

Cobertura muerta y arvenses en la asociación *Lactuca sativa* - *Allium ampeloprasum*

Oswaldo Contreras¹
Félix Moreno¹

RESUMEN. Se realizó un estudio en Táchira, Venezuela, para evaluar el efecto de la cobertura vegetal muerta en la supervivencia de la asociación *Lactuca sativa* - *Allium ampeloprasum* y en la incidencia de arvenses. Las variables estudiadas fueron peso fresco de arvenses, tiempo de deshierbe (minutos) y porcentaje de supervivencia de la asociación. Cada variable se analizó mediante estadística descriptiva y ANOVA. El porcentaje de supervivencia de *L. sativa* y *A. ampeloprasum* a los 30 días presentó diferencias ($p = 0,000$) para la cobertura y para la presencia de arvenses ($p = 0,016$). Se observó que el porcentaje de supervivencia de la asociación es superior cuando las distancias de siembra son sometidas a cobertura, alcanzando un promedio superior al 60% en el momento de la cosecha, mientras que en las parcelas sin cobertura el porcentaje de mortalidad de la asociación supera el 90%. Se concluye que de los factores analizados (cobertura y distancia), la cobertura es el factor que más influye, siendo su manejo una alternativa para aumentar la supervivencia y disminuir la cantidad de arvenses.

Palabras clave: arvenses, asociación vegetal, cobertura vegetal muerta, supervivencia.

ABSTRACT. Mulch and weeds in the intercropping of *Lactuca sativa* - *Allium ampeloprasum*. A field study was conducted in Táchira, Venezuela, to evaluate the effect of mulch on the survival of intercropped *Lactuca sativa* and *Allium ampeloprasum*, and weed incidence in that low input system. The variables measured were: fresh weight of weed species, time spent weeding, and the survival percentage of the crop species 30 days after planting. There were significant differences ($p = 0.000$) in crop survival and in weed incidence ($p = 0.016$) between the mulched and control plots. Survival of the crop species in the mulched plots was greater than 60% at harvest and of only 10% in the control plots. Weed incidence was 8.2 kg in the mulched plots and 12.7 kg in the control plots; time spent weeding was 7.11 min and 16.3 min, respectively. Sowing distances were not significant. In conclusion, the presence of mulch had a strong and positive effect on crop species survival, due mainly to its ability to diminish weed incidence.

Key words: Intercropping, mulch, survival, weeds.

Introducción

En un bosque se puede observar que los suelos permanecen cubiertos: las plantas ocupan diferentes estratos, las raíces penetran a diferentes profundidades, presentan distintas necesidades de nutrientes, agua y otras condiciones ambientales. Esta es una manera de aprovechar los ciclos de los nutrientes y, en consecuencia, hacer un uso eficiente de los recursos.

En los ecosistemas agropecuarios, por el contrario, se tiende al monocultivo, manteniendo pocas especies en una producción intensa, causando daños al suelo (acidez, erosión), siendo este el que se

encuentra en mayor actividad biológica (micro y mesovida del suelo). La cobertura vegetal muerta y la asociación de cultivos constituyen una alternativa a esta situación (Gliessman 1998). Este sistema garantiza una protección continua al suelo, lo que repercute en el desarrollo del cultivo, mejorando la producción y reduciendo los aportes externos, aumentando la biodiversidad del agroecosistema (Primavesi 1982, Altieri 1996). Estas técnicas son utilizadas para convergir en resultados económicos iguales o mejores, con un mínimo impacto ambiental.

¹ Universidad Nacional Experimental del Táchira. Departamento de Ingeniería Agronómica. Laboratorio de Agroecología y Sistemas Sostenibles Agropecuarios. Táchira, Venezuela. contreras@verdeamerica.zzn.com, fmoreno@unet.edu.ve

La asociación de cultivos en conjunto con la cobertura vegetal muerta mantiene las interacciones entre el suelo y las plantas (Primavesi 1982); de esta manera, se puede disminuir la aplicación de riego y pesticidas, que por su uso inadecuado están causando daños ecológicos, económicos y sociales (Contreras y Moreno 2000). Con estas técnicas, se estará mejorando la estructura, fertilidad y disponibilidad de nutrientes, para que los micro y macro organismos del suelo disminuyan la competencia por agua, luz, oxígeno, CO₂ y minerales. Además, las plantas aprovechan los nutrientes que la cobertura vegetal proporciona una vez que comienza su proceso de descomposición, incrementando la disponibilidad de elementos (Primavesi 1982).

Bajo una capa lo suficientemente gruesa, la mayoría de las arvenses no sobreviven y el reducido número que logra atravesar el acolchado puede ser fácilmente arrancado a mano (Asociación de Agricultura Biodinámica 1995).

