

Dinámica de la cobertura de malezas con control químico y solarización en viveros frutales

ARNOLDI Inés, **PURICELLI** Eduardo, **FACCINI** Delma,
AVOGRADINI Mariela, **MOYANO** María Inés y **SETA** Silvana

Facultad de Ciencias Agrarias. UNR C.C. N° 14. Zavalla (S 2125 ZAA), Santa Fe, Argentina.
E-mail: iarnoldi@fcagr.unr.edu.ar

Resumen

Las malezas en viveros frutales se controlan usando principalmente herbicidas y no se dispone de información sobre métodos alternativos como la solarización. Desde 1999 hasta 2001 se realizaron experimentos en la Universidad Nacional de Rosario, Zavalla (Argentina) para determinar el control y la dinámica de las malezas anuales y perennes a través de la solarización y el uso de herbicidas en viveros de durazneros y cítricos. Los tratamientos para ambas especies frutales fueron: (T1) testigo sin control, (T2) terbacil en dosis de 1.6 kg/ha y (T3) solarización con polietileno negro de 100µ. Se evaluó la cobertura de las distintas malezas y la altura y diámetro del portainjerto durante todo el experimento. Tanto en duraznero como en cítricos, en T1 y T2 la cobertura de malezas en primavera-verano fue mayor para las perennes (*Cynodon dactylon* L. y *Cyperus rotundus* L. que para las anuales y en otoño-invierno las malezas predominantes fueron las latifoliadas anuales. En T2 se observaron malezas durante todo el año aunque la cobertura fue significativamente menor que en T1. En T3 sólo se observó muy baja cobertura de *C. rotundus*. En la mayoría de las evaluaciones ambas especies frutales mostraron la mayor altura y diámetro de plantas en T3.

Palabras clave:
herbicidas, control químico, solarización.

Weed cover dynamics with chemical control and solarization in orchard nurseries.

Summary

Weeds in orchard nurseries are controlled mainly with herbicides, and no information is available about alternative control methods such as solarization. Field experiments were conducted from 1999 to 2001, at Universidad Nacional de Rosario, Zavalla (Argentina) to compare control and cover dynamics of annual and perennial weeds with chemical control and solarization in peach tree and citrus nurseries. Treatments in both orchard species were: (T1) weedy check, (T2) terbacil at a rate of 1.6 kg ai/ha, and (T3) solarization using 100m. black plastic mulching. Weed cover and height and diameter of the rootstock were determined throughout the experiment. Both, in peach tree and in citrus, T1 and T2 weed cover in spring and summer was higher for perennial (*Cynodon dactylon* (L.) Pers. y *Cyperus rotundus* L.) than for annual weeds. In autumn and winter broadleaf weeds predominated. In T2 weeds were observed throughout the year but weed cover was remarkably lower than in T1. In T3, the only weed observed was *C. rotundus* with very low cover. In most evaluations, both orchard species, T3 showed the highest plant height and diameter.

Key words:

herbicides, chemical control, solarization.

Introducción

Las malezas, enfermedades e insectos causan importantes pérdidas de calidad y de rendimiento en la producción hortícola (Phatak, 1992) y el control de malezas en particular es uno de los principales obstáculos en dichos sistemas productivos (Grubinger, 1992). En el sur de Santa Fe y norte de Buenos Aires (Argentina), se cultivan durazneros y cítricos en las proximidades del río Paraná. La importancia de la zona radica no sólo en la producción de fruta para consumo y exportación sino también en la producción de plantas para su venta, existiendo cerca de 750 ha dedicadas a viveros (Angel *et al.*, 1994).

El desarrollo inicial de las plantas es crítico en el manejo de frutales. En ese período es necesario mantener a las plantas completamente libres de malezas para evitar reducciones en el crecimiento en biomasa y altura de los frutales (Arnoldi *et al.*, 2000).

