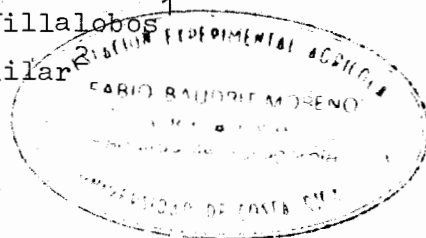


CONTROL QUIMICO Y FISICO DE MALAS HIERBAS
EN TOMATE (Lycopersicon esculentum M.)

Rodolfo Araya Villalobos¹

Adolfo Soto Aguilar²



INTRODUCCION

El control manual de malas hierbas es uno de los factores que más aumenta los costos de producción de tomate ya que demanda mayor número de horas hombre por unidad de área que otros métodos; limita el área de siembra, como consecuencia de la escasa disponibilidad de mano de obra para esas labores; ha obligado al cultivador de tomate a utilizar el sistema de transplante, por la necesidad de mantener el campo libre de malezas durante las etapas iniciales de crecimiento del tomate. Además, el control manual de malezas induce daño a las plantas de tomate, requiere de mayor tránsito por el cultivo y favorece la diseminación de enfermedades por todo el terreno.

Debido a la mayor aceptación, por parte de los agricultores, del sistema de siembra directa de tomate y a la necesidad de disponer de medios eficientes alternativos para el control de malezas en ese cultivo, se realizó el presente trabajo en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., del 6 de octubre de 1975 al 28 de febrero de 1976, con la finalidad de buscar tratamientos físicos y químicos de control de malezas en tomate de siembra directa, se probó coberturas de suelo con granza de arroz en dos grosores, dos tipos de deshierba y cuatro herbicidas a dos dosis cada uno.

¹Ing. Agr. Encargado del Programa de Leguminosas de Grano, Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., Fac. Agron. U.C.R.

²Ing. Agr. del Programa de Control de Malezas, Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., Fac. Agron. U.C.R.

REVISION DE LITERATURA

Efecto de las Malezas:

Las pérdidas más fuertes por las malas hierbas se deben a competencia por agua, luz y nutrimentos. Además, las malezas aumentan el uso de mano de obra, reducen la calidad de los productos agrícolas, dificultan las labores culturales y albergan insectos y patógenos que atacan a las especies cultivadas (10).

William (13) indica que en tomate, malezas como el Cyperus rotundus L. compiten por agua y nutrimentos y proporcionan, a la vez, un ambiente favorable para el desarrollo de plagas.

Control Fisico de Malas Hierbas:

Coberturas: La cobertura de suelo controla las malezas al dificultar la emisión de brotes a través del material aplicado. El método de control es poco efectivo para plantas con crecimiento vegetativo indeterminado y es factible de usar solo en terrenos pequeños (10).

Lal et al (6) señalan que la cobertura superficial del suelo disminuyó la erosión de suelo y las pérdidas por escorrentía, con reducciones de la temperatura de la superficie del suelo de hasta 8° C, además, de un aumento del almacenamiento de humedad del suelo por la disminución de pérdidas por evaporación.

Vandenbirg y Tiessen (11) reportan que plantas de tomate con cobertura de suelo presentaron mayor precocidad y un aumento de la producción total, en comparación con tratamientos sin cobertura.

Al considerar tipos de cobertura, Loría¹, indica como uno de los mejores la granza de arroz; debido a que dicho material se ob-

¹Loría, W. Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, Universidad de Costa Rica. 1975. Comunicación personal.

tiene en forma gratuita y tiene efectos positivos en el control de malezas, retención de humedad y prevención del salpique de tierra.

Deshierba:

La escardilla y el machete son herramientas útiles para destruir malezas anuales y bianuales, cuando se trata de perennes el control no resulta del todo efectivo (10). Por otra parte, debido a que el tomate puede desarrollar un conjunto de raíces fibrosas hasta de 1.5 m. de radio (7), toda labor de deshierba mecánica destruye cantidad de raíces y pueden inducir la penetración y transmisión de enfermedades perjudiciales. Además, la constante labor de deshierba que amerita el tomate, es uno de los factores que más aumenta el costo de producción y limita el área de siembra por la escasa disponibilidad de mano de obra para este tipo de labores agrícolas.

