0,187 |

Cada valor corresponde al promedio de 4 bloques y se acompaña con el error estándar. En la última fila se indica el valor medio de todos los datos (n = 16) y el p valor del ANOVA de cada variable.

El análisis de componentes principales en número de plantas de cada especie de las comunidades de malezas bajo cada tratamiento explicó un 81,9 % de la variabilidad de los datos, sumados ambos ejes. Se observó que luego de un cultivo hortícola, como tomate o zanahoria, predominaron *Polygonum aviculare* L., *Lamium amplexicaule* L., *Convolvulus arvensis* L. (tanto de semilla como de rizoma) y *Chenopodium album* L., siendo las tres primeras coincidentes con las especies más frecuentes en este muestreo. En las parcelas de soja y maíz predominaron *Amaranthus quitensis* L., *Stellaria media* L. y *Xanthium spinosum* L., especialmente luego de maíz y *Fumaria officinalis* L., poáceas y brasicáceas luego de soja (Fig. 2).

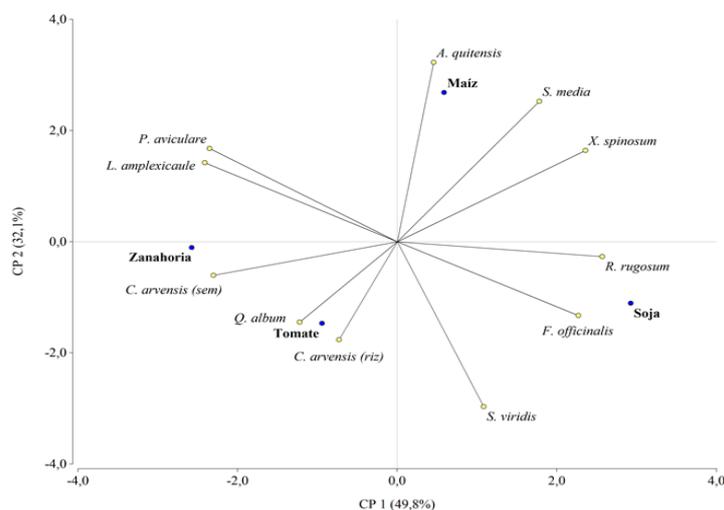


Figura 2. Análisis de componentes principales a partir de la densidad de plantas 15 DDS de cebolla. Cada tratamiento (en negrita) corresponde al promedio de cuatro bloques.

En el segundo muestreo (45 DDS), la biomasa total resultó 34 veces superior a la del primero ($183,8 \pm 25,0 \text{ g m}^{-2}$), sin presentar diferencias entre tratamientos ($p = 0,376$). En este muestreo se observaron diferencias entre tratamientos antecesores para riqueza, densidad y diversidad (Tabla 3). Se determinó la presencia de 22 especies, siendo las más frecuentes *Lamium amplexicale* L., *Xanthium spinosum* L., *Polygonum aviculare* L., *Picris echioides* L., *Sonchus asper* L. y *Echinochloa crus-galli* L. ya que aparecieron en más del 75 % de las muestras. La riqueza en cada muestra osciló entre 5 y 14 especies, con mayor valor en las parcelas provenientes de tomate (Tabla 3).

Tabla 3. Evaluación de la comunidad de malezas expresadas luego de cada cultivo antecesor 45 DDS de cebolla.

| Tratamiento | Riqueza (Nº de especies) | Densidad (pl.m ⁻²) | Diversidad (H') |
|-------------|--------------------------|--------------------------------|-----------------|
| Soja | 9,0 ± 0,8 ab | 603 ± 41 a | 1,87 ± 0,12 a |
| Maíz | 8,2 ± 1,1 a | 622 ± 99 a | 1,60 ± 0,17 ab |
| Tomate | 11,5 ± 1,0 b | 1013 ± 163 b | 1,95 ± 0,06 a |
| Zanahoria | 8,3 ± 0,8 a | 1195 ± 88 b | 1,37 ± 0,16 b |
| p valor | p = 0,094 | p = 0,008 | p = 0,005 |

Cada valor corresponde al promedio de cuatro bloques con su error estándar. En la última fila se indica el p valor del ANOVA de cada variable. Las letras distintas indican diferencias entre los tratamientos (columna) según el test LSD.