Las prácticas comerciales de control de malezas en frutales son el control químico y el mecánico, lográndose resultados satisfactorios con terbacil y glifosato (Borgo *et al.*, 1985). Una práctica poco estudiada es la solarización con polietileno negro, que impide la emergencia de la mayoría de las especies al proveer una barrera física y además crear temperaturas altas que disminuyen la germinación y brotación de plantas de malezas (Haywood, 1999). El uso de polietileno negro controla pasivamente la vegetación y de esta manera reduce la necesidad del empleo de otros métodos (Haywood, 2000). Además, el polietileno conserva la humedad del suelo y mejora la infiltración (Walker y McLaughlin, 1989).

El objetivo de este trabajo fue determinar el control y la dinámica de las malezas anuales y perennes a través de la solarización y el control químico en viveros de durazneros y cítricos.

Materiales y métodos

Area y sitio de estudio

La experiencia se realizó en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario (33° 01' S, 60° 53' O). El área del estudio está ubicada en la pampa ondulada, cuenca del Arroyo Ludueña. El suelo es un argiudol vértico con 3% de materia orgánica, 20 a 24% de arcilla, 70% de limo y 5 a 8% de arena y un pH de 5.8 (Busso y Ausilio, 1989). Estos suelos tienen buena fertilidad natural y están adaptados a la siembra de cultivos de soja, maíz, trigo, pasturas además de frutales y hortalizas.

Procedimientos experimentales

Se realizaron dos experimentos separados

con *Prunus persica* (L.) Batsch (cuaresmillo) y *Poncirus trifoliata* (L.) Rafinesque, selección Rubidoux (cítrico) desde 1999 hasta 2001. El diseño experimental de cada experimento fue de bloques completamente aleatorizados con tres repeticiones.

En cuaresmillo, se estratificaron a campo carozos en mayo de 1999, previamente se preparó el terreno con rastra de disco y motocultivador, sembrándolos en filas de vivero a 10 cm entre ellos y a 50 cm entre filas. Cada parcela de 2,5 m por 3,5 m poseía 30 plantines. Las plantas se injertaron en marzo de 2000 con el cultivar Flordastar.

En cítricos, las semillas se extrajeron de frutos cosechados en mayo de 1999 y se sembraron en almácigo en setiembre de ese año. En agosto de 2000 se transplantaron 30 plantines por repetición en parcelas de 2,5 m por 5 m. Las plantas se injertaron en febrero de 2001 con injerto de escudete a yema dormida con la variedad Washington Navel.

En cada experimento, se asignaron al azar los siguientes tratamientos:

Testigo enmalezado (T1): no hubo control de malezas desde la siembra de los carozos y semillas.

Herbicida (T2): En duraznero, se aplicó terbacil a la dosis de 1.6 kg ia/ha en dos momentos: en agosto de 1999 al momento del bajado de los lomos y al momento de corte del portainjerto en marzo de 2000.

En el vivero de cítricos se aplicó terbacil luego del trasplante en agosto de 2000. *Solarizado* (T3): En duraznero y cítricos se colocaron láminas de polietileno negro de 100m de espesor que cubrían toda la parcela. En enero de 1999 se sembraron las semillas de ambos cultivos frutales.

Desde diciembre de 1999 hasta julio de 2001 se realizaron en forma visual 13 evaluaciones de la cobertura total y por especie de las malezas utilizando un cuadro fijo de 0.35 m² en cada parcela. Se determinó además la altura y diámetro de las plantas de ambas especies frutales el 23/03/00 y el 20/03/01. Los datos se analizaron usando análisis de la variancia (ANOVA) (P=0.05). Las medias se compararon usando LSD (P=0.05).

Resultados y discusión

La dinámica de malezas en ambos cultivos fue influenciada por los cambios estacionales. En invierno, la cobertura de las malezas fue muy inferior a la del verano. Para la descripción de la dinámica las malezas se agruparon en perennes, latifoliadas y gramíneas anuales.

