



A5-623 Efecto del manejo sobre la diversidad de plantas espontáneas en cultivos del Cinturón Hortícola de la ciudad de La Plata, Argentina

Stupino, Susana A.¹; Frangi Jorge L.² Sarandón Santiago J³

1 Lisea-Agroecología. Fac. Cs. Agrarias y Forestales, UNLP, La Plata, Argentina., email: sstupino@yahoo.com.ar ; 2 Lisea-Fac. Cs. Agrarias y Forestales, UNLP. email: ifrangi@agro.unlp.edu.ar 3 Agroecología. CIC-Fac. Cs. Agrarias y Forestales, UNLP. email: sarandon@agro.unlp.edu.ar

Resumen

Se analizó la relación entre el manejo y la riqueza de especies espontáneas (diversidad Alfa) en cultivos hortícolas de la ciudad de La Plata bajo manejo Convencional Intensivo, Bajos Insumos u Orgánico. La riqueza disminuyó con el aumento de la intensidad de manejo. Esto se debió al uso de fertilizantes nitrogenados, sumado al incremento del uso de herbicidas y a una mayor intolerancia por parte del agricultor a las “malezas”, características de los manejos intensivos. La menor riqueza en los cultivos al aire libre se debió a los fertilizantes y herbicidas, en cambio bajo cubierta tuvo importancia la fertilización. En los cultivos orgánicos la ausencia de fertilizantes y herbicidas sintéticos sumados a un control menos exigente por parte del agricultor, permitirían una mayor permanencia de especies de plantas. Los resultados muestran que el manejo hortícola de La Plata impacta de manera diferencial sobre la riqueza de plantas acompañantes de los cultivos. Para mantener la diversidad se requiere promover sistemas agrícolas basados en una menor dependencia de insumos químicos y, lograr un mejor entendimiento de la contribución de las especies espontáneas.

Palabras-clave: diversidad Alfa; prácticas de manejo; sistemas orgánicos.

Abstract

We analyzed the relationship among management types and spontaneous plant species richness in horticultural crops (Alfa diversity) at La Plata city: Conventional Intensive, Low Supplies and Organic. Plant richness diminished with increment of management intensity. This trend was associated with the increment of N-fertilizers and herbicides application, and a greater farmer intolerance to “weeds”, characteristic of intensive managements. In field cultures, lower richness was due mainly to fertilizers and herbicides, but in greenhouses was correlated mainly to fertilizers. Under organic management, without synthetic fertilizers and herbicides use, and a more permissive tolerance to the presence of non-cultivated species, may be explaining the greater permanence of plant species. Results show that distinct horticultural management in La Plata impact differently on richness of plant companions of cultivated species. To sustain diversity is necessary to promote agricultural systems based in a lower dependence of chemical supplies and a better knowledge of spontaneous companion species contribution.

Key words: Alfa diversity; management practices; organic systems.

Introducción

Las plantas acompañantes de los cultivos, comúnmente denominadas malezas, ofrecen una variedad de servicios ecológicos y agronómicos (Altieri & Nicholls, 1994). En los últimos años, ha sido reconocido el impacto que generan ciertos estilos de la agricultura moderna, sobre la biodiversidad vegetal y su importancia para el logro de una agricultura sustentable (UNEP, 2000; Stupino *et al.*, 2014). Existen evidencias acerca de la disminución de la riqueza de estas especies en los agroecosistemas (Benton *et al.*, 2006).



La diversidad Alfa, representa la diversidad dentro de un hábitat o muestra. En este sentido, la riqueza de especies espontáneas de las parcelas cultivadas representa una medida de la diversidad Alfa (Magurran, 1988). Esta diversidad puede asociarse a diferentes grados de disturbio que son generados por el tipo de prácticas de manejo realizadas (de la Fuente *et al.*, 2008). Por ello, el agricultor juega un papel fundamental ya que decide que prácticas utilizar y que organismos deben controlarse (UNEP, 2000).

Se encontró que la diversidad de especies es mayor en los sistemas orgánicos que en los convencionales (Benton *et al.*, 2003; Stupino *et al.*, 2008; Gabriel *et al.*, 2010). Sin embargo, no se conoce bien cuáles son las variables de manejo que permiten el mantenimiento de la biodiversidad a escala parcela de cultivo.