En esta oportunidad, al igual que en el primer muestreo, en las parcelas con antecesor tomate o zanahoria (cultivo hortícola) la densidad de plantas fue significativamente superior a la observada en los tratamientos correspondientes a los cultivos de soja y maíz (Tabla 3). El tratamiento con antecesor tomate presentó los mayores valores de riqueza, densidad y diversidad (Tabla 3), con predominio de *Cynodon dactylon* L. y *Convolvulus arvensis* L., ambas de difícil control, junto con *Lamium amplexicale* L. y *Rapistrum rugosum* L.

A los 45 DDS se relevaron 24 malezas mencionadas en la Tabla 4, ordenadas según la biomasa aérea desarrollada cuando el antecesor fue zanahoria. Las especies que presentaron mayor biomasa y densidad en las cuatro rotaciones evaluadas fueron *L. amplexicaule* y *R. rugosum*. Sin embargo estas especies no presentaron inconvenientes en el manejo del cultivo. La especie que dificultó severamente la cosecha de los bulbos de cebolla, debido a la presencia de espinas tanto en hojas como en cipselas, fue *X. spinosum* con mayor biomasa luego de los tratamientos con antecesor tomate, zanahoria y soja. *P. aviculare* y *E. crus-galli* presentaron mayor densidad en los tratamientos con antecesor tomate y zanahoria (Tabla 4).

Tabla 4. Biomasa y densidad de malezas en el cultivo de cebolla según el cultivo antecesor

| Especies | Cultivo antecesor (*) | | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------|----------|--------|----------|-------|---------|-------|----------|
| | Zanahoria | | Tomate | | Soja | | Maíz | |
| <i>Lamium amplexicaule</i> | 153,1 | (2414,8) | 54,4 | (966,7) | 62,1 | (644,4) | 79,5 | (1022,2) |
| <i>Rapistrum rugosum</i> | 46,6 | (33,3) | 47,0 | (44,4) | 141,1 | (33,3) | 116,9 | (55,6) |
| <i>Polygonum aviculare</i> | 23,8 | (400,0) | 8,1 | (566,7) | 9,3 | (488,9) | 5,0 | (222,2) |
| <i>Xanthium spinosum</i> | 14,8 | (211,1) | 19,0 | (244,4) | 36,2 | (322,2) | 8,4 | (88,9) |
| <i>Beta vulgaris</i> | 13,0 | (77,8) | 0,0 | 0 | 11,6 | (88,9) | 0,0 | 0 |
| <i>Fumaria officinalis</i> | 10,9 | (111,1) | 0,4 | (22,2) | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 |
| <i>Convolvulus arvensis (s)</i> | 10,1 | (66,7) | 8,0 | (333,3) | 4,2 | (122,2) | 9,8 | (44,4) |
| <i>Echinochloa crus-galli</i> | 8,8 | (1177,8) | 9,4 | (1133,3) | 2,2 | (222,2) | 3,1 | (233,3) |
| <i>Picris echioides</i> | 8,6 | (188,9) | 8,1 | (222,2) | 7,2 | (244,4) | 6,6 | (377,8) |
| <i>Chenopodium album</i> | 3,2 | (22,2) | 4,7 | (111,1) | 4,7 | (77,8) | 2,4 | (244,4) |
| <i>Sonchus oleraceus</i> | 1,4 | (55,6) | 3,6 | (122,2) | 7,2 | (111,1) | 2,0 | (22,2) |
| <i>Rumex crispus</i> | 0,7 | (11,1) | 0,0 | 0 | 3,2 | (22,2) | 3,2 | (44,4) |
| <i>Amaranthus quitensis</i> | 0,1 | (11,1) | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 2,6 | (22,2) |
| <i>Brasica spp</i> | 0,0 | 0 | 2,6 | (11,1) | 0,0 | 0 | 21,3 | (88,9) |
| <i>Convolvulus arvensis (riz)</i> | 0,0 | 0 | 35,2 | (66,7) | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 |
| <i>Poácea</i> | 0,0 | 0 | 30,3 | (111,1) | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 |
| <i>Polygonum convolvulus</i> | 0,0 | 0 | 6,1 | (44,4) | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 |
| <i>Senecio vulgaris</i> | 0,0 | 0 | 0,2 | (11,1) | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 |
| <i>Sisymbrium irio</i> | 0,0 | 0 | 7,4 | (11,1) | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 |
| <i>Solanum lycopersicum</i> | 0,0 | 0 | 2,1 | (33,3) | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 |
| <i>Tribulus terrestris</i> | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 8,3 | (22,2) |
| <i>Trifolium dubium</i> | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 1,0 | (11,1) | 0,0 | 0 |
| <i>Veronica persica</i> | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 1,2 | (22,2) | 0,0 | 0 |