Cuaresmillo

Lista de las malezas observadas en el experimento:

Bowlesia incana Ruiz et Pav., *Capsella bursa pastoris* L., *Coronopus didymus* Sm., *Cotula australis* Sieb., *Cynodon dactylon* L., *Cyperus rotundus* L., *Digitaria sanguinalis* L., *Eleusina indica* L., *Gamochoaeta spicata* Lam., *Lamium amplexicaule* L., *Portulaca oleracea* L., *Sonchus oleraceus* L., *Trifolium repens* L.

Dinámica de las malezas

En el testigo la cobertura de malezas perennes fue muy alta en el verano y el otoño y casi nula durante el invierno (Figura 1). La especie predominante fue *C. dactylon*. Las latifoliadas anuales presentaron bajos valores de cobertura durante todo el año (Figura 2). En el periodo estival la única latifoliada anual fue *P. oleracea* con muy baja cobertura. En el invierno la cobertura de las latifoliadas aumenta hasta un 20% debido fundamentalmente a la presencia de *Trifolium repens*. Las gramíneas anuales presentaron poca cobertura, observándose sólo en algunos censos *E. indica* y *D. sanguinalis*.

En el tratamiento con herbicida, la cobertura de malezas perennes se redujo hasta

Figura 1. Cobertura de malezas perennes (%) en los tres tratamientos de cuaresmillo. Las barras indican el error estándar. La flecha indica el momento de aplicación del Terbacil.

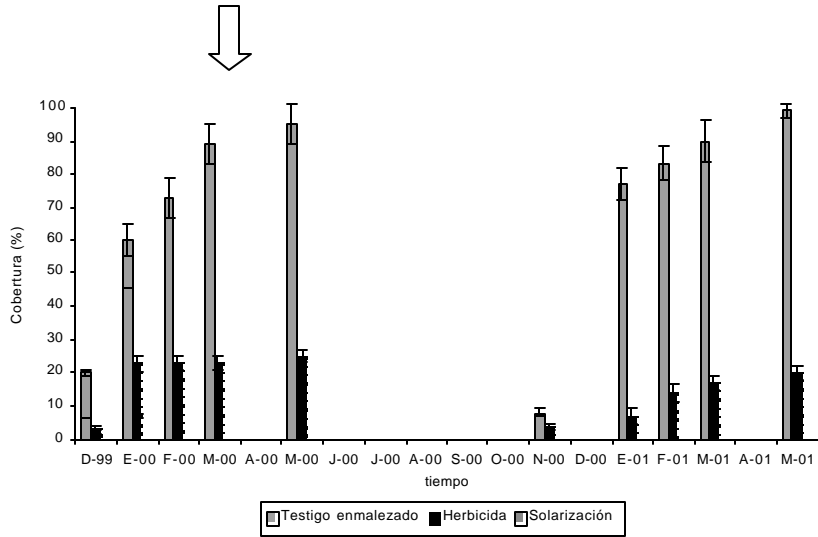
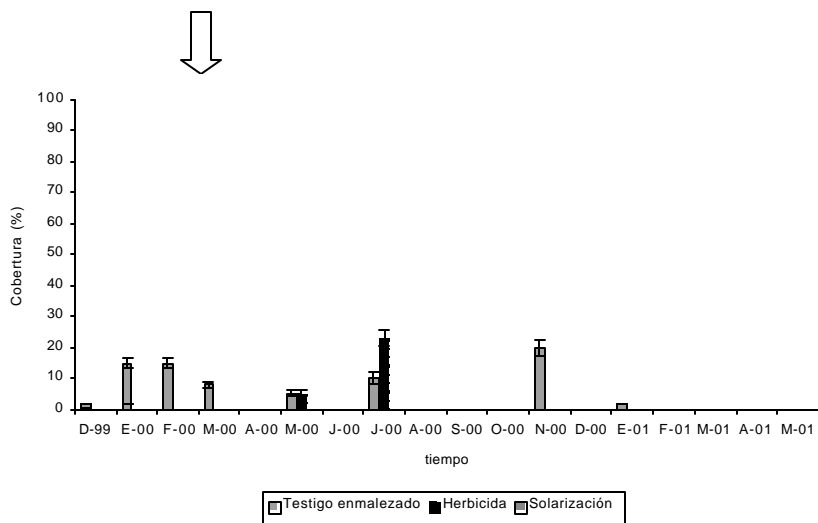