Control químico de las malezas:

Garcidueñas et al (5), señalan que el rendimiento en tomate se puede incrementar por el uso de difenamida (N,N-dimetil-2,2-difenilacetamida) a 5 Kg/ha., en pre-emergencia, en aplicaciones al transplante y 25 días después.

Trabajos realizados en Venezuela muestran que la difenamida, además de ofrecer un control aceptable de malezas presenta buen grado de selectividad, incluso a dosis tan elevadas como 8 Kg/Ha. El producto controla, principalmente, gramíneas generales y algunas malezas de hoja ancha. (11).

Alban (1), cuando aplicó al tomate metribuzín (4-amino-6 Tert - butil-3-(metiltio)-as-triázin-5-(4H)-ona) a 0.5 Kg/Ha., en post-transplante obtuvo excelente control de malezas sin causar daño a las plantas cultivadas.

En pruebas de campo Vellev (12) señala que obtuvo un adecuado control de malas hierbas en tomate con metribuzín a 0.35 Kg/Ha. en pre-emergencia, más una segunda aplicación al principio de la floración.

Putman, Hess y Reynolds (9) al trabajar con herbicidas en siembra directa de tomate, señalan la napropamida (2-(a-naftoxi)-N,N-dietilpropionamida) como herbicida selectivo y eficaz para el control de malezas de hoja ancha y gramíneas. Albert (2) señala, sin embargo, que la no propamida es de efecto regular para el control de malezas de hoja angosta.

Chavarría y Loría (3) cuando aplicaron DCPA (Dimetil tetraclorotereftalato) a 7 y 14 Kg/Ha., en pre-transplante no observaron diferencias significativas respecto al testigo; sin embargo no observaron síntomas visuales de toxicidad en el tomate.

Señala Detroux (4) que el DCPA se debe aplicar en preemergencia debido a que la absorción de ese herbicida ocurre a través de los coleóptilos de las gramíneas. Anota, además que el efecto contra malezas de hoja ancha, es deficiente.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno de la Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica, situada en la provincia de Alajuela, en un terreno cuyas características físicas y químicas se ofrecen en el cuadro 1.

El diseño experimental empleado fue el de bloques al azar, con cuatro repeticiones. El área total de cada parcela experimen-

tal fue de 14.4 m², que incluía cuatro hileras de 3 m. de largo, espaciadas a 1.2 m; para realizar las evaluaciones se consideró como área útil los 4.8 m² del centro de cada parcela.

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo por repetición.

Características	Suelos			
	Rep. I	Rep. II	Rep. III	Rep. IV
Arena (%)	29	30	29	29
Limo (%)	44	36	46	41
Arcilla (%)	27	34	25	30
Materia orgánica (%)	14.29	14.29	14.29	14.29
pH	5.6	5.7	5.7	5.7
Fósforo (Mg/ml)*	4	7	5	8
Potasio (meq/100 ml)**	0.31	0.32	0.35	0.35
Calcio (meq/100 ml)	7.0	7.5	7.0	7.0
Magnesio (meq/100 ml)	1.6	1.8	1.7	1.7
Aluminio (meq/100 ml)	0.20	0.20	0.30	0.20
Hierro (ug/ml)	66	84	80	72
Cobre (ug/ml)	6	6	8	7
Zinc (ug/ml)	1.0	0.6	0.8	0.6
Manganeso (ug/ml)	7	7	7	7

* ug/ml = microgramos del elemento por mililitro de suelo.

** meq/100 m = miliequivalentes por 100 mililitros de suelo.

Los tratamientos y métodos de control de malas hierbas que se usaron se muestran en el cuadro 2. Los herbicidas se aplicaron con un equipo de uso experimental "AZ" accionado por CO₂, que tenía cuatro boquillas de abanico plano 8004, en la barra de aspersión, espaciadas 0.45 m entre sí con lo que se interceptó una franja de 1.8 m. de ancho. Se usó un volumen de 500 l/ha de preparado herbicida.

