



A1-153 Aplicación de principios ecológicos en el estudio de agroecosistemas frutícolas.

Dussi, M.C.; Flores, L.; Fernández, C.

Grupo de Estudio de Sustentabilidad en Agroecosistemas Frutícolas (GESAF). Cátedra de Agroecología, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Comahue. Río Negro, Patagonia Argentina. e-mail: gesaf.unco@gmail.com.

Resumen

El objetivo del presente estudio fue describir y analizar agroecosistemas frutícolas de hoja caduca, con certificación orgánica, localizados en la Norpatagonia Argentina en base a distintos principios ecológicos. Para ello se seleccionaron tres establecimientos, en cada uno de los cuales se tomó al azar un cuadro o parcela frutal y en él tres interfilares. Se confeccionaron inventarios del estrato herbáceo en el espacio comprendido entre dos filas continuas de frutales (interfilar) durante el período estival de los años 2012 al 2014. Los registros del número de especies presentes, atributos de la comunidad vegetal como riqueza, porcentaje de cobertura y composición florística fueron analizados sobre transectas de 10 metros. Se registraron un total de 27 spp., con una proporción de 22 % de nativas, 55 % de naturalizadas y 33 % de exóticas. Las familias más representadas fueron Poaceae y Fabaceae con 7 spp. cada una y Asteraceae con 5 spp. No se observaron diferencias significativas en las variables riqueza, porcentaje de cobertura vegetal y número de familias botánicas en los establecimientos evaluados presentando los tres un número similar de grupos funcionales (familias botánicas) dominados por Fabaceae y Asteraceae, que desempeñan un papel ecológico significativo en los agroecosistemas.

Palabras-clave: cobertura; manejo orgánico; riqueza; vegetación; sustentabilidad.

Abstract

The aim of this study was to analyze fruit agroecosystems organically certified localized in the NorthPatagonia region, Argentina, based on different ecological principles. Three orchards were selected and data was taken in three alleyways plots randomly assigned in each agroecosystem. A 10 meter transect was drawn in each alleyway plot (space between fruit tree rows) and inventories of the herbaceous layer were prepared during the summer period of the years 2012 to 2014. Number of plant species present and their botanic families were determined as well as quantitative attributes of the community like Richness and percentage of canopy cover. A total of 27 spp. were registered, with a ratio of 22% of native, 55% naturalized and 33% exotic. The most represented families were Fabaceae and Poaceae with 7 spp. each and Asteráceas 5 spp. No differences in community richness, percentage of canopy cover and number of plant families among orchards were observed. Fabaceae and Asteraceae were the dominant botanic families that had a significant role in the agroecosystems.

Keywords: community richness; organic management; vegetation; sustainability

Introducción

Los conceptos desarrollados por la Ecología para la descripción y análisis de los ecosistemas naturales son fundamentales también para la comprensión y manejo de la estructura y funcionamiento de los agroecosistemas. Dichos conceptos se basan en principios ecológicos que favorecen procesos naturales e interacciones biológicas que permiten optimizar sinergias, de modo tal que la agrobiodiversidad sea capaz de subsidiar por sí misma procesos importantes por ejemplo el reciclaje de materia (Gliessman, 2006).

Cuando estos aspectos se pierden por la simplificación biológica, los costos económicos y medioambientales pueden ser significativos.

Es por ello que una mayor complejidad en las producciones orgánicas, facilita el restablecimiento de las interacciones, flujo de energía, reciclaje de materiales y la conservación de los recursos (Flores *et al.*, 2013). La agricultura orgánica es un sistema que fomenta y mejora la biodiversidad, los ciclos biogeoquímicos y la actividad biológica del suelo. Para ello es fundamental la prevención de la erosión, el laboreo mínimo del suelo, la fertilización con productos de origen natural y la utilización de enemigos naturales para el manejo de la sanidad vegetal, entre otros aspectos.

La diversidad vegetal es uno de los aspectos a tener en cuenta para alcanzar la sustentabilidad de los agroecosistemas (Dussi *et al.*, 2006). Diferentes organismos en los sistemas frutícolas juegan un papel clave como factor en la biodiversidad funcional de las unidades de producción, que pueden variar debido a las diferentes prácticas que afectan la composición de vegetación en los interfilares y la estructura trófica de los nemátodos (Flores *et al.*, 2015).