Figura 2. Cobertura de malezas latifoliadas (%) en los tres tratamientos de cuaresmillo. Las barras indican el error estándar. La flecha indica el momento de aplicación del Terbacil.



aproximadamente un 20% con respecto al testigo. Si bien la dinámica de la cobertura de las malezas latifoliadas anuales y perennes en cada tratamiento fue similar la mayor parte del año, en el invierno la cobertura de las latifoliadas fue mayor en el tratamiento herbicida respecto al testigo. Esta mayor cobertura se debió a que el excelente control de malezas perennes por el terbacil dejó el suelo descubierto de *C. dactylon* permitiendo la emergencia de algunas latifoliadas. En otros estudios también se han logrado resultados satisfactorios para el control de malezas en frutales con terbacil (Borgo *et al.*, 1985).

El tratamiento de solarización fue el más efectivo método de control. La única maleza presente ocasionalmente y con baja cobertura en este tratamiento fue *C. rotundus*. En otro estudio en cultivos hortícolas, el uso de polietileno negro durante 2 a 8 semanas también redujo el crecimiento de malezas (Davies *et al.*, 1993). Sin embargo, Locascio y Currey (1973) no obtuvieron un buen control de *Cyperus esculentus* L. en cultivos hortícolas cuando usaron polietileno negro.

Altura y diámetro de la planta frutal

La altura de las plantas en 2000 fue mayor en el suelo solarizado y en el tratamiento herbicida que en el testigo. En 2001 sólo el suelo solarizado difirió significativamente del testigo (Tabla 1). En

otro trabajo la altura de pinos fue mayor en los tratamientos con solarización y con herbicida que en el testigo (Haywood, 2000).

El diámetro de las plantas del suelo solarizado fue siempre superior al del testigo. En el tratamiento herbicida el diámetro difirió solo en 2001 con respecto al testigo.

La mayor altura y diámetro en el suelo solarizado se puede explicar por la ausencia de malezas en este tratamiento. Sin embargo, en el tratamiento con herbicida, el control de malezas fue también muy bueno, por lo cual es posible que existan otras causas para este comportamiento. Entre ellas, las mayores temperaturas del suelo solarizado pueden permitir un mayor crecimiento de la planta frutal como fue observado en otro estudio (Walker y McLaughlin, 1989), como así también a la mayor humedad que conserva el suelo respecto a otros tratamientos (Haywood, *et al.*, 1997).

Cítricos

Lista de las malezas observadas en el experimento:

Bowlesia incana, *Capsella bursa pastoris*, *Coronopus didymus*, *Cotula australis*, *Cynodon dactylon*, *Conyza bonariensis* L., *Cyperus rotundus*, *Gamochaeta spicata*, *Lamium amplexicaule*, *Portulaca oleracea*, *Sonchus oleraceus*, *Trifolium repens*.

Tabla 1. Altura (cm) de las plantas de cuaresmillo y cítricos.

	Cuaresmillo		Cítricos	
	16/03/00	23/03/01	16/03/00	23/03/01
Testigo enmalezado	135,42 b	148,65 b	22,77 c	65,87 c
Herbicida	147,60 a	157,47 b	34,37 b	92,40 b
Solarizado	150,03 a	178,09 a	37,99 a	103,50 a

Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos según Prueba de LSD (P=0.05).