La granza de arroz se distribuyó, en sus dos espesores, en el área total de la parcela excepto en un círculo de 0.15 m. de radio alrededor de cada planta para facilitar las labores de fertilización.

La preparación del terreno para la siembra consistió de una a rada a 0.2 m. de profundidad y tres pases de rastra. La siembra se efectuó el 6 de octubre de 1975, con semilla de la variedad Tro pic Red, se colocaron cinco semillas cada 0.5 m. para luego ralear a una planta.

Las necesidades nutricionales del cultivo se suplieron con 150 Kg/Ha. de nitrógeno, en seis aplicaciones de 25 Kg/Ha., cada u na, 400 Kg/Ha., de fósforo (P_2O_5) colocado todo al momento de la siembra y 50 Kg/Ha de potasio (K_2O) de los cuales la mitad se puso a la siembra y el resto 40 días después. Además, se suministró vía foliar sulfato de zinc, cloruro de calcio, sulfato de magnesio y poliboro.

Para el control de Alternaria solani y Phytophthora infens- tans; se aplicó en forma alterna daconil, maneb, zineb y difola- tán.

Diabrotica sp y los áfidos se combatieron con lannate, mevim- phos y Metilparathion en aplicaciones alternas.

Cuadro 2: Tratamientos usados en el control de malezas en tomate

Tratamiento	Momento de aplicación	Método de control
Metribuzín 0.5 y 1.0	Pre-emergente*	Químico
DCPA 6.0 y 9.0	Pre-emergente*	Químico
Napropamida 1.0 y 2.0	Pre-emergente*	Químico
Difenamida 3.0 y 6.0	Pre-emergente*	Químico
Granza de arroz 6.0 y 12.0 cm. de grosor	Post-emergente*	Físico
Deshierba manual, deshierba continua	(Testigo deshierba)	Físico
Deshierba manual, deshierba a los	30-50 y 90 días después de sembrado el tomate	Físico

* Un día después de la siembra

** 10 días después de la siembra.

Las malezas presentes en mayor incidencia, en parcelas sin tratamiento, fueron: Ageratum conyzoides (Santa Lucía), Cyperus rotundus (Coyolillo), Digitaria sanguinalis (Arrocillo), Echinochloa crusgalli (Arrocillo), Eleusine indica (Pata de gallina), Galinsoga ciliata (Mielcilla), Portulaca oleracea (Verdolaga), Otras malas hierbas, presentes en menor incidencia, fueron: Alternanthera sessilis (Colchón de niño), Bidens pilosa (Moriseco), Borreria laevis (Tabaquillo), Cenchrus echinatus (Abrojo), Commelina diffusa (Siempre viva), Cyperus ferax (Coyolillo), Eclipta alba (Botoncillo), Emilia sonchifolia (Clavelillo), Melampodium divaricatum (Florequilla), Richardia scabra (Chiquizacillo) y Rhynchelytrum repens (Rosada).

A los 60 días después de la siembra del tomate se efectuó una deshierba general, excepto en los tratamientos con deshierba. Para estudiar el efecto de los tratamientos sobre el tomate y las malezas se midieron los siguientes parámetros:

1- Conteo de malezas de hoja ancha y angosta a los 20 y 40 días después de la siembra, con un marco de 0.5 m^2 colocado al azar en el área útil de las parcelas. En los tratamientos con deshierba continua y programada no se determinó la incidencia por la naturaleza de los tratamientos.

2- Peso y número de tomates, clasificados en tres calidades de acuerdo al tamaño y sanidad. Los tomates sanos se clasificaron como primera cuando su diámetro fue mayor de 0.1 m. y segunda cuando su diámetro variaba de 0,08 y 0,09 m. Los tomates con diámetro menor a 0.08 m. ó que presentaron daños se clasificaron como de tercera calidad.

RESULTADOS

Malezas de Hoja Ancha:

Para la incidencia de hoja ancha 20 días después de la siembra, como se desprende del cuadro 3, los mejores resultados se obtuvieron con granza de arroz a 12 cm. de grosor, con una reducción del 85,7 seguida por la granza de arroz a 6,0 cm. de grosor y metribuzín a 1,0 Kg/Ha., que controlaron el 82,4 y 73,4% respectivamente todo referido al tratamiento a libre crecimiento de malezas.

