

ACCIÓN HERBICIDA E INFLUENCIA FITOTÓXICA DE CINCO PRODUCTOS QUÍMICOS EN SEMILLEROS DE TABACO NEGRO EN DOS TIPOS DE SUELO Y EN CASA DE CULTIVO PROTEGIDO.

Raúl Villasana Balaguer, Domingo Pérez Ravelo, Jesús Fernández Alonso, Haroldo Uranga Rodríguez, Pedro Sánchez Pérez y Enrique Mateo Saldaña.

**Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT)
Calle 2 esq. 1 Santiago de las Vegas, Ciudad de La Habana, Cuba, CP 17200.**

RESUMEN

Se realizaron 4 experimentos, dos en suelo Amarillo tropical típico de San Luis, Pinar del Río, y dos en suelo Latosólico típico en la Sabana, Provincia de la Habana para la prueba de cinco productos químicos con acción herbicida, Nefusan a las dosis de 30 y 40 gramos por metros cuadrados y Vapam 20 y 60 ml por metros cuadrados, Vorlex 65 ml por metros cuadrados, Eptam 20 y 30 gramos por metros cuadrados y Tillam 10, 15 y 20 ml por metros cuadrados en semilleros de tabaco. Se confeccionaron canteros subdivididos en dos partes, en una se estudió el efecto de los productos sobre la germinación y desarrollo de las plántulas de tabaco y en la otra la acción sobre las malezas. Los productos se aplicaron tres semanas antes de la siembra. A las 6 semanas después de la aplicación se efectuaron las evaluaciones programadas: Control herbicida y fitotoxicidad. Los resultados obtenidos muestran que de los productos probados el Nefusan logró los mejores resultados sin provocar fitotoxicidad a la planta de tabaco. Posteriormente se probaron dos productos, Dazomet y el Basamit, que contienen el mismo ingrediente activo que el Nefusan el primero de fabricación cubana y el segundo un formulado de importación en casa de cultivo protegido, lográndose igual resultado que con el tabaco con ambos productos, lo cual ofrece la posibilidad de sustitución del bromuro de metilo, que afecta la capa de ozono, por un formulado obtenido en el país con ahorro en moneda libremente convertible y menor contaminación al medio ambiente.

HERBICIDE AND FITOTOXIC ACTION OF FIVE CHEMICAL PRODUCTS IN BLACK TOBACCO NURSERIES IN TWO SOIL TYPES UNDER PROTECTED CULTIVATION.

ABSTRACT

Four experiments were carried out, two on Typical Tropical Yellow Soil, at San Luis, Pinar del Río, and two on Typical Latosolic soil, in the Savanna, Havana province for testing of five chemical products with herbicide action, Nefusan at doses of 30 and 40 grams per square meter, and Vapam 20, at 60 ml per square meter, Vorlex, 65 ml per square meter, Eptam 20, at 30 grams per square meter and Tillam 10, 15 and 20 ml per square meter, in tobacco nurseries. Beds were prepared, subdivided in two parts; in one the effect of the products was studied on the germination and development of tobacco seedlings, and in the other, the action on weeds. The products were applied three weeks before sowing. Six weeks after the application, the programmed evaluations were made: herbicide and fitotoxic actions. The obtained results showed that among tested products, Nefusan reached the best results without causing fitotoxicity to the tobacco plant. Later on, two products, Dazomet and Basamit, that contain the same active principle that, Nefusan the first of Cuban production and the second an imported formulate, were tested under protected cultivation, achieved the same results in

both, offering the possibility of substituting methyl bromide that affects ozone layer, by a national formulate saving money and with a smaller contamination to the environment.

Key words: *Herbicide; tobacco; nurseries; weeds*

INTRODUCCION

La obtención de plántulas aptas para la siembra, en los semilleros de tabaco esta expuesta a la influencia de las malezas que surgen en dicho período, por lo que se hace necesario evitar la germinación de las mismas. El empleo de productos químicos con acción herbicida que eviten la germinación de las malezas o disminuyan su porcentaje en grado tal que permita realizar un escarde rápido con poco personal, y que no dañen las plántulas de tabaco es de capital importancia para este cultivo.