Dinámica de las malezas

En cítricos, al igual que en cuaresmillo, en el testigo la cobertura de las malezas perennes fue muy alta en el verano y el otoño y fue casi nula durante el invierno (Figura 3). Las malezas perennes predominantes fueron *C. rotundus* con una mayor presencia al inicio del verano y *C. dactylon* que incrementa su densidad hacia el fin del verano y principios del otoño. Las malezas latifoliadas anuales se observaron en el período otoño-invernal con valores de cobertura inferior al 15%. Entre ellas se encontraban *T. repens* y *C. bonariensis* L. (Figura 4). No se observaron gramíneas anuales durante todo el experimento.

En el tratamiento herbicida la única maleza presente fue *C. rotundus* con valores de cobertura próximos al 20% en verano y otoño en ambos años.

El control de malezas por el tratamiento de solarización fue muy efectivo como ocurrió en el caso de cuaresmillo. Nuevamente la única especie que sobrevivió al tratamiento en baja cobertura fue *C. rotundus*.

Altura y diámetro de la planta frutal

La altura de las plantas fue mayor en el suelo solarizado que con herbicida y en este fue a su vez mayor que en el testigo en ambos años (Tabla 2). El diámetro se determinó sólo en 2001 y fue mayor en el suelo solarizado respecto al herbicida y al testigo enmalezado. Como en el caso de cuaresmillo, la mayor altura y diámetro de la planta en suelo solarizado podría explicarse por la ausencia de malezas así como por las mayores temperaturas edáficas generadas por la cobertura polietileno.

Figura 3. Cobertura de malezas perennes (%) en los tres tratamientos de cítricos. Las barras indican el error estándar. La flecha indica el momento de aplicación del Terbacil.

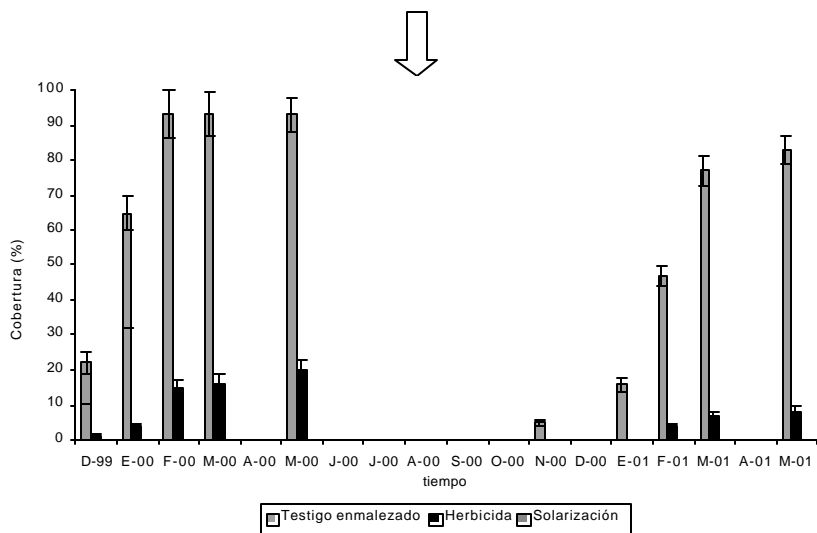


Figura 4. Cobertura de malezas latifoliadas (%) en los tres tratamientos de cítricos. Las barras indican el error estándar. La flecha indica el momento de aplicación del Terbacil.