Para el segundo conteo de estas malezas realizado 40 días después de sembrar, como se puede ver en el cuadro 3, de nuevo resultaron más eficientes la granza de arroz a 12,0 y 6,0 cm. de grosor, y metribuzín a 1,0 Kg/Ha., en ese orden.

Malezas de Hoja Angosta:

Para la incidencia de malezas de hoja angosta en ambas evaluaciones, 20 y 40 días después de la siembra. Como se aprecia en el cuadro 4, los mejores resultados se obtuvieron con granza de arroz a 12,0 y 6,0 cm. de grosor, seguidas por metribuzín a 1,0 y 0,5 Kg/Ha., en ese orden.

Número de tomates:

Como se puede ver en el cuadro 5, la granza de arroz a 12 cm. de grosor incrementó el número de tomates de primera y segunda calidad y el total producido en 27,9, 33,9 y 17,2% respectivamente, en relación al testigo deshierbado; por el contrario el tratamiento a libre crecimiento de malas hierbas disminuyó el número de tomates de primera y segunda calidad en 78,6 y 34,7% respectivamente pero aumentó el número de tomates de tercera en 56,6%, todo referido al tratamiento deshierbado.

Peso de Tomates:

Del cuadro 6 se desprende que la granza de arroz a 12.0 cm. de grosor fue el mejor tratamiento en tomate de primera y segunda calidad, seguido por la granza a 6.0 cm. de grosor.

Los tratamientos con deshierbas a los 30, 50 y 90 días y el deshierbado, fueron iguales estadísticamente, para la producción de tomates de primera y segunda.

El tratamiento a libre competencia fue el de mayor producción de tomate de tercera. Para el peso total de tomates los mejores tratamientos fueron la granza a 12.0 y 6.0 cm; seguidos por el tratamiento deshierbado, deshierbas a los 30, 50 y 90 días de la siembra y metribuzín a 0.5 Kg/Ha, en igual grupo estadístico.

Cuadro 3: Efecto de los tratamientos sobre la incidencia de malezas de hoja ancha a los 20 y 40 días desde la siembra del tomate.

Tratamientos	Hoja Ancha	
	20 días	40 días
Metribuzín 0.5 Kg/Ha	40.7 ^{c**}	44.0 ^c
Metribuzín a 1.0 Kg/Ha	26.6 ^b	32.0 ^{bc}
DCEPA 6.0 Kg/Ha	97.8 ^{ef}	82.9 ^d
DCEPA 9.0 Kg/Ha	94.5 ^{de}	81.3 ^d
Napropamida 1 Kg/Ha	77.6 ^d	78.7 ^d
Napropamida 2 Kg/Ha	75.9 ^d	78.7 ^d
Difenamida 3.0 Kg/Ha	73.3 ^d	68.5 ^d
Difenamida 6.0 Kg/Ha	73.0 ^d	73.1 ^d
Granza de arroz 6.0 cm.	17.6 ^d	23.2 ^{ab}
Granza de arroz 12.0 cm.	14.3 ^a	15.7 ^a
Testigo	100.0 ^f	100.0 ^c
C.V. (%)	10.50	12.38

* Los datos se ofrecen como porcentaje del testigo

** Tratamientos con igual letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales según prueba de Duncan al 5%.

Cuadro 4: Efecto de los tratamientos sobre la incidencia de malezas de hoja angosta a los 20, 40 días de sembrado el tomate.

Tratamiento	Hoja Angosta	
	20 días	40 días
Metribuzín 0.5 Kg/Ha.	66.1 ^{b**}	65.1 ^b
Metribuzín 1.0 Kg/Ha	62.5 ^b	63.2 ^b
D CPA 6.0 Kg/Ha	97.9 ^c	72.7 ^{bc}
D CPA 9.0 Kg/Ha	88.1 ^{de}	90.8 ^{cd}
Napropamida 1 Kg/Ha	82.5 ^{cd}	82.7 ^{bcd}
Napropamida 2 Kg/Ha	73.7 ^{bc}	69.2 ^{bc}
Difenamida 3.0 Kg/Ha	75.4 ^{bcd}	73.8 ^{bc}
Difenamida 6.0 Kg/Ha	75.4 ^{bcd}	70.6 ^{bc}
Granza de arroz 6.0 cm.	28.6 ^a	31.9 ^a
Granza de arroz 12.0 cm.	18.8 ^a	21.4 ^a
Testigo	100.0 ^c	100.0 ^d
C.V. (%)	11.57	20.38