* Biomasa de la maleza (g.m^{-2}) y entre paréntesis: Densidad de la especie (plantas.m^{-2})

El análisis de componentes principales explicó un 79,0 % de la variabilidad en la composición de las comunidades de malezas para los distintos tratamientos (Fig. 3). El 51,9% de la variabilidad evidenciada en el primer eje podría deberse principalmente a la riqueza en especies halladas en los lotes donde el año anterior se cultivó tomate. Mientras que el 27,1% de la variabilidad observada en el eje 2 podría deberse a la combinación de la diversidad y la riqueza entre el antecesor de soja con respecto a los de maíz y zanahoria.

La comunidad de malezas presente en el ensayo de cebolla luego del cultivo de tomate presentó la mayor diversidad, sin diferenciarse estadísticamente de los antecesores soja y maíz. Mientras que la comunidad evaluada luego del cultivo de maíz o zanahoria se caracterizó por presentar una alta densidad de plantas de *L. amplexicaule* (Tabla 4). Luego de los cultivos de tomate y zanahoria se observó *F. officinalis* que es difícil de controlar debido a que presenta una alta tasa de crecimiento vegetativo y desarrollo rastrero. En las parcelas con soja como antecesor se observó la presencia de una alta densidad de plantas de difícil control como *X. spinosum* y *P. aviculare* (Fig. 3).

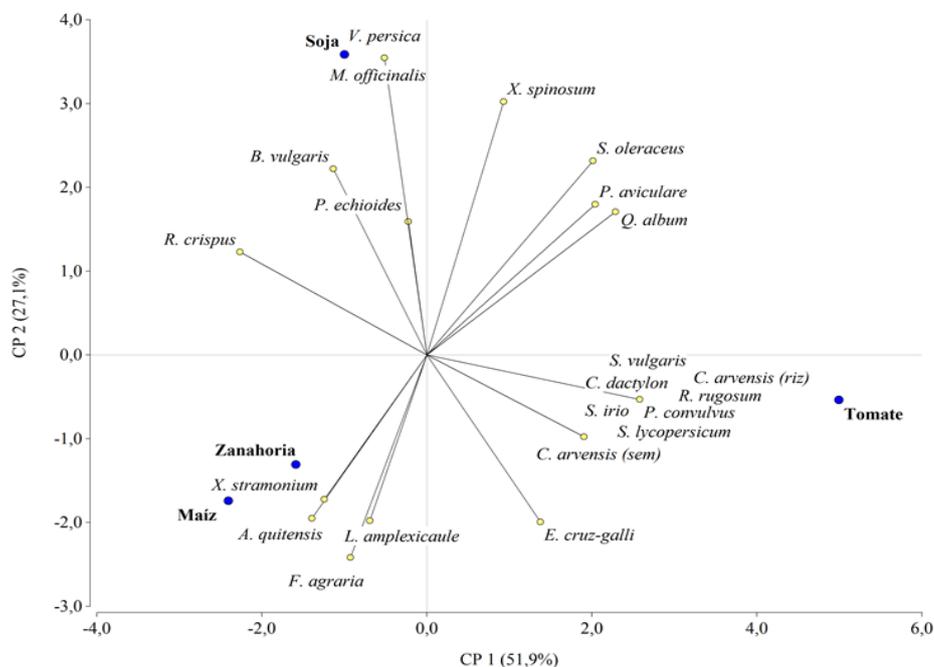


Figura 3. Análisis de componentes principales a partir de la densidad de plantas 45 DDS de cebolla. Cada tratamiento (en negrita) corresponde al promedio de cuatro bloques.