Las cubiertas vegetales, componen la vegetación funcional del agroecosistema y están integradas por especies espontáneas y especies sembradas. Dichas especies, operan como un sistema multifuncional al actuar simultáneamente sobre procesos y componentes claves de los huertos frutales: aumentan la entomofauna benéfica como es el caso de Brassica spp. que actúa como cultivo trampa (Gliessman 2006), activan la biología del suelo (Sánchez *et al.*, 2007; Montanaro *et al.*, 2010), elevan el nivel de materia orgánica y de nutrientes en el suelo debido a la degradación de la biomasa aérea y subterránea, mejoran las propiedades físicas tales como porosidad, estructura y estabilidad de los agregados (Bonanomi *et al.*, 2011), e incrementan la retención de humedad y la erosión (Aruani *et al.*, 2006).

El objetivo del presente estudio fue describir y analizar agroecosistemas frutícolas orgánicos de hoja caduca en base a caracteres cuantitativos y cualitativos de la vegetación.

Metodología

Se seleccionaron tres establecimientos frutícolas con manejo orgánico certificado. El establecimiento “Guernika” se encuentra en la localidad de Vista Alegre (Neuquén), el “Don Alberto” en General Roca (Río Negro) y el “La Antigua” en General Godoy (Río Negro), 39°LS, Patagonia, Argentina. Los mismos producen perales y son homogéneos respecto a edad de las plantas (mayores a 20 años), marco de plantación (3 metros entre plantas y 4 metros entre filas), orientación de las filas (E-O), largo de fila (70 metros) y clase textural (suelo franco).

En los tres establecimientos se realizó, varios años antes de este estudio, una única siembra de pasturas consociadas de leguminosas y gramíneas, además se utilizó como fertilizante orgánico Bio Organutsa (Daasons SA) y compost con un mínimo movimiento de suelo aplicándolos en la línea de plantación.

Para el estudio de la vegetación, en cada establecimiento, se seleccionó al azar un cuadro o parcela frutal y en él tres interfilares, considerando al interfilare como el espacio comprendido entre dos filas continuas de frutales (Dussi, *et al.*; 2012).

En cada interfilare se definió la unidad de observación y se confeccionó un inventario del estrato herbáceo mediante el método de la transecta en el período estival de los años 2012-

2014. Sobre cada transecta de 10 metros se tomaron los registros del número de especies presentes y se determinaron los siguientes atributos de la comunidad: riqueza (número de especies presentes en la comunidad vegetal del interfilas), porcentaje cobertura vegetal (% de suelo cubierto) y la composición florística. Además se identificó la familia botánica a la que pertenecían las especies, y el origen fitogeográfico. La nomenclatura de las especies vegetales está de acuerdo con la planteada por Zuloaga *et al.* (1999) y el origen fitogeográfico se obtuvo según lo expresado en la colección científica del INTA Flora Patagónica.

Las variables analizadas fueron riqueza de la comunidad vegetal, porcentaje de cobertura vegetal y número de familias botánicas mediante el análisis estadístico ANOVA y las medidas se separaron utilizando LSD (Least Significant Difference) (STATISTICA 8.0, 2007).

Resultados y discusión

Se registraron un total de 27 especies en los tres establecimientos estudiados, con una proporción de 22 % de nativas, 55 % de naturalizadas y 33 % de exóticas. Las familias dominantes fueron Poaceae y Fabaceae con 7 especies cada una y Asteraceae con 5 especies (Tabla N° 1).

TABLA 1. Composición florística total de los interfilares de tres agroecosistemas frutícolas orgánicos de hoja caduca analizados en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén, Patagonia, Argentina en el período estival 2012 al 2014.