* Los datos se ofrecen como porcentaje del testigo

** Tratamientos con igual letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales según prueba de Duncan al 5%.

Cuadro 5: Efecto de los tratamientos sobre el número de frutos de tomate.

Tratamiento	Calidad			
	1era	2da.	3era	Total
Metribuzín	4.41 ^{ab*}	7.79 ^{b*}	9.35 ^{b*}	12.87 ^{bcd*}
Metribuzín	4.53 ^{ab}	7.41 ^b	9.55 ^b	12.84 ^{bcd}
DCPA	4.58 ^{ab}	7.24 ^b	8.96 ^b	12.31 ^{bcd}
DCPA	4.09 ^b	6.99 ^b	8.30 ^b	11.62 ^d
Napropamida	3.93 ^b	7.46 ^b	8.96 ^b	11.23 ^{bcd}
Napropamida	4.46 ^{ab}	7.99 ^{ab}	9.41 ^b	13.06 ^{abcd}
Difenamida	3.96 ^b	7.05 ^b	8.85 ^b	11.91 ^{cd}
Difenamida	4.14 ^{ab}	6.96 ^b	9.74 ^b	12.59 ^{bcd}
Granza de arroz 6.0 cm	5.66 ^{ab}	9.38 ^{ab}	9.25 ^b	14.27 ^{ab}
Granza de arroz 12 cm	6.38 ^a	10.19 ^a	8.81 ^b	15.05 ^a
Desh. 30-50 y 90 días	5.67 ^{ab}	8.91 ^{ab}	8.72 ^b	13.63 ^{abcd}
Deshierbado	5.67 ^{ab}	8.82 ^{ab}	9.23 ^b	13.90 ^{abc}
Testigo	2.76 ^{ab}	7.08 ^b	11.53 ^a	13.78 ^{abc}

*Tratamientos con igual letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales.

**Datos en $(\sqrt{x+1})$ por parcela de 4.8 m²

Cuadro 6: Efecto de tratamientos sobre el peso fresco de los frutos de tomate por calidad.

Tratamiento	Calidad (t/Ha)			Total (t/Ha)
	1era	2da	3era	
Metribuzín 0.5 Kg/Ha	8.70 ^{d*}	17.63 ^{bc}	14.16 ^{ab*}	40.49 ^{ab*}
Metribuzín 1.0 Kg/Ha	10.60 ^{bcd}	15.56 ^{bc}	12.14 ^{ab}	38.30 ^b
DCPA 6.0 Kg/Ha	9.68 ^{cd}	16.13 ^{bc}	11.40 ^{ab}	37.21 ^b
DCPA 9.0 Kg/Ha	8.23 ^d	16.18 ^{bc}	14.04 ^{ab}	38.45 ^b
Napropamida 1 Kg/Ha	6.83 ^d	16.50 ^{bc}	10.62 ^b	33.95 ^b
Napropamida 2 Kg/Ha	9.03 ^d	18.06 ^{bc}	12.74 ^{ab}	39.83 ^b
Difenamida 2.0 Kg/Ha	6.67 ^d	13.35 ^c	12.28 ^{ab}	32.30 ^b
Difenamida 6.0 Kg/Ha	7.64 ^d	13.67 ^c	10.94 ^b	32.25 ^b
Granza de arroz 6.0 cm	18.91 ^{ab}	23.76 ^{ab}	15.08 ^{ab}	62.75 ^a
Granza de arroz 12.0 cm	23.75 ^a	32.21 ^a	13.61 ^{ab}	69.57 ^a
Deshierbado días 30-50 y 90	18.10 ^{abc}	23.86 ^{abc}	12.98 ^{ab}	53.70 ^{ab}
Deshierbado	18.46 ^d	23.12 ^{bc}	12.21 ^{ab}	54.94 ^{ab}
Testigo	3.64 ^d	15.80 ^{bc}	15.95 ^a	35.39 ^b

* Tratamientos con igual letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales según prueba de Duncán al 5%.