Con este objetivo, hasta hace poco tiempo, se empleó el Bromuro de Metilo, que es un gas muy tóxico para el ser humano y los animales, requiriendo el empleo de cubiertas plásticas que deben poseer una hermeticidad que no permita el escape de gas, (Hagenloch, 1971). Esto, como es natural aumenta los costos y se corre el riesgo de intoxicación del personal que lo manipula, además, se conoce últimamente que este producto destruye la capa de ozono.

Todd y Clayton (1956) citado por Akehurst (1973) informan que un extenso programa realizado en EUA para hallar un herbicida químico llevo a la conclusión de que cianamida de calcio, sola y con urea o alcohol alilo solo, eran apropiados para su uso en el suelos arenosos y magrosos. También La Mondia y Ahreus (1996) señalan el buen control de malezas con el uso de pendimetalina y napropamida sin afectar las plántulas de tabaco. El Basamit granulado resulto con muy buena acción contra malezas y nematodos (Anónimo, 1984). Según lo anterior se comprueba el posible empleo de productos químicos para el combate de malezas en semilleros de tabaco y en otros cultivos, por lo que se programo la realización de unos experimentos en dos zonas productivas de tabaco con el objetivo de obtener plántulas sanas y vigorosas para el trasplante. Además se realizo un experimento en casa de cultivo protegidos para comprobar los resultados obtenidos con unos de estos productos.

MATERIALES Y METODOS.

Se confeccionaron canteros de 10 metros de largo y 1 metro de ancho que se subdividieron en dos parcelas de 5 metros cuadrados. En una de estas se estudió el posible efecto tóxico de los productos sobre las plántulas de tabaco y en la segunda no se sembró tabaco para estudiar la acción de los productos sobre el combate de las malezas. Las siembras se realizaron al voleo empleando la variedad de tabaco HICKS-187 a razón de 2,5 g de semilla por metro cuadrado.

Los riegos necesarios para el desarrollo normal se realizaron según la norma establecida para los semilleros. Los experimentos se montaron en dos lugares, dos en San Luis Provincia de Pinar del Río en suelo Amarillo tropical típico (Inst. de suelos, 1973) y dos en la Estación Experimental de Tabaco en la Sabana, Provincia de la Habana en suelo Latosólico típico. La aplicación de los formulados se realizo tres semanas antes de la siembra. Las variantes con productos en polvo se mezclaron con arena en la proporción de 1:3, aplicándose sobre el cantero previamente humedecido y luego incorporado con un rastrillo. Los

productos líquidos se mezclaron con agua a razón de 1 litro por metro cuadrado y se aplicaron con una regadera. Las variantes fueron replicadas 4 veces empleando un diseño de bloques al azar.

Para determinar la dosis a utilizar se realizaron estudios previos en macetas Mitscherlich en estos dos tipos de suelo. En estas macetas se sembraron en un grupo tabaco y en otro grupo no se sembró. De los resultados de estos estudios se determinaron las dosis a probar en el campo en dichos suelos.

Tabla 1. Variantes probadas.

No.	Suelo de Pinar del Río		Suelo de La Habana
	Producto	Dosis	Dosis
1	Testigo s/aplicar		Testigo s/aplicar
2	Nefusan	300 kg/ha (30 g/m ²)	400 kg/ha (40 g/ m ²)
3	Tillam	100 L/ha (10 mL/ m ²)	150 L/ha (15 mL/ m ²)
4	Tillam	150 L/ha (15 mL/ m ²)	200 L/ha (20 mL/ m ²)
5	Vorlex	650 L/ha (65 mL/ m ²)	650 L/ha (65 mL/ m ²)
6	Eptam	200 kg/ha (20 g/ m ²)	200 kg/ha (20 g/ m ²)
7	Eptam	300 kg/ha (30g / m ²)	300 kg/ha (30 g/ m ²)
8	Vapam	200 L/ha (20 mL/ m ²)	200 L/ha (20 mL/ m ²)
9	Vapam	600 L/ ha(60 mL/ m ²)	600 L/ha (60 mL/ m ²)

Tabla 2. Características de los productos empleados.