Nombre Científico	Nombre vulgar	Familia	*Origen Fitogeográfico
<i>Brassica campestris</i>	Mostacilla	Brassicaceae	E
<i>Bromus catharticus</i> var. <i>rupestris</i>	Cebadilla pampeana	Poaceae	Na
<i>Capsella bursa-pastori</i>	Bolsa de pastor	Brassicaceae	E
<i>Chenopodium cordobense</i>	Quinoa	Quenopodiaceae	E
<i>Cichorium intybus</i>	Radicheta	Asteraceae	N
<i>Convolvulus arvensis</i>	Correhuela	Convolvulaceae	Na
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramilla	Poaceae	Na
<i>Dactylis glomerata</i>	Pasto ovillo	Poaceae	E
<i>Galinsoga parviflora</i>	Albahaca Silvestre	Asteraceae	E
<i>Hoffmansegia glauca</i>	Porotillo	Fabaceae	N
<i>Lactuca serriola</i>	Lechuga Salvaje	Asteraceae	Na
<i>Lolium multiflorum</i>	Ray gras anual	Poaceae	N
<i>Lolium perenne</i>	Ray gras	Poaceae	Na
<i>Medicago lupulina</i>	Lupulina	Fabaceae	N
<i>Melilotus albus</i>	Trébol de olor blanco	Fabaceae	N
<i>Melilotus officinalis</i>	Trébol de olor amarillo	Fabaceae	N
<i>Plantago lanceolata</i>	Siete Venas	Plantaginaceae	N
<i>Polygonum aviculare</i>	Sanguinaria	Poligonaceae	N
<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga	Portulacaceae	Na
<i>Setaria verticillata</i>	Cola de zorro	Poaceae	Na
<i>Sorghum halepense</i>	Sorgo de alepo	Poaceae	Na
<i>Stellaria media</i>	Capiquí	Cariofilaceae	E
<i>Tagetes minutas</i>	Chinchilla	Asteraceae	N
<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león	Asteraceae	Na
<i>Trifolium pratense</i>	Trébol rojo	Fabaceae	Na
<i>Trifolium repens</i>	Trébol blanco	Fabaceae	Na
<i>Vicia sativa</i>	Vicia	Fabaceae	Na

*N: Nativa; Na: Naturalizadas; E: Exóticas (Colección de la Flora Patagónica del INTA).

Es importante que las familias Fabaceae y Asteraceae sean dominantes, dado que desempeñan un papel ecológico significativo al proporcionar alimento a varias especies de artrópodos y de esta manera mejorar su reproducción (Altieri, 1999; Ricci *et al.*, 2011). Las especies como *Vicia sativa* y *Tagetes minutas* comparten las características de poseer un ciclo de floración prolongado, no ser hospederas alternativas de la plaga clave (*Cydia pomonella*) ni de las plagas secundarias de la región (*Frankliniella occidentalis*, *Cacopsylla pyri*). A su vez, estas especies vegetales no son consideradas en la Argentina “plaga nacional” por lo que su instalación en el interfilas es sumamente positiva.

El origen fitogeográfico es un elemento importante para mostrar el grado de intervención antrópica de un sitio. En el presente estudio, se puede observar que predominan especies naturalizadas y exóticas lo que refleja la intervención del hombre a través de las prácticas agrícolas realizadas en la región frutícola del Alto Valle de Río Negro y Neuquén, como ser la siembra esporádica de cultivos de cobertura en el interfilas del monte frutal de pepita.

Al realizar el análisis estadístico de los atributos de la comunidad no se observaron diferencias significativas en las variables estudiadas, riqueza de la comunidad vegetal, porcentaje de cobertura y Nro. de familias botánicas (Tabla 2).

TABLA 2. Comparación de la riqueza de la comunidad vegetal, porcentaje de cobertura, y Nro. de familias entre tres establecimientos frutícolas orgánicos (Guernika, Don Alberto y La Antigua) en el período estival de los años 2012 al 2014 en la región del Alto Valle de Río Negro y Neuquén, Patagonia, Argentina.^z

Establecimientos productivos	Riqueza ^y		% de cobertura ^y		Nro. de familias ^y	
Guernika	6,88	a	78,33	a	4,44	a
Don Alberto	6,00	a	84,44	a	4,00	a
La Antigua	6,00	a	76,67	a	4,89	a

^z: En el análisis estadístico no se observaron interacciones entre años y establecimientos. Se cumplen los supuestos de homoscedasticidad y normalidad

^yLSD 0,05. df= 22

La similitud en los resultados encontrados en los tres establecimientos en cuanto a las variables riqueza de la comunidad y porcentaje de cobertura vegetal se explica por el manejo de la vegetación del interfilas que se realiza en los agroecosistemas orgánicos bajo estudio, con el objeto de disminuir los efectos de la compactación, erosión de suelo y como alternativa al uso de fertilizantes (Aruani y Sánchez, 2002).