La cobertura vegetal muerta ofrece varias ventajas para el suelo: permite obtener una elevada diversidad biológica, incrementando la bioestructura del suelo; impide la erosión del suelo, al mantenerlo cubierto con vegetación; mejora la estructura del suelo y la estabilidad estructural; permite una elevada actividad microbiológica en el suelo; sirve de nicho ecológico para la entomofauna útil; aporta materia orgánica al suelo; y las plantas cultivadas tienen al mismo tiempo condiciones favorables para su crecimiento, pues mantiene el calor y la humedad (Primavesi 1982, Kreuter 1994, Núñez 1997).

Las ventajas que ofrece la cobertura vegetal muerta para el productor incluyen: menos trabajo con la azada (escardilla), pues el suelo permanece esponjoso; menos arranques de arvenses, porque se ahogan debajo de la cubierta; menos riego, porque el suelo pierde menor humedad; y menos abono. Los microorganismos con la cobertura vegetal muerta producen abundante humus y sustancias nutritivas en el mediano plazo, y la cosecha es más fácil y limpia, porque no hay contacto directo con el suelo (Primavesi 1982, Kreuter 1994, Núñez 1997).

En Venezuela, específicamente en los estados andinos, el cultivo de hortalizas de hoja cumple un papel importante en la economía de los pobladores, con promedios de producción de *Lactuca sativa* (lechuga) de 18000 kg/ha y de 16600 kg/ha de *Allium ampeloprasum* (ajo porro), en monocultivo. En este trabajo, se evaluó el efecto de la cobertura vegetal

muerta en la supervivencia de la asociación *L. sativa* 'Great Lakes' y *A. ampeloprasum* 'Pata de elefante' en la incidencia de arvenses bajo un mínimo manejo agronómico.

Materiales y métodos

Esta evaluación fue realizada en el Módulo de Producción y Evaluación de Tecnología Sostenible (MOPREVATS), ubicado dentro de las instalaciones de la Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET), San Cristóbal, Estado Táchira, Venezuela, entre marzo y junio del 2001. El MOPREVATS se encuentra en la Zona de Paramillo, en las inmediaciones del Parque Nacional Chorro del Indio, con precipitación promedio anual de 1950 mm, 24 °C (Stegmayer *et al.* 1986), 1100 msnm; de acuerdo con la clasificación de Holdrige, la zona de vida pertenece a Bosque Húmedo Premontano (Ewel *et al.* 1976).

L. sativa y *A. ampeloprasum* se cosecharon al mismo tiempo. El material utilizado para la cobertura vegetal muerta se recolectó de los jardines de la Universidad, y estuvo compuesto por especies como *Pithecellobium saman*, *Inga acuminata*, *Hymenaea courbaril*, *Bambusa* sp., *Mesosetum chaseae* y *Desmodium* sp., las cuales fueron mezcladas y homogenizadas para su aplicación en el campo. El tipo de suelo es Franco Arcillo Arenoso (FAa), con un gran grupo Typic Tropudults, con menos del 35% de bases intercambiables (Useche y Méndez 1986).

Se aplicaron 2 kg de cobertura vegetal muerta por cada m² de superficie dos días antes del trasplante. Esta cobertura no había iniciado aún su proceso de descomposición.

Los cultivos se sembraron en agosto del 2001, planificando los semilleros de *L. sativa* y *A. ampeloprasum* para transplantarlos el mismo día en las parcelas por evaluar, y su manejo agronómico fue mínimo.

Se utilizó un diseño estadístico factorial (3x2) (Little e Hills 1987): tres distancias de siembra (30, 35 y 40 cm), dos tipos de cobertura (con cobertura y sin ella) y cuatro repeticiones. Las parcelas fueron distribuidas al azar, con un área de 4,8 m² (1,20 x 4 m). Las variables medidas fueron: kg de arvenses (peso fresco), duración del deshierbe (minutos) y el porcentaje de supervivencia de la asociación *L. sativa* y *A. ampeloprasum*. Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva, y se aplicó un análisis de varianza (ANOVA) para determinar las diferencias entre tratamientos (porcentaje de supervivencia).

Cuadro 1. Porcentaje de supervivencia de la asociación *L. sativa* - *A. ampeloprasum*, con tres distancias de siembra y dos manejos agronómicos de cobertura

Distancia (cm)	Porcentaje de supervivencia			
	A los 30 Días		En el momento de la cosecha	
	Con cobertura	Sin cobertura	Con cobertura	Sin cobertura
30	78,85	59,19	34,62	6,25
35	64,06	51,05	36,98	5,47
40	82,5	66,27	33,33	7,08

El porcentaje de supervivencia se determinó mediante el conteo del número de plantas en cada parcela a los 30 días y en el momento de la cosecha, haciendo una relación entre el número de plantas que deberían estar en la parcela con aquellas que se contaron.