Producto comercial	Estado físico	Sustancia activa (%)
Nefusan, Dazomet, Basamit	Polvo	85% de 3,5 - dymetil - 2 - tion -tetrahydro - 1,3,5 -tiodiazina
Tillam, PEBC, Pebulato	Líquido	10% de S-propyl-N-butyl-N-ethyl-tiocarbamato
Vorlex	Líquido	20% de Vorlex
Eptam, EPTC, Diforam	Polvo	5% de S-ethyl - N, N - dipropiltiocarbamato
Vapam, Metham-Na, SMDC	Líquido	32,7de % N-methyl - ditio-carbamato de sodio

Las evaluaciones se realizaron 6 semanas después de la aplicación, la acción sobre las malezas se determinó por la desecación en estufa de las malezas contenidas dentro de 4 marcos de madera de 0,5 metros cuadrados cada uno (Total 1 metro cuadrado) tirado al azar dentro de cada parcela, clasificándola en especie. Lo mismo se realizó para la fitotoxicidad, extrayendo las plántulas de tabaco y empleando el mismo sistema, secándola en estufa a 115 grados celcio hasta peso contante. Los resultados se calcularon por medio de un análisis de varianza indicando los valores MDS (menor diferencia significativa).

Para el experimento en casa de cultivo protegido se empleó el producto Dasomet de producción cubana y el Basamit de importación, ambos a la dosis de 40

gramos por metro cuadrado dividido en dos partes en una se tapo el área con una manta plástica después de la aplicación, y en el otro se dejó sin tapar para ambos productos. Las evaluaciones se realizaron semanalmente.

RESULTADOS Y DISCUSION.

3.1 Acción contra las malezas de los semilleros de tabaco.

Los resultados obtenidos en el combate de las malezas que aparecieron en el suelo Amarillo tropical típico en Pinar del Río se exponen en la Tabla 3, que nos muestra que el producto Nefusan (Basamit) logró una excelente acción herbicida contra las especies mono y dicotiledóneas, mientras que el Tillam, Vorlex y Eptam mostraron una acción de buena a regular siendo el Vapam el de peor acción, sobre todo contra las especies monocotiledóneas aún en las dosis altas. En el suelo Latosólico típico de la Habana, el Nefusan mantiene su buena acción seguido de Tillam, Vorlex y Eptam, este último no controló bien las especies dicotiledóneas, sin embargo en este suelo el Vapam se comportó mejor contra las monocotiledóneas posiblemente debido al tipo de suelo más arcilloso.

De las especies de malezas presentes en suelo ligero de Pinar del Río, Nefusan (30 g/metro cuadrado) combatió bien todas las monocotiledóneas con excepción de *Cynodon dactylon* (hierba fina) y *Eleusine indica* (pata de gallina), mientras que las dicotiledóneas fueron controladas eficientemente (Tabla 4). Una buena acción la mostró Tillam contra todas las especies presentes en las dos dosis, en cambio Vorlex combatió bien contra las dicotiledóneas con excepción de *Malachra alceifolia* (matamulata) y *Richardia brasiliensis* (garro) y sin embargo su acción fue deficiente contra *Brachiaria extensa* (gambutera), *Cynodon dactylon*, *Cyperus iria* y *Cyperus rotundus* (cebollita). El Eptam tuvo buena efectividad en las dosis contra la mayoría de las especies dicotiledóneas presentes, siéndole resistente *M. alceifolia*, también la acción fue buena contra las monocotiledóneas.

El Vapam mostró una acción de regular a mala con la dosis menor (20 ml/metro cuadrado) habiendo una mejoría en la dosis mayor, pero en la mayoría de los casos esta no fue suficiente, con esta dosis combatió bien *Acanthospermum alysicarpum* (maní cimarrón), *Amaranthus dubius* (bledo), *Desmodium triflorum* (amor seco) y *Euphorbia prostrata* (hierba de la niña) entre las dicotiledóneas y entre las monocotiledóneas solamente fueron fuertemente afectadas *Digitaria serotina*, *Echinochloa colona* (grama pintada), *E. Indica* y *Paspalum multicaule*.

En los suelos pesados de La Habana se aumentó la dosis de Nefusan a 40 g/metro cuadrado con lo que se logró en este tipo de suelo más arcilloso que el de Pinar del Río una buena acción contra las especies dicotiledóneas. Y en este caso el *C. rotundus* fue resistente (Tabla 4). El Tillam mostró buena acción contra todas las especies en la dosis empleada. En este caso Vorlex cayó en su acción. Sin embargo el Eptam y el Vapam no lograron una efectividad aceptable.