4. Discusión

Es importante el conocimiento previo de la comunidad de malezas en el lote para decidir el cultivo antecesor adecuado que permita disminuir la densidad y mejorar la composición de especies. Esto permite realizar un manejo de las malezas previo al establecimiento del cultivo de cebolla.

Un relevamiento temprano de la comunidad de malezas es recomendable en aquellos casos en los que se prevé la aplicación de herbicidas en dosis reducidas, pero no resulta un momento adecuado de evaluación para detectar diferencias entre los cultivos antecesores.

Sin embargo, la caracterización de las malezas 45 DDS permitió poner en evidencia el efecto de los cultivos antecesores sobre la composición de las comunidades vegetales. Se observó que los tratamientos con antecesor soja y maíz fueron más efectivos en la reducción de la densidad de plantas, probablemente debido al efecto supresor asociado a un menor laboreo de suelo, sombreado por densa canopia y al uso de un herbicida de amplio espectro como el glifosato el año anterior. Los antecedentes indican que el uso continuo de herbicidas con el mismo modo de acción seleccionan las especies resistentes conduciendo a una problemática mayor (Alarcón-Reverte *et al.*, 2013), por lo que recomiendan un manejo proactivo de las malezas, por ejemplo la alternancia de cultivos y el uso de herbicidas de distintos modos de acción (Papa y Tuesca, 2013; Ahsan Bajwa, 2014). Es por ello que la densidad de plantas no fue la única variable evaluada, sino que además se analizó el efecto sobre la diversidad de especies, que para este primer año resultó elevada, indicando que estas rotaciones no estarían seleccionando especies resistentes.

La mayor riqueza y diversidad de especies se presentó luego del tratamiento de tomate donde predominaron malezas que dificultaron el manejo del cultivo de cebolla. Se observó que *C. dactylon* y *E. crus-galli* ocasionaron inconvenientes al momento del riego; y *C. arvensis* y *C. dactylon* dificultaron el paso de la barra desarraigadora durante la cosecha, así como, *X. spinosum* complicó la recolección manual de los bulbos. En esta rotación también se había aplicado un herbicida sistémico pero donde no se observó efecto supresor por el sombreado del cultivo. Es por todo esto, que resultaría poco recomendable la rotación tomate-cebolla en lotes severamente infestados por malezas. Esta alternancia podría acompañarse con un control temprano de las malezas que combine el uso de herbicidas con desmalezado manual, antes que el cultivo desarrolle la tercera hoja verdadera (Drost, 2018).

La rotación con zanahoria planteó una situación intermedia, donde se observó una alta densidad de plantas con menor diversidad de especies, probablemente relacionada al manejo de herbicidas del año anterior.

5. Conclusión

Las rotaciones soja-cebolla y maíz-cebolla serían las más recomendables ya que presentaron menor densidad de malezas y mayor diversidad de especies.

Las comunidades de malezas se podrían gestionar en función del agroecosistema desde una acción proactiva de modo que al momento de implantar el cultivo de cebolla se obtenga el escenario más favorable para su manejo.

6. Bibliografía

Acciaresi, H. y Sarandón, S. 2002. Manejo de malezas en la agricultura sustentable.

En: Agroecología. Sarandón, S. (Ed.). E.C.A. Ediciones Científicas Americanas. p. 331- 362.

Ahsan Bajwa, A. 2014. Sustainable weed

management in conservation agriculture. *Crop Protection* 65:105-113.