La homogeneidad en la variable número de familias de la vegetación del interfilas refleja que en los tres establecimientos se presenta un número similar de grupos funcionales (familias botánicas) dominados por Fabaceae y Asteraceae, que desempeñan un papel ecológico significativo en los agroecosistemas.

Conclusiones

El manejo orgánico frutícola en la región del Alto Valle se caracteriza por una baja intervención en los interfilas, donde la siembra de verdeos es esporádica, sin utilización de productos de síntesis y en varios casos la realización de preparados en las fincas a partir de vegetales del lugar utilizados en la fertilización y sanidad del huerto frutícola.



Asegurar en los interfilares espacios destinados a albergar especies herbáceas con funciones ecológicas, permite generar nichos y reservorios para predadores y parasitoides y en consecuencia mejorar el control biológico de plagas, conservando los recursos naturales. La presencia de un número similar de grupos funcionales de familias botánicas dominadas por Fabaceae y Asteraceae, representan un papel ecológico significativo en los agroecosistemas.

Referencias bibliográficas

- Altieri M (1999). The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 74:19-31.
- Aruani MC, E Sánchez & P Reeb (2006) Cambios en las propiedades de un suelo franco bajo producción orgánica de manzano utilizando coberturas vegetales. *Ciencia de Suelo*, 24 (2):131-137.
- Aruani MC & E Sánchez (2002) Manzano. Distribución de micronutrientes en suelo. *Rev FCA, U N Cuyo*. Tomo XXXIV, 1:25-29.
- Bonanomi G, R D'Ascoli, V Antignani, M Capodilupo, L Cozzolino, R Marzaioli, G Puopolo, F Rutigliano, R Scelza, R Scotti, M Rao & A Zoina (2011) Assessing soil quality under intensive cultivation and tree orchards in Southern Italy. *Applied Soil ecology*. 47 (3): 184-194
- Dussi MC, F Candan & J Gastiasoro (2006). Técnicas de aprendizaje para abordar problemas agronómicos desde la Ecología. XXII Reunión de Ecología, Córdoba (Argentina).
- Dussi MC, C Fernández, L Flores, A Ramos & E Prado (2012) Diversidad vegetal en Agroecosistemas Frutícolas de hoja caduca. XXXV Congreso ASAHO. Vol 31 Pag. 318.
- Flores L, C Azpilicueta, MC Dussi, C Fernández, C Aruani, D & Sugar (2015) Impact of inter-row management and vegetation diversity on nematode abundance in pear agroecosystems. *Proceeding of the XII Int. pear symposium*. Belgium. *Acta hort*. In press.
- Flores L, C Fernández, MC Dussi & A Ramos (2013) Diversidad alfa en Agroecosistemas frutícolas de hoja caduca. Vol. 32 nº 79. Pag 124. XXXVI Congreso de horticultura.
- Gliessman, SR (2006). *Agroecology: ecological processes in Sustainable Agriculture*. Ann Arbor Press, Ann Arbor, MI.
- Montanaro, G, G Celano, B Dichio & C Xiloyannis (2010) Effects of soil-protecting agricultural practices on soil organic carbon and productivity in fruit tree orchards. *Land Degrad. Develop*. 21: 132-138.
- Ricci B, P Franck, J Bouvier, D Casado & C Lavigne (2011) Effects of hedgerow characteristics on intra-orchards distribution of larval codling moth. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 140 (3-4): 395-400.
- Sánchez E, A Giayetto, L Cichón, D Fernández, MC Aruani & M Curetti (2007) Cover crops influence soil properties and tree performance in an organic apple (*Malus domestica* Borkh) orchard in northern Patagonia. *Plant Soil*. 292:193–203.
- StatSoft, Inc. (2007) *Statistica* (data analysis software system), version 8.0. www.statsoft.com.
- Zuloaga F O & O Morrone (1996). Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina I. Pteridophyta, Gymnospermae y Angiospermae (Monocotyledoneae). *Monogr. Syst. Bost. Missouri Bot. Gard* 60: 1-323.