En la zona de La Plata, la horticultura es la actividad más importante, y se desarrolla bajo diferentes estilos de agricultura que podrían tener distinta influencia sobre la diversidad de especies espontáneas.

Estudios previos mostraron que el cinturón hortícola platense presentó tres formas de manejo principales que se reúnen dentro de un gradiente: Convencional Intensivo (MI), Convencional de Bajos Insumos (BI) y Orgánico (MO) (Stupino *et al.*, 2012). Los primeros representaron la condición de mayor intensificación y especialización del gradiente. Esto se debió al cultivo de pocas especies repetidas en el tiempo con incorporación de grandes cantidades de insumos químicos, principalmente herbicidas y fertilizantes. Por el contrario, los sistemas menos intensivos (MO), se caracterizaron por una mayor diversidad cultivada y por la ausencia de productos de síntesis química. Ambos sistemas se diferenciaron además por el nivel de malezas tolerado por el agricultor, siendo más alto en los orgánicos, lo que implica una menor intervención con fines de control (Stupino *et al.*, 2011; Stupino *et al.*, 2012). Los BI resultaron intermedios a las categorías mencionadas. El umbral de malezas y el desmalezado químico (uso de herbicidas) fueron las variables que mejor explicaron el gradiente.

Teniendo en cuenta que MI se caracteriza por el uso de herbicidas y una menor tolerancia de los agricultores a la presencia de malezas, un menor número de especies podrá establecerse en los cultivos convencionales.

Dado los antecedentes es esperable que la diversidad de espontáneas sea menor hacia los manejos Intensivos. Las variables que mejor explican esta relación podrían ser el uso de herbicidas y el nivel de malezas tolerado por el agricultor.

El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto del manejo sobre la riqueza de especies espontáneas en cultivos hortícolas de la ciudad de La Plata.

Metodología

El trabajo se realizó en La Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina. La zona es de clima templado con suelos de tipo Argiudol, donde se desarrolla la horticultura como actividad principal. Se seleccionaron 33 fincas agrupadas de acuerdo al manejo en: (MI): altamente tecnificadas, con alto uso de productos químicos. 2- Bajos insumos (BI): baja tecnificación, predios de menor superficie, uso limitado de insumos químicos. 3- Orgánica u ecológica (MO): sin uso de productos de síntesis química. Dichas fincas no superaron las 30 ha de superficie.



Se realizó un muestreo de la vegetación espontánea, en los cultivos al aire libre y bajo cubierta (invernáculo). Se utilizaron parcelas de 25m², al menos una por cada cultivo presente en la finca, incrementándose el número de unidades en función de la superficie total de cada cultivo, a razón de una unidad muestral por hectárea.

A partir de entrevistas realizadas a los agricultores se definieron las variables de manejo. Estas variables se convirtieron a índices que expresaron un nivel de intensificación de acuerdo con el manejo característico en la horticultura platense (Stupino *et al.*, 2012). El valor más alto representó un uso más intensivo del suelo y de insumos (mayor uso de abonos y agroquímicos), con tendencia a la especialización en pocos cultivos, sin empleo de rotaciones y una menor tolerancia a la presencia de espontáneas por parte del productor. De estas variables cuantificadas, se seleccionaron, en este trabajo, las que podían tener influencia sobre la riqueza de plantas a escala parcela de cultivo, y son las siguientes:

-*Historia de uso de la finca*: número de años que el actual productor tiene la finca bajo cultivo.

-*Fertilizantes sintéticos*: cantidad de Nitrógeno por hectárea por año (Kg N ha⁻¹ .año⁻¹) en fertilizantes de aplicación en el suelo.

-*Esterilizadores*: se consideró la utilización (o no) de los desinfectantes del suelo o “esterilizadores” como Bromuro de metilo o líquidos alternativos, de uso más común en invernáculo.

-*Rotaciones*: representa el recambio de especies cultivadas en el tiempo. Un valor más alto representa que no hay rotación de los cultivos.

-*Intolerancia a las malezas*: expresa el nivel de malezas o cobertura de plantas espontáneas tolerada por el productor, antes de que proceda a su control. Dicho término se homologó con el concepto de umbral de daño económico, de modo que un umbral de malezas bajo significa una mayor intolerancia del productor a la presencia de dicha vegetación, lo cual deriva en la decisión de control de la misma.