Alarcón-Reverte, R., García, A., Urzúa, J., y Fischer, A. 2013. Resistance to Glyphosate in Junglerice (*Echinochloa*

- colona*) from California. *Weed Science*, 61(1), 48-54.
- Altieri, M. 1999. Tercera parte: Sistemas alternativos de producción. Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. Editorial Nordan-Comunidad, 338 pág.
- Armengot, L.; Sans, F.; Fischer, C.; Flohre, A.; Teja Tschardt, L. y Thies, C. 2012. The b-diversity of arable weed communities on organic and conventional cereal farms in two contrasting regions. *Applied Vegetation Science* 15: 571-579.
- Cañón, S.; Avilés, L.; Gajardo, O.; Navarro, L. y Dall'Armellina, A. 2015. Control químico de malezas e impacto sobre la diversidad de especies en el cultivo de cebolla con riego por surco o aspersión. 38° Congreso Argentino de Horticultura. Bahía Blanca, 5 al 8 de octubre de 2015.
- Dall'Armellina, A. 1996. Manejo de malezas y uso mínimo de herbicidas. Boletín Técnico N° 3. CORFO, 18 pág.
- Dall'Armellina, A., Bezic, C., Gonzalez Junyent, R. y Portela, J. 2014. Manejo de malezas en cultivos intensivos. En: *Malezas e invasoras de la Argentina*. Tomo I: Ecología y Manejo. Eds. Fernandez, Leguizamón y Acciaresi. Ed. EdiUNS. Cap. XXI. 621-641.
- Di Rienzo, J.A., Casanoves, F., Balzarini, M.G., Gonzalez, L., Tablada, M. & Robledo, C.W. InfoStat versión 2015. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.
- Domínguez, A.; Medina, J.; Perdomo, F.; Romero, A. y Vibrans, H. 2004. Análisis de She, una herramienta para estudiar la diversidad de maleza. *Revista Fitotécnica Mexicana* 27(1):57-61.
- Drost, D. 2018. Cebollas en el huerto. Horticulture. Vegetables. Ed. Utah State University.
- Gajardo, O.; Bredan, R.; Cañón, S.; Dall'Armellina, A y Avilés, L. 2013. Incidencia del control químico y por inundación sobre la biodiversidad de malezas en parcelas hortícolas. III Jornada de Intercambio de Producción Científico-Tecnológico. Bahía Blanca. 5 y 6 de diciembre.
- Kolářová, M.; Tyšer, L. y Soukup, J. 2013. Diversity of current weed vegetation on arable land in selected areas of the Czech Republic. *Plant Soil Environmental* 59(5): 208-213.
- Moyer, J.; Blackshaw, R.; Doram, R.; Huang, H. y Entz T. 2005. Effect of previous crop and herbicides on weed growth and wheat yield. *Canadian Journal of Plant Science* 735-746.
- Papa, J.C. y Tuesca, D. 2013. Los problemas actuales de malezas en la región sojera núcleo Argentina: origen y alternativas de manejo. En: *Viabilidad del glifosato en sistemas productivos sustentables*. Ed. Ríos, A. Editado por la Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología del INIA. Serie Técnica 204. Uruguay. 59-82.
- Puricelli, E. y Tuesca, D. 2005. Efecto del sistema de labranza sobre la dinámica de la comunidad de malezas en trigo y en barbechos de secuencias de cultivos resistentes a glifosato. *Agriscientia* XXII (2):68-78.
- Soriano, A. 1971. Aspectos rítmicos o cíclicos del dinamismo de la comunidad vegetal. En: Mejía, R.H. y J.A. Moguilevsky (eds.). *Recientes adelantos en Biología*, Buenos Aires. 441-445.
- Tang, L.; Wan, K.; Cheng, C.; Li, R.; Wang, D.; Pan, J.; Tao, Y.; Xie, J. y Chen, F. 2013. Effect of fertilization patterns on the assemblage of weed communities in an upland winter wheat field. *Journal of Plant Ecology* 1-12.
- Zaragoza C. y Cirujeda, A. 2004. Características y control de la flora arvense en los agrosistemas. En:

Conocimientos, técnicas y productos para la agricultura y ganadería ecológica. Ed. Juana Labrador, SAAE-MAPA, 69-79.

Zimdahl, R. 1980. Weed-crop competition: A review. International Plant Protection Center, Oregon. State University Carvallis, Oregon. 195 pág.