Para las variables discontinuas se aplicó análisis de Kruskal-Wallis para datos no paramétricos (variable especies de arvenses presentes). Igualmente, se realizó un análisis de *cluster* para conocer cuáles factores influyen en las especies de arvenses presentes con cobertura vegetal muerta y sin ella.

Resultados y discusión

Índice de supervivencia

En el análisis de la variable porcentaje de supervivencia de la asociación *L. sativa* - *A. ampeloprasum*, a los 30 días se presentaron diferencias entre los factores cobertura ($p = 0,000$) y distancia ($p = 0,000$). Sin embargo, al evaluar la asociación en el momento de la cosecha, se determinó que es la cobertura ($p = 0,000$) el factor que influye en la variable respuesta (Cuadro 1).

Se observó que el porcentaje de supervivencia de la asociación en el momento de la cosecha es superior cuando las distancias son sometidas al tratamiento cobertura, representando un promedio superior al 60% en comparación con las plantas iniciales; mientras que en las distancias sin cobertura el porcentaje de mortalidad supera el 90%.

Al utilizar la cobertura vegetal muerta y la asociación de cultivos con un mínimo manejo agronómico, se garantiza un porcentaje de supervivencia de un 35%. Estos resultados se pueden cotejar con los reportados por Primavesi (1982), quien asegura que, al aumentar la cantidad de materia orgánica, aplicada como coberturas muertas, se incrementa el porcentaje de supervivencia gracias a la disponibilidad de agua, disminuyendo la incidencia de los rayos solares al suelo y, así, disminuyendo las fluctuaciones de temperatura entre el día y la noche. Los porcentajes de supervivencia son bajos debido al tipo de manejo agronómico que se realizó (poco riego y fertilizantes y un bajo control de plagas y enfermedades).

Análisis de arvenses

Evaluación de la cantidad y el tiempo de deshierbe

Con respecto a la variable arvenses, para la cobertura vegetal muerta existe diferencia ($p = 0,016$), mientras que las distancias de la asociación no influyen en los kilogramos de arvenses presentes en las parcelas con cobertura. Cuando se evaluó la cantidad (kg) de arvenses, se encontró que las parcelas con cobertura presentan un 35% menos (peso fresco) que aquellas sin cobertura (Cuadro 2).

Cuadro 2. Peso promedio de arvenses (kg) y tiempo de deshierbe en la asociación de *Lactuca sativa* y *Allium ampeloprasum*, con tres distancias de siembra y dos manejos agronómicos de cobertura

Variables	Con cobertura	Sin cobertura
Distancia (cm)		
30	8,0	12,8
35	6,5	13,5
40	10,1	11,7
Peso promedio (kg)	8,2	12,7
Tiempo promedio (min)	7,11	16,23

Tascón (1993) y la Asociación de Agricultura Biodinámica de España (1995) señalan que con una capa suficientemente gruesa de cobertura vegetal muerta la mayoría de las arvenses no sobreviven, y el reducido número que logra atravesar el acolchado puede ser fácilmente removido. Se corroboran estos trabajos con los análisis efectuados, en los que se obtuvo un 35% menos de arvenses con la utilización de la cobertura, lo que representa 4,5 kg/parcela (4,8 m²) de arvenses menos que en las parcelas sin cobertura. Evaluaciones realizadas por Jaén (1990) demostraron que la utilización de cobertura vegetal muerta (*mulch*) fue el mejor tratamiento utilizado en su ensayo para el control de arvenses en maíz.

En las parcelas con cobertura vegetal muerta se reduce considerablemente el tiempo invertido en el control de arvenses y, de esta manera, aumenta la rentabilidad de los agroecosistemas. Gómez y Murgueito (1991) corroboran estos resultados, comprobando que la cobertura vegetal muerta disminuye en un 95% las arvenses y estas son más fáciles de arrancar y controlar.

Al comparar los tiempos de deshierbe de las parcelas con coberturas y sin ellas, las primeras requirieron un menor tiempo de mano de obra para el control de arvenses (7,1 min), siendo este tratamiento el mejor para disminuir los tiempos de deshierbe en comparación con el tratamiento sin cobertura (16,2 min). En las parcelas con cobertura, las raíces de las arvenses crecieron entre la cobertura y el suelo, resultando fáciles de remover. Estos datos son corroborados por Socorro (1998), quien en Cuba obtuvo una disminución de los gastos de mantenimiento del cultivo de café de un 37% con el uso de cobertura.

Evaluación de las especies de arvenses

Con respecto a las especies de arvenses presentes con cobertura y sin ella, no hubo diferencias ($p = 0,058$). Entre las especies de plantas presentes en este ensayo están *Eleusine indica*, *Commelina* sp., *Emilia sonchifolia*, *Brachiaria decumbens*, *Bidens pilosa*, *Ambrosia cumanensis* y *Axonopus* sp.