-*Desmalezado químico*: indica el grado de mortandad o agresividad del herbicida sobre la vegetación espontánea. Se construyó una escala que expresó el tipo de herbicida en cuanto a la selectividad y forma de aplicación, de acuerdo a la guía de productos fitosanitarios de la Cámara de Sanidad Agropecuaria y fertilizantes CASAFE (2002). El valor menor de la escala, se le asignó a la no aplicación de herbicidas, seguido por el uso de herbicidas selectivos, totales y de contacto y, los totales y sistémicos como el valor más elevado.

-*Riego*: comprende la utilización (o no) de riego suplementario, teniendo en cuenta el mayor el grado de aprovechamiento por las plantas espontáneas. Se estableció una escala ordinal donde el menor valor corresponde a la condición de seco y el mayor valor al riego por surco y aspersión.

-*Intensidad de uso del suelo*: se refirió al grado de utilización de la misma porción de tierra en el tiempo. Se evaluó si el productor deja o no parcelas en descanso y cual es el periodo en meses en que el suelo no es trabajado. Se estableció una escala ordinal, variando desde el descanso de suelo de más de 6 meses, entre 3 y 6 meses, hasta 3 meses y, la ausencia de descanso como condición de mayor intensificación.

Para calcular la diversidad Alfa se seleccionaron los cultivos de maíz, tomate y lechuga, que resultaron comunes a la mayoría de las fincas y corresponden a los de mayor superficie total implantada en el cinturón hortícola de la Plata (CHFBA, 2005).

Se calculó la riqueza de plantas por cultivo. Para ello, se seleccionaron los censos más ricos en especies de las fincas que presentaron los cultivos indicados. Se realizó una correlación entre las principales variables que diferencian el manejo hortícola que podrían tener incidencia sobre la riqueza de especies espontáneas. Asimismo se exploraron otras variables como el control mecánico de malezas y la fertilización orgánica. Para ello se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman con el programa Statistica 7, el cual resulta apropiado para analizar variables ordinales. Se analizaron tres tipos de manejo en conjunto y, por otro lado, separando las modalidades al aire libre y bajo cubierta.

Resultados y discusión

Cuando se analizaron los manejos integrando las modalidades al aire libre y bajo cubierta, se encontró que la fertilización química y la intolerancia a las malezas fueron las variables que correlacionaron, de manera inversa con la riqueza de especies (Tabla 1). El desmalezado químico fue la variable que siguió en orden de importancia, aunque no fue significativa.

TABLA 1. Valores de correlación entre las variables de manejo y la riqueza de especies de plantas espontáneas por cultivo (n=62). El asterisco (*) indica los valores significativos, ($p \leq 0,05$).

Variable de manejo	Riqueza de especies
Historia de uso	0,021
Intensidad de uso del suelo	-0,229
Ausencia de rotaciones	-0,102
Desmalezado químico	-0,244
Esterilizadores	-0,086
Fertilización química	-0,461 *
Intolerancia a las malezas	-0,253 *
Riego	0,059

Cuando se analizaron los cultivos al aire libre, se encontró que la fertilización química ($r = -0,501$; $p \leq 0,05$) y el desmalezado químico ($r = -0,363$; $p \leq 0,05$) fueron las variables que correlacionaron de manera inversa con la riqueza de especies espontáneas, seguida por la intolerancia a las malezas, aunque esta última no fue significativa ($r = -0,221$; $p \leq 0,05$). En cambio, bajo cubierta plástica, la fertilización química fue la única que obtuvo el mayor valor de correlación ($r = -0,332$; $p \leq 0,1$). Esto podría deberse a diferencias entre ambas modalidades de producción. Los herbicidas se utilizan en cultivos al aire libre de MI y BI. En cambio, en el invernáculo los herbicidas caracterizan sólo a BI, siendo en MI, frecuente el uso de esterilizadores. Por lo tanto, serían menos representativos los casos que emplean herbicidas en cultivos bajo cubierta.

