

EFFECTO DE CUATRO ACEITES VEGETALES SOBRE *Sitophilus oryzae* y *Sitotroga cerealella* EN MAIZ, SORGO Y TRIGO ALMACENADOS

Gustavo Montes de Oca 1

Fulvia Garcia 2

Aart Van Schoonhoven 1

SUMMARY

The survivorship and progeny production of *Sitophilus oryzae* (L.) and *Sitotroga cerealella* (Olivier) were significantly reduced on stored maize treated with 1.0, 5.0 and 8.0 ml of vegetable oils per Kg. of seed. Total control was obtained with 5.0 and 8.0 ml of oil when the maize was infested with eggs of *S. cerealella*; when the seeds were infested with adults of *S. oryzae*, nearly 100% control was achieved. Vegetable oils were not as efficient to control these pests on stored sorghum and wheat, although progeny production was less as compared with the check.

Oils can be absorbed by sorghum and wheat seeds, thus becoming inefficient. Absorption does not occur on maize which explains the efficiency of the edible oils on this trait. Percentage germination was not affected by the oils even at the highest dosage (8 ml. kg.).

INTRODUCCION

El ataque por insectos en productos almacenados es la causa de los mayores daños económicos; muchas especies comienzan su infestación antes de la recolección, durante el proceso de maduración y continúan sus daños en el almacenamiento. Con el fin de prevenir mayores pérdidas se hace necesario aplicar medidas de desinfestación y de protección del grano.

Se requiere de un método que pueda ser fácilmente adoptado por el consumidor y el pequeño agricultor por su disponibilidad, bajo costo, ninguna toxicidad para los humanos, fácil aplicación y que evite también los problemas derivados de la acción residual de los insecticidas.

El presente trabajo tuvo como finalidad estudiar la posibilidad del empleo de aceites vegetales en la protección de semillas contra el ataque de insectos de granos almacenados.

REVISION DE LITERATURA

Para el control del gorgojo del caupí *Callosobruchus maculatus* (F.), en el almacenamiento de frijol caupí, se mezcló aceite de maní en dosis de 5-10 ml/Kg de semilla. La semilla tratada fue protegida del ataque durante seis meses de observación, germinó normalmente y no se presentaron efectos contrarios en el sabor al cocinarse después del almacenamiento (IITA, 1975).

Varios aceites vegetales protegieron frijol almacenado contra el ataque del gorgojo pintado del frijol *Zabrotes subfasciatus* (Boheman). Los aceites, en la dosis de 5 ml/Kg protegieron la semilla durante un período hasta de 75 días de observación. La fuente del aceite y su pureza influyó significativamente en el grado de protección. La protección fue expresada por el aumento en la mortalidad de adultos usados en la infestación, la reducción de la oviposición y de los porcentajes de huevos viables y eclosión, así como también en el aumento de la mortalidad de los estados inmaduros dentro del grano tratado. Semilla tratada hasta con 10 ml/Kg de semilla, mostró igual poder germinativo que semilla no tratada por un período de observación de 180 días después del tratamiento (CIAT, 1975; Schoonhoven, 1976).

1. Centro internacional de Agricultura Tropical (CIAT). A.A. 6713. Cali, Colombia.

2. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, A.A. 233, Palmira Colombia.

Herrera (1961) informa que los aceites minerales ejercen una acción asfixiante sobre los insectos y que la muerte se produce al fluir el aceite dentro de la tráquea aniquilando al insecto por sofocación. El investigador indica que el aceite no sólo penetra por los espiráculos, sino a través del integumento del insecto, poniéndose en contacto con las ramificaciones del sistema nervioso ocasionando una parálisis general seguida por la muerte.

MATERIALES Y METODOS

Semillas de sorgo de la variedad P-25, de maíz PI-152 y de trigo fueron tratadas con 1,0; 5,0 y 8,0 ml de aceite por Kg de semilla, dejando en cada caso un tratamiento testigo.

Se usaron diferentes aceites vegetales: palma africana, algodón crudo, maíz y soya purificados los aceites se mezclaron con la semilla en un tambor giratorio "Tumbler" durante 5 minutos. Un día después del tratamiento se infestaron los granos con adultos de *S. oryzae* recién emergidos que se habían criado en sorgo y maíz, tratando así de que el insecto encontrara el mismo huésped; en el caso de *S. cerealella* la infestación se hizo con huevos.