3.2 Fitotoxicidad observada en las plántulas de tabaco.

Según se observa en la Tabla 5, de todos los productos que se probaron en semilleros de tabaco el Nefusan en las dosis empleadas y en los dos tipos de

suelo no mostró fitotoxicidad en el tabaco, logrando una gran germinación y buen desarrollo de las posturas. Tillam en suelo de Pinar del Río también no provocó fitotoxicidad en las dos dosis pero en La Habana esta fue muy alta. El Vorlex también fue tóxico como el Eptam, pero el Vapam logró buena germinación y desarrollo en Pinar del Río, y en La Habana fue tóxico.

3.3 Resultado del experimento en cultivo protegido.

Por los buenos resultados obtenidos con el Nefusan (Basamit, Dazomet) se procedió a realizar un experimento en una casa de cultivo protegido. En este caso se procedió a probar el Basamit de importación y el Dazomet fabricado en Cuba por el ICIDCA. Este último su obtención en el país posibilitará la disponibilidad de un agroquímico de gran utilidad, con menor precio que sustituye al Bromuro de metilo fumigante por excelencia usado en el país, pero cuya aplicación a quedado prohibida por la FAO al demostrarse que afecta la capa de ozono.

En la Tabla 6 se puede observar los resultados obtenidos, se aplicaron los productos en dos variantes sin tapar y tapados con una manta de plástico. Se ve que la acción es parecida para ambas variantes, con dosis de 400 kg/ha (40 g/metro cuadrado). Debemos aclarar que después de 4 semanas de la aplicación se sembró pepino el que se desarrollo normalmente produciendo la cantidad de frutos estipulados en estos casos. El formulado Dazomet se descompone en el suelo con el calor y la humedad en productos volátiles no tóxicos, teniendo un espectro de aplicación mucho más amplio que el Bromuro de metilo (Lami y col., 2002).

CONCLUSIONES

Por los resultados obtenidos en este experimento se concluye que el mejor producto para combatir las malezas en los semilleros de tabaco fue el Nefusan (85% Dazomet) en la dosis de 400 kg/ha (40 g/metro cuadrado) el cual no afectó la germinación del tabaco ni el crecimiento y desarrollo del mismo. El Tillam, solamente en suelo ligero, en dosis de 100 kg/ha (10 g/m², obtuvo una aceptable acción herbicida sin influencia significativa en los demás parámetros estudiados. La comparación del Dazomet producido en Cuba contra el Basamit producido en el extranjero dio un resultado igual cuando se probaron en una cada de cultivo protegido sin provocar fitotoxicidad en el pepino.

RECOMENDACIONES.

- Continuar los experimentos en semilleros de tabaco usando la formulación cubana Dazomet para iniciar su empleo en este cultivo.
- Establecer la producción nacional de Dazomet por los beneficios económicos y ambientales que brinda.

BIBLIOGRAFIA.

- Akehurst, B. C. (1973):** El Tabaco, Ciencia y Técnica, Instituto Cubano del Libro La Habana, 682pp.
- Gil, M. (1990):** Uso de diferentes herbicidas en semilleros tecnificados para tabaco Virgine T. Efecto sobre malezas.

Hagenloch, E., H., John H., Rivera A. (1970): Prueba de la acción herbicida y la influencia fitotóxica de algunos productos aplicados en semillero de Tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) informe parcial, Archivo INIFAT.

Hagenloch, E., H. John H, Rivera A. (1971): Informe final de la prueba de varios productos herbicidas en el combate de malezas en semillero de Tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) Archivo INIFAT.

La Mondia, J.A. y Aheus, J.F. (1996): Effects of napropamide and pendimethalin on Connecticut tobacco, weed Control and fall seeded rye (*Secale Cereale*). *Tob. Sci.*, 40(2); 44-47.

Instituto de Suelos (1973): Génesis y clasificación de los suelos de Cuba, Acad. De Ciencias Cuba 315pp.

Anónimo (1894): Basamid Granulado, Folleto BASF.

