

RESUMEN

Se realizaron ensayos de campo en 1987 en el municipio de San Estanislao, departamento de Bolívar, con el fin de evaluar la oleína de palma como portador en aplicaciones aéreas para el control de insectos en algodón, utilizando una aeronave Piper Pawnee Modelo PA-25 "235" equipada con 4 atomizadores rotativos. Los controles obtenidos con las aplicaciones de insecticidas + oleína (0.5 - 1.0 l/ha.) + agua o insecticidas + oleína (1.2 - 1.51 l/ha.) fueron mejores y produjeron mayores rendimientos en términos de kgs. de algodón-semilla/ha. a nivel de significancia del 5% comparados con aplicaciones convencionales de insecticidas + agua, solamente. La reducción en los volúmenes de mezcla aplicados por hectárea aumentó la eficiencia en la operación de aspersión, porque se disminuyeron también los aterrizajes y decolajes para retanqueo del avión.

INTRODUCCION

Los "portadores" son aceites (12,17), que han surgido como respuesta en la búsqueda de la disminución de la dependencia de los aceites derivados del petróleo, comúnmente utilizados en la fabricación de agroquímicos (18), y como reemplazo del agua, usado como vehículo en la aspersión, reduciéndose entonces los volúmenes a aplicar por unidad de superficie. Esto se ha facilitado con las técnicas de aplicación de Bajo y Ultra-Bajo Volumen (8,13).

Son muchos los ensayos que se han realizado con aceites de soya, algodón y otros, como portadores de agroquímicos, sobre todo, en los Estados Unidos (2,3,4,5,6,7,8,9,14), cuyos resultados han demostrado que las aspersiones aéreas utilizando atomizadores rotativos, producen un depósito más uniforme sobre los cultivos que aquellas a base de agua como portador y métodos tradicionales de aplicación con boquillas hidráulicas, (13,15).

Las condiciones tropicales hacen difícil la eficacia de los agroquímicos, surgiendo problemas con respecto a su estabilidad física y química. Si consideramos que los países situados en el trópico dependen de la importación de estos productos o de su tecnología de producción en otras latitudes, el costo de los agroquímicos como parte de los insumos de un cultivo, puede alcanzar, hasta un 40% (1).

1 I.A. PALMAS OLEAGINOSAS DE CASACARA COLOMBIA.

2 Técnico Aviación Agrícola, AÑEZ LTDA., Barranquilla, Colombia.

3. Ing. Agrónomo.

Se debe reconocer que "los agroquímicos para regiones templadas no son necesariamente los mejores para los Trópicos" (11).

Es importante entonces conocer las propiedades de los agroquímicos para entender su comportamiento en el camino hacia el objetivo de control, inicialmente, y su estabilidad ante los factores ambientales, después de la aspersión. "La eficiencia en la aplicación de un agroquímico DEMANDA el desarrollo de sistemas que integren la formulación del mismo, con el equipo y el método de aplicación, de tal forma, que la dosis correcta en el rango óptimo de tamaño de gota, pueda ser transferida, hasta un objetivo biológico definido con el mínimo de pérdidas" (13). La definición del objetivo biológico implica el seguimiento de las poblaciones en espacio