Se empleó un diseño de bloques completamente al azar. Cada tratamiento incluyó 5 replicaciones con 100 gramos de semilla por replicación. Cada replicación se infestó con 25 adultos de *Sitophilus oryzae* en maíz y sorgo y con 25 huevos *Sitotroga cerealella* en maíz y 100 huevos de la misma polilla en sorgo y trigo.

Los experimentos se realizaron bajo condiciones controladas (25°C, 70% de HR y 0 horas de luz). En el sorgo y maíz tratados con aceites vegetales e infestados con *S. oryzae* se determinó el porcentaje de mortalidad ocho días después de la infestación y se contabilizó el número de insectos emergidos a los 60 y 120 días.

En el caso del sorgo, maíz y trigo tratados con aceites e infestados con huevos de *S. cerealella* se contó el número de insectos que emergieron después de 60 y 120 días. Las mismas lecturas se realizaron en los tratamientos testigos.

En todos los conteos los insectos vivos y muertos fueron retirados y en las tablas se presenta el número de insectos emergidos después de la primera evaluación.

Con el fin de ver la posible influencia de los aceites sobre la germinación de la semilla se colocaron semillas sanas y tratadas con cada uno de los diferentes aceites en cajas de petri con papel mojado. Esta prueba se hizo al iniciar y finalizar el trabajo.

Tabla 1. Efecto de 4 aceites vegetales sobre la emergencia de prole de *Sitotroga cerealella* en maíz PI-152.

Tratamientos	Dosis (ml/Kg)	No. de adultos emergidos a los	
		60 días	120 días
Aceite de algodón (crudo)	1	2,2	0,4
	5	0,0	0,0
	8	0,0	0,0
Aceite de maíz (Purificado)	1	1,4	0,2
	5	0,0	0,0
	8	0,0	0,0
Aceite de palma Africana (crudo)	1	3,4	0,4
	5	0,4	0,0
	8	0,0	0,0
Aceite de soya (Purificado)	1	0,8	0,0
	5	0,4	0,0
	8	0,2	0,0
TESTIGO	0	12,7	6,7
CV (o/o)		64,65	96,24
DMS	5%o	3,04	2,63
	1%o	4,05	3,50

RESULTADOS Y DISCUSION

Maíz tratado e infestado con *Sitotroga cerealella*.- Los resultados de este experimento se presentan en la Tabla 1. La adición de aceite a la semilla redujo significativamente la emergencia de adultos en comparación con el testigo. A los 120 días se lograron controles de 100%o

RESULTADOS Y DISCUSION

Maíz tratado e infestado con *Sitotroga cerealella*.- Los resultados de este experimento se presentan en la Tabla 1. La adición de aceite a la semilla redujo significativamente la emergencia de adultos en comparación con el testigo. A los 120 días se lograron controles de 100%o con todos los aceites estudiados en dosis de 5 ml/Kg de semilla y un máximo de 0,4 insectos emergieron a los 120 días en dosis de 1 ml/Kg.

Tabla 2. Efecto de 3 aceites vegetales sobre la mortalidad de adultos y emergencia de progenie de *Sitophilus oryzae* en maíz PI-152.

Tratamientos	Dosis (ml/Kg)	O/o mortalidad a los 8 días	No. de adultos emergidos a los	
			60 días	120 días
Aceite de algodón (crudo)	1	22,4	22,8	147,4
	5	80,0	4,6	8,8
	8	99,2	0,6	0,0
Aceite de palma (Africana (crudo))	1	5,6	21,2	238,2
	5	17,6	8,2	32,2
	8	20,8	3,6	9,2
Aceite de soya (purificado)	1	8,0	31,6	129,8
	5	36,0	54,2	14,2
	8	96,8	6,4	13,2
TESTIGO	0	3,2	60,8	241,8
CV (O/o)		22,61	160,80	107,41
DMS	5O/o	11,31	48,30	54,43
	1O/o	15,15	64,73	72,93

No se registraron diferencias significativas entre aceites, dosis, y aceites x dosis a los 120 días.