Lami, L., Viltres, C., Díaz, M. Galarraga, D. (2002): Alternativa de obtención de Agroquímicos para su empleo en cultivos protegidos.

Tabla 3. Efectividad en % de los productos contra las diferentes especies de malezas que aparecieron en los experimentos en suelos de Pinar del Río a 6 semanas después de la siembra (nc= no controló)

ESPECIES DICOTILEDONEAS	Veces que apareció	NEFUSAN	TILLAN		VORLEX	EPTAM		VAPAM	
		30q/m ²	10mL/m ₂	15mL/m ₂	65mL/m ²	20g/m ²	30g/m ²	20mL/m ²	60mL/m ₂
Acanthospermum hispidum D. C.	1	100	100	100	100	100	100	100	100
Alysicarpus vaginalis (L) Roxb.	1	100	100	100	100	100	100	100	100
Amaranthus dubius Mart.	1	100	100	100	100	100	100	100	100
Desmidium triflorum (L.) P. D. C.	1	100	100	100	100	100	100	100	100
Euphorbia prostrata (AIT) Small	1	100	100	100	100	100	100	100	100
Malachra alceifolia Jacq.	2	89	100	95	17	49	46	nc	32
Portulaca oleracea L.	2	100	100	100	100	82	100	50	50
Richardia brasiliensis Gomer	2	100	100	100	54	92	100	nc	73
MONOCOTILEDONEAS									
Brachiaria extensa Chase	1	91	100	100	nc	100	100	nc	30
Cynodon dactylon (L) Pers.	1	nc	100	100	nc	100	100	nc	Nc
Cyperus iria L.	1	93	100	100	nc	100	100	nc	Nc
Cyperus rotundus L.	1	100	100	90	40	97	100	60	73
Digitaria serotina (Walt.) Michx	1	100	100	100	97	100	100	100	86
Echinochloa colona (L.) Link.	1	100	100	100	100	100	100	100	100
Eleusine indica (L.) Gaertn.	1	54	100	100	95	100	100	100	100
Paspalum multicaule Poir	1	100	100	100	100	100	100	75	100

ESPECIES	Veces que apareció	NEFUSAN	TILLAN		VORLEX	EPTAM		VAPAM	
		40g/m ²	15mL/m ²	20mL/m ²	65mL/m ²	20g/m ²	30g/m ²	20mL/m ²	60mL/m ²
Argemone mexicana L.	2	92	100	100	6	99	100	39	59
Crotón lobatus L.	2	100	100	100	Nc	75	100	88	100
Ipomoea tiliacea(W)Choissy	2	100	70	100	100	100	100	50	100
Kalstroemia máxima (L.)	2	72	97	100	7	42	99	49	89
Melanthera deltivida Michx	2	80	100	100	Nc	19	48	27	46
Parthenium hysterophorus L.	2	100	100	100	49	50	96	79	59
MONOCOTILEDONEAS									
Cyperus rotundus L.	2	27	100	100	6	99	100	80	10
Digitaria sanguinalis (L.)Scop	2	80	100	100	46	100	100	nc	26

Ç

Tabla 4. Efectividad de los productos en % contra las diferentes especies de malezas que aparecieron en los experimentos en el suelo de la provincia de la Habana. Seis semanas de la siembra (nc-no controló).

Tabla 6. Evaluaciones realizadas después de la aplicación de los productos en la casa de cultivo protegido, BASAMID de producción extranjera y el DAZOMET de producción cubana (Media de 3 réplicas), grado de cubrimiento de maleza en por ciento.

PRODUCTOS	DOSIS	1ª evaluación (a los 12 días)			2ª evaluación (a los 20 días)			3ª evaluación (a los 28 días)		
	Kg/ha	Momo	Dico	Total	Mono	Dico	Total	Mono	Dico	Total
Testigo (s/aplicar)		0,6	0,7	1,3	1,0	0,6	1,6	6,3	3,3	9,6
Basamit (s/tapar)	400	0	0	0	1,0	0	1,0	2,3	3,3	5,6
Basamit (tapado)	400	0	0	0	0	0	0	0,6	0,6	1,2
Dazomed (sin tapar)	400	0	0	0	0	0	0	1,3	2,3	3,6
Dazomed (tapado)	400	0	0	0	0	0	0	1,0	0,6	1,6