En los distintos análisis, la fertilización fue la variable que mostró una mayor influencia sobre la riqueza de plantas a escala parcelas de cultivo. A su vez, todas las variables identificadas como relevantes, no tuvieron valores tan altos de correlación ($r \leq 0,6$). Esto sugiere que el uso de fertilizantes químicos en conjunto con otras variables influye sobre la riqueza de plantas y no, una única variable predominante.

Estos resultados confirman la influencia del manejo sobre la riqueza de plantas en los cultivos del cinturón hortícola. A excepción del uso de fertilizantes, los resultados fueron consistentes con las variables planteadas en la hipótesis, asociándose también con la



riqueza de plantas. En los cultivos manejados de manera convencional, el uso de fertilizantes nitrogenados, sumado al incremento del uso de herbicidas y a una mayor intolerancia a la presencia de malezas por parte del agricultor tendieron a una menor riqueza de plantas. Por el contrario, en los cultivos orgánicos la ausencia de fertilizantes y herbicidas sintéticos sumados a un control menos exigente por parte del productor favorece un mayor número de plantas. Eso puede deberse a que al tener características de sitios menos disturbados, permitirían la mayor permanencia de especies de plantas.

Conclusiones

Los diferentes estilos de manejo en la zona hortícola de La Plata impactan de manera diferencial sobre la riqueza de plantas acompañantes de los cultivos. Para mantener la diversidad se requiere, promover sistemas agrícolas basados en una menor dependencia de insumos químicos y lograr un mejor entendimiento de los beneficios de las especies espontáneas, de manera de disminuir el control sobre las mismas.

Referencias bibliográficas

- Altieri M & Cl Nicholls (1994) Biodiversity and pest management in agroecosystems. Haworth Press, New York. 185 pp.
- Benton TG, JA Vickery & JD Wilson (2003) Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? *Trends in Ecology & Evolution* 18(4):182-188.
- CASAFE (2002) Guía de Productos Fitosanitarios para la Argentina. Cámara de sanidad agropecuaria y fertilizantes de la República Argentina, Buenos Aires, Argentina.
- CHFBA (2005) Censo Hortiflorícola Provincia de Buenos Aires Gobierno de la provincia de Buenos Aires. 116 pp.
- De la Fuente EB & Suárez S (2008) Problemas ambientales asociados a la actividad humana: la agricultura. *Ecología Austral*, 18:239-252
- Gabriel D, SM Sait, JA Hodgson, U Schmutz, WE Kunin & TG Benton (2010) Scale matters: the impact of organic farming on biodiversity at different spatial scales. *Ecology Letters* 13 (7):858-869.
- Magurran AE (1988) Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, Hole DG, AJ Perkins, JD Wilson, IH Alexander, PV Grice & A D Evans (2005) Does organic farming benefit biodiversity?. *Biological Conservation* 122:113-130. Princeton. 179 pp.
- UNEP/CDB/COP/5 (2000) The Biodiversity Agenda. Decisiones adoptadas por la conferencia de las partes en el convenio sobre la diversidad biológica en su quinta reunión. Apéndice. Nairobi, 15-26 de Mayo de 2000.
- Stupino SA, JL Frangi, SJ Sarandón, MF Arturi & AC Ferreira (2008) Plant diversity in two farm under organic and conventional management in La Plata, Argentina. A case study. *Revista Brasileira de Agroecología* 3 (3): 24-35
- Stupino SA, SJ Sarandón & JL Frangi (2011) El rol de la vegetación espontánea en sistemas hortícolas de La Plata, Argentina desde la percepción de los agricultores. *Cuadernos de Agroecología* 6 (2): 6pp.
- Stupino SA, JL Frangi & SJ Sarandón (2012) Caracterización de fincas hortícolas según el manejo de los cultivos, La Plata, Argentina. VII Congreso de Medio Ambiente, AUGM, La Plata, Buenos Aires. Del 21 al 24 de Mayo. Disponible en <http://www.congresos.unlp.edu.ar/index.php/CCMA/7CCMA>. 25pp.
- Stupino SA, MJ Iermanó, NA Gargoloff & MM Bonicatto (2014) La biodiversidad en los agroecosistemas. En: "Agroecología: Bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables", J. Sarandón & C. Flores (eds.). Colección de libros de cátedra, Secretaria de Asuntos Académicos-Edulp, UNLP. ISBN 978-950-34-1107-0.