Maíz tratado e infestado con *Sitophilus oryzae*.- Como puede observarse en la Tabla 2, la semilla tratada con aceite de algodón crudo y soya purificado en dosis de 8 ml/Kg de semilla, causó un 99,2O/o y 96,8O/o de mortalidad de adultos, respectivamente a los 8 días. La mortalidad a las dosis de 5,0 y 8,0 ml/Kg con todos los aceites fue significativa con respecto al testigo; a mayor dosis de aceite se obtuvo un mejor control. El aceite que mayor mortalidad causó fue el de algodón.

La emergencia de progenie se redujo significativamente con respecto al testigo a los 60 y 120 días de observación, en los tratamientos con 5 y 8 ml aceite/Kg. Con 8 ml de aceite de algodón emergieron 0.6 adultos a los 60 días y cero adultos a los 120 días (Tabla 2).

Sorgo tratado e infestado con *Sitotroga cerealella*.- La emergencia de progenie en sorgo tratado con aceites vegetales e infestado con huevos de *S. cerealella* fue reducida en forma altamente significativa con respecto al testigo, pero no lo suficiente como para prevenir un daño económico. No hubo diferencias significativas entre clases de aceites y los testigos mismos (Tabla 3).

Tabla 3. Efecto de 3 aceites vegetales sobre la emergencia de progenie de *Sitotroga cerealella* en sorgo P-25.

Tratamientos	Dosis (ml/Kg)	No. de adultos emergidos a los	
		60 días	120 días
Aceite de algodón (crudo)	1	252,2	568
	5	209,4	428
	8	184,0	414
Aceite de palma Africana (crudo)	1	246,8	526
	5	227,0	440
	8	231,0	444
Aceite de soya (Purificado)	1	273,6	464
	5	215,6	438
	8	199,8	418
TESTIGO	0	366,0	612
CV (O/o)		15,2	23,4
DMS	5O/o	47,3	142,9
	1O/o	63,4	191,5

Sorgo tratado e infestado con *Sitophilus oryzae*.- La mortalidad de adultos a los 8 días de la infestación en todos los aceites fue baja, aunque significativamente diferente a la del testigo (Tabla 4); el ti-

Tabla 4. Efecto de 4 aceites vegetales sobre la mortalidad de adultos y emergencia de progenie de *Sitophilus oryzae* en sorgo P-25.

Tratamientos	Dosis (ml/Kg)	O/o mortalidad a los 8 días	No. de adultos emergidos a los	
			60 días	120 días
Aceite de algodón (crudo)	1	6,4	355,4	652
	5	9,4	293,4	608
	8	7,2	228,2	592
Aceite de maíz (Purificación)	1	8,0	332,0	454
	5	17,6	162,6	408
	8	16,0	257,0	436
Aceite de palma Africana (crudo)	1	8,8	192,0	462
	5	8,0	189,2	614
	8	7,2	191,0	424
Aceite de soya (Purificado)	1	8,0	390,4	496
	5	4,8	211,4	398
	8	16,0	290,0	387
TESTIGO	0	2,4	469,2	708
CV (O/o)		80,2	55,8	31,5
DMS	5O/o	8,1	219,3	218,6
	1O/o	10,7	291,6	290,7

po de aceite y la dosis no influyeron en la mortalidad. La emergencia de progenie a los 60 y 120 días en el testigo fue significativamente mayor que en los tratamientos con 5 u 8 ml/Kg. La población de gorgojos que emergió a los 120 días en los tratamientos fue lo suficientemente alta, para dañar el grano, indicando que el efecto de los aceites en las dosis utilizadas no logró prevenir daño económico.

Trigo tratado e infestado con *Sitotroga cerealella*. Con aceites de algodón, maíz y soya en dosis de 8 ml/Kg, la emergencia de adultos se redujo, observándose que ésta tiende a disminuir a medida que se incrementa la dosis de aceite.

Hubo diferencias altamente significativas entre aceites y dosis, diferencias significativas entre tratamientos con aceites comparados y el testigo y no significativas entre aceites x dosis (Tabla 5).

Prueba de Germinación.- Semillas tratadas con aceites vegetales, aún en dosis de 8 ml/Kg presenta-

ron buena germinación. No hubo diferencias significativas en la germinación entre maíz tratado con aceites y sin tratar (Tabla 6). Se presentó durante la germinación un ataque fuerte de hongos de los géneros *Rhizopus*, *Aspergillus* y *Penicillium* que invadieron parte de la semilla sin tratar a los 120 días. Esto no sucedió con la semilla tratada con aceite.