DISCUSION

Se deduce de los resultados expuestos, que el efecto competitivo de las malezas en tomate no solo disminuyó el peso y número de los frutos sino que afectó la calidad de los mismos. La granza de arroz como cobertura a 12.0 cm. de grosor, que resultó ser el mejor tratamiento en este experimento, superó al tratamiento deshierbado en 15.9 T/Ha de producción total, las diferencias pueden ser debidas a que las parcelas con granza de arroz a ese grosor dispusieron de una humedad uniforme en el suelo (6), y presumiblemente, a una mayor actividad fotosintética en las plantas de tomate por el efecto reflectivo de la luz que ejerce la granza de arroz.

Por otra parte, metribuzín a 1.0 Kg/Ha mostró un buen control de malezas de hoja ancha, pero el de hoja angosta fue menor, resultados que coinciden con lo reportado por Detroux (4). El corto efecto residual que mostró dicho herbicida, atribuible al alto contenido de materia orgánica encontrado en el suelo según se desprende del cuadro 1, pudo causar un efecto competitivo severo con el cultivo en una fase crítica del mismo.

El DCPA presentó un control deficiente de muchas hierbas de hoja ancha y angosta. Los resultados pueden deberse a que el alto contenido de M.O. influyó en el efecto residual del DCPA, en igual forma que para metribuzín, lo que hace asumir que las cantidades empleadas pudieron ser relativamente insuficientes para ejercer un buen control. En pruebas efectuadas con DCPA, en tomate por Chavarría y Loría (3) se llegó a resultados similares.

La napropamida presentó un control deficiente de malezas durante el periodo de evaluación, al igual que difenamida, lo cual hace suponer que las cantidades aplicadas fueron insuficientes, presumiblemente por la inactivación de producto debido al alto contenido de M.O. del suelo, para ofrecer un control adecuado.

CONCLUSIONES

1- El efecto competitivo de las malezas en tomate no solo redujo el peso y número de las frutas sino que afectó la calidad de los mismos.

2- El mejor tratamiento para el control de malezas, producción total y por calidad de los frutos de tomate, fue la granza de arroz a 12.0 cm. de grosor como cobertura.

3- La granza a 6.0 cm. de grosor mostró un comportamiento similar a cuando se empleó a 12.0 cm., para el control de hoja ancha y peso total de tomates, pero resultó inferior en el control de hoja angosta y producción de frutos de primera y segunda calidad.

4- Las deshierbas realizadas 30, 50 y 90 días después de la siembra no fueron diferentes al tratamiento deshierbado, en relación a la producción total y calidad de tomate.

5- El mejor tratamiento químico fue metribuzín a 1 Kg/Ha con mayor efecto sobre malezas de hoja ancha que angosta. Superó al testigo a libre crecimiento de malezas en 41.5 y 4.9% en peso de tomate de primera y segunda calidad, respectivamente.

6- DCPA, napropamida y difenamida, a las dosis probadas no produjeron resultados satisfactorios en la producción del tomate.

RESUMEN

Con el objeto de buscar soluciones alternativas en el control de malezas, en tomate (Lycopersicon esculentum M) de siembra directa, se evaluó en un suelo franco arcilloso de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, de la Universidad de Costa Rica el efecto de cuatro herbicidas en dos dosis cada uno, granza de arroz como cobertura en dos grosores y deshierbas a los 30, 50 y 90 días después de la siembra.

Tratamiento que se compararon con un testigo a libre competencia y otro deshierbado durante el ciclo del tomate.

Se encontró que las coberturas con granza de arroz a 12.0 y 6.0 cm. de grosor fueron los mejores tratamientos en el control de malezas de hoja ancha y angosta. Los mismos aumentaron el rendimiento total en peso de los frutos en 17.0 y 5.0 % respectivamente, en relación al testigo deshierbado.

La deshierba programada tuvo resultados similares a los obtenidos con el tratamiento deshierbado en cuanto al peso total de los frutos de tomate.