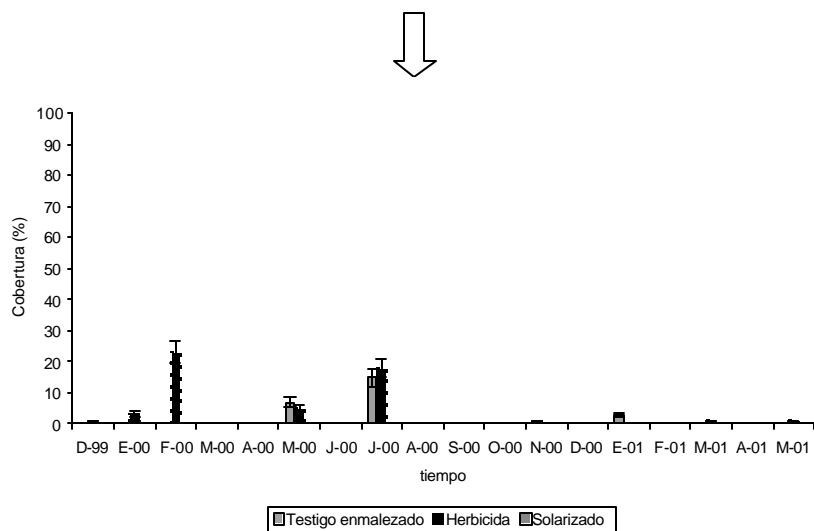


Tabla 2. Diámetro (mm) de cuaresmillos cítricos

	Cuaresmillo		Cítricos	
	23/03/00	20/03/01	23/03/00	20/03/01
Testigo enmalezado	13,60 b	24,90 c	*	0,79 b
Herbicida	14,30 ab	28,00 b	*	0,88 b
Solarizado	16,30 a	30,90 a	*	0,94 a

Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos según Prueba de LSD (P=0.05).

* No se realizaron mediciones por ser muy joven la planta.

Conclusiones

La presencia de polietileno en la solarización redujo la cobertura de malezas con respecto al herbicida terbacil y permitió mejorar el creci-

miento de ambas especies frutales. Así, el control físico permitió reducir el uso de herbicidas residuales.

Bibliografía

ÁNGEL, A.; ROSS, P. e IGLESIAS, M. 1994. Situación actual de los frutales de carozo en el N.E. de la provincia de Bs. As. Curso de Frutales de Carozo para Zonas Templado-húmedas. E.E.A. San Pedro.

ARNOLDI, I.; MOYANO, M. I.; SETA, S.; FACCINI, D.; PURICELLI, E. y AVOGRADINI, M. 2000. Evaluación de distintos métodos de control de malezas en viveros. Congreso Iberoamericano de Horticultura. Horticultura Argentina. Revista de la Asociación Argentina de Horticultura. XIII Congreso Argentino. X Congreso Latinoamericano, 78.

BORGIO, R.; FRANGI, H.; TORROBA, C. y CATTENA, H. 1985. Control químico de malezas en montes de duraznero de reciente implantación. Malezas. Revista de la Asociación Argentina para el control de malezas, 3-11.

BUSSO, A. y AUSILIO, A. 1989. Mapa de Suelos del Campo Experimental «José V. Villarino». Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Rosario.

DAVIES, D. H. K.; STOCKDALE, E. A.; REES, R. M.; McCREATH, M.; DRYSDALE, A.; McKINLAY, R. G. y DENT, B. 1993. The use of black polyethylene as a pre-planting mulch in vegetables: its effect on weeds, crop and soil. Brighton Crop Protection Conference. Weeds. 1: 467-472.

GRUBINGER, V. P. 1992. Organic vegetable production and how it relates to lisa. HortScience, 27:759-760.

HAYWOOD, J. D.; TIARKS, A. E. y SWORD, M. A. 1997. Fertilization, weed control, and pine litter influence loblolly pine stem productivity and root development. New Forests, 14:233-249.

HAYWOOD, J. D. 1999. Durability of selected mulches, their ability to control weeds, and influence growth of loblolly pine seedlings. New Forests, 18:263-276.

HAYWOOD, J. D. 2000. Mulch and hexazinone herbicide shorten the time longleaf pine seedlings are in the grass stage and increase height growth. New Forests, 19:279-290.

LOCASCIO, S. J. y CURREY, W. L. 1973. Yellow nutsedge (*Cyperus esculentus*) control and vegetable crop tolerance with various herbicides. Southern Weed Science Society, 26:259-266.

PHATAK, S. C. 1992. An integrated sustainable vegetable production system. HortScience. 27:738-741.

WALKER, R. F. y MCLAUGHLIN, C. B. 1989. Black polyethylene mulch improves growth of plantation-grown loblolly pine and yellow-poplar. New Forest, 3:265-274.