CONCLUSIONES

Los aceites vegetales proporcionan altos niveles de control de *S. oryzae* y *S. cerealella* cuando se aplican a granos de maíz. En estudios anteriores se ha obtenido el mismo resultado en frijol contra *Zabrotes subfasciatus*. En sorgo y trigo los aceites no protegen contra ataques de los insectos estudiados. En semillas de sorgo y trigo el aceite parece ser absorbido en el grano y en consecuencia pierde su efecto, mientras en frijol y maíz el aceite forma una película protectora sobre la semilla sin ser absorbido por la misma.

RESUMEN

La sobrevivencia y emergencia de progenie de *Sitophilus oryzae* (L.) y *Sitotroga cerealella* (Olivier) en maíz tratado con aceites vegetales (1,0; 5,0 y 8,0 ml de aceite por Kg de semilla) son reducidas significativamente comparadas con maíz no tratado. Se lograron controles de 100% en maíz tratado con 5 y 8 ml de aceite e infestado con huevos de *S. cerealella* y controles próximos a 100% en maíz tratado con 5 y 8 ml e infestado con adultos de *S. oryzae*. En granos de sorgo y trigo tratados con aceites vegetales e infestados con las anteriores plagas no se lograron buenos controles, pero sí hay una reducción en la emergencia de progenie comparada con el testigo.

Los aceites pueden ser absorbidos por los granos de sorgo y trigo y como consecuencia pierden su acción, mientras que en maíz se preserva su efectividad, al no ser absorbidos.

El control está en aumento de mortalidad de adultos usados en la infestación, así como también en la reducción de la emergencia de progenie. Las semillas tratadas con aceites vegetales, aún en dosis de 8 ml/Kg, no fueron afectadas en su germinación.

Tabla 5. Efecto de 4 aceites vegetales sobre la emergencia de *Sitotroga cerealella* (Olivier) en trigo.

Tratamientos	Dosis (ml/Kg)	No. de adultos emergidos a los	
		60 días	120 días
Aceite de algodón (crudo)	1	11,4	22,8
	5	4,8	17,8
	8	0,6	6,0
Aceite de maíz (Purificación)	1	13,2	8,4
	5	5,6	8,0
	8	1,4	2,8
Aceite de palma Africana (crudo)	1	11,9	15,8
	5	9,6	16,7
	8	5,7	14,0
Aceite de soya (Purificado)	1	11,8	9,2
	5	5,6	5,4
	8	1,6	1,6
TESTIGO	0	19,8	18,2
CV (%)		46,35	61,47
DMS	50%	5,16	9,54
	10%	6,86	12,67

Tabla 6. Germinación del maíz PI-152 tratado con 4 aceites vegetales y almacenado por un día o 120 días después del tratamiento. Promedio de 4 replicaciones con 50 semillas cada una.

Fuentes de aceite	Dosis (ml/Kg)	% germinación después de guardar	
		1 día	120 días
Aceite de algodón (crudo)	1	97	94
	5	94	92
	8	95	92
Aceite de maíz (Purificado)	1	97	92
	5	95	88
	8	96	94
Aceite de palma (Africana (Crudo))	1	98	88
	5	96	92
	8	97	94
Aceite de soya (Purificado)	1	95	96
	5	94	97
	8	97	96
TESTIGO	0	96	66

BIBLIOGRAFIA

- BRADLEY, R.H.E., C.A. MOORE and C.C. POND. 1966. Spread of potato virus y curtailed by oil. *Nature*. London. 209: 1370-1371.
- CIAT ANNUAL REPORT. 1975. (Centro Internacional de Agricultura Tropical) Colombia.
- HERRERA A., J.M. 1961. Los aceites de petróleo como insecticidas y su empleo en los cultivos de críticos. *Rev. Peruana de Entomol.* 4(1): 4-8.
- IITA ANNUAL REPORT. 1975. (Instituto Internacional de Agricultura Tropical) Nigeria. (Instituto Internacional de Agricultura Tropical). Nigeria.
- SCHOONHOVEN, A.V. 1976. Uso de aceites vegetales para proteger frijol almacenado contra el ataque de gorgojo. *Rev. Col. de Entomología*. 2(4): 145-149.