Con metribuzín a 1 Kg/Ha., que resultó el mejor tratamiento químico, se obtuvo un 37.1 y 29.7 % menor de tomate de primera y segunda calidad respectivamente, en relación al testigo deshierbado. Los restantes tratamientos químicos, DCPA a 6 y 9 na propamida a 1 y 2, difenamida a 3 y 6 y metribuzín a 0.5 Kg/Ha resultaron inferiores al metribuzín a 1.0 Kg/Ha. en el peso de tomates de primera calidad y en el control de malezas de hoja ancha.

El tratamiento a libre crecimiento de malezas produjo solo 19.72 y 68.34% de tomate de primera y segunda calidad y redujo el peso total de tomate en 19.55 ^{t/ha} en relación al tratamiento deshierbado.

LITERATURA CITADA

- 1- ALBAN, E.K. Herbicidas studies with processing tomatoes, Research Sumary, Ohio Agricultural, Research and Develop
ment Center, Woster U.S.A. N° 57: 29-30. 1972 (In Hor
ticultural Abstracts Vol. 43, 1973)
- 2- ALBERT, R.E. Herbicides for transplanted tomatoes Arkansas
Farm Research U.S.A. 22 (5): 7-8. 1973. (In Horticultu
ral Abstracts. Vol 44 N° 10. 1975).
- 3- CHAVARRÍA, P. y LORIA, W. Prueba de tres herbicidas, con
tres niveles, en tomate. Alaj. C.R. Est. Exp. Agr. F.B.
M. 1966. 2p (Mimeo).
- 4- DETROUX, L. Los herbicidas y su empleo. Adaptación y temáti
ca españoles de J. Gostinchar. Edic. Oikos-Tau. Barcelo
lona, España. 1967.
- 5- GARCIDUEÑAS, R.M., BUSTAMANTE, M. y SILLER, M. Aplicación
de fitohormonas y herbicidas en tomatero. Turrialba,
C.R. 21:(2) 169-172. 1971.
- 6- LAL, P. et al. Problemas de manejo de suelos y posibles solu
ciones en Nigeria Occidental. En manejo de suelos en
la América Tropical. Edit. por E. Bornemisza y A. Alva
rado. San José, C.R. Litografía e Imprenta Lehmann
S.A. 582 p.
- 7- LEON, J. Fundamentos botánicos de los cultivos tropicales.
San José, C.R. Edit. por Tejos Hermanos, 1974. 487 p.
- 8- PRIMERA REUNION INTERNACIONAL DE LA WEED SOCIETY OF AMERICA.
New Orleans Luisiana U.S.A. 1968. Herbicidas en Horta
lizas. Cagua Estado de Aragua, Venezuela. s.e. 1968.
pp 11-13.
- 9- PUTMAN, A.R., HESS, F.D. y MAC REYNOLDS, W.D. New Herbicides
for seeds tomatoes. North Central Weed Control Confe
rence-Michigan State, University East Bassing U.S.A.
25:21-23. 1970. (In Horticultural Abs. Vol. 43. 1973).
- 10- ROBBINS, W.W., CRAFTSM F.D. y MAC RAYNOR, R.N., Destrucción
de malas hierbas Trad. de la 2da Ed. Inglesa por J.L. de
la Loma. UTEHA. 1969. pp 94-95.

- 11- VANDERBIRG, J. y TIESSEN, H. Influence of Waxcoated paper mulch on grow and flowering of tomatoe. Hort. Sci. Gualp University, Ontario Canada. 7 (5). 464-469. 1972.
- 12- VELEV, B. B"LGASSKI, Pledove, Zelenchutsi i konserve. Institut pa Zelenchukore Kulture "Maritsa" Plovidiv, Bulgaria 45 (4) 25-26. 1973 (In Hort. Abs. Vol. 45 No 4. 1975.)
- 13- WILLIAM, R.D. Periodo crítico de competencia entre algunas hortalizas y el Cyperus rotundus L. II Cong. y VI Sem. de la ALAM y la Soc. Colombia de Control de Malezas y fisiología Vegetal. Cali, Colombia, 1974.