Con respecto a la distribución de las especies de arvenses en cada una de las parcelas, el análisis de *cluster* determinó que los resultados no están influenciados por el factor cobertura. Al comparar este análisis con la distribución real en el campo, se infiere que la agrupación de las parcelas por presencia de plantas mal ubicadas en el cultivo se ve influenciada por las arvenses presentes alrededor del ensayo (para el efecto cobertura). En este sentido, se deduce que para las arvenses la distribución no está influenciada por los factores estudiados, sino por la distribución de las parcelas, por lo que se requiere nuevos ensayos que evalúen cómo este factor puede influir en la presencia de plantas mal ubicadas.

En estos estudios solo se realizó una aplicación de cobertura vegetal muerta. Da Silva *et al.* (1997), evalúan que la cobertura vegetal muerta, después de varias aplicaciones, modifica las especies de arvenses presentes. Esto permite deducir que con la cobertura se puede reducir la cantidad de arvenses y por ende hacer que las presentes sean de fácil manejo.

Agradecimiento

Este proyecto fue desarrollado con el apoyo del Decanato de Investigación UNET, bajo el Código No. 02-007-2001. Se agradece también la colaboración de Leonel Polanco, Rodolfo Acevedo y Clemente Linares por la revisión de documento.

Literatura citada

- Altieri, M. 1996. Enfoque agroecológico para el desarrollo de sistemas de producción sostenibles en Los Andes. Lima, PE, CIED. 91 p.
- Asociación de Agricultura Biodinámica de España. 1995. Curso de Formación en Agricultura Biodinámica. España. 366 p.
- Contreras, O; Moreno, F. 2000. Asociación de cultivos en la producción de hortalizas orgánicas en la Gerogranja Padre Lizardo. *In* Congreso Venezolano de Hortalizas (8, 2000). Barquisimeto, Lara, VE, Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. p. 35.
- Da Silva P. Ohashi O. Araujo A. Gases P. 1997. Influencia de Prácticas Agrícolas na Incidencia de Ervas Invasoras no Cultivo de Plantas Alimentares em Santo Antônio Do Tauá (Pará). *Revista de Agricultura*, Piracicaba 72(2):149-158.
- Ewel, J; Madrid, A; Tossi J. 1976. Zonas de Vida de Venezuela. Memoria Explicativa sobre el Mapa Ecológico. Caracas, VE, Editorial Sucre. 264 p.
- Gliessman, S. 1998. Agroecology. Ecological Processes in Sustainable Agriculture. Chelsea, MI, US, Ann Arbor Press. p. 235.
- Gómez, ME; Murgueito, E. 1991. Efecto de la altura de corte sobre la producción de biomasa de nacedero (*Trichanthera gigantea*). *Livestock Research for Rural Development* 5(3):37.
- Jaén, L. 1990. Observaciones sobre la influencia de algunos métodos de combate en el desarrollo de malezas en el maíz (*Zea mays*) var. Tico V-7 (en línea). Consultado en ago. 2004. Disponible en <http://www.ots.ac.cr/rdmcnfs/datasets/viewrec.phtml?ds=binabitrop&fn=/data/5548.html&dn=5547&realds..>
- Kreuter, M-L. 1994. Jardín y huerto biológicos. Trad. M. Díaz Buschmann. Madrid, ES, Ediciones Mundi Prensa. 319 p.
- Little, T; Hills, F. 1987. Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. 7 ed. Distrito Federal, MX, Trillas. p. 47-52.
- Núñez, MA. 1997. Manual de técnicas agroecológicas. Centro de Estudios Integrales del Ambiente de la Universidad Central de Venezuela, Maracay. Cuadernos CENAMB UCV 2(4):129.
- Primavesi, A. 1982. Manejo ecológico del suelo. Trad. S. Lerendegui. 5 ed. Buenos Aires, AR, El Ateneo. 499 p.
- Socorro, A. 1998. Prácticas fitotécnicas y complementarias de bajos insumos (en línea). Cobertura vegetal muerta. Disponible en: http://www.geocities.com/arsocorro/agricola/capituloVII_practicas.htm consulta:Mar2002).
- Stemayer P. Díaz L. Chacin A. Sanchez J. Gutiérrez F. Vivas A. García H. Bustos R. Macellari C. Contreras G. Niño J. Ramírez C. 1986. Atlas del Táchira. MARN. Táchira, VE, Gobernación del Estado Táchira. 28 laminas.
- Tascón, R.1993. El manejo ambiental en el Japón. Proyecto de Conservación de Tierras. *Revista ICA- INFORMA* (27):37-52.
- Useche, R; Méndez, J. 1986. Planilla de análisis de laboratorio. Ministerio de Agricultura y Cría. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. 2 p. (*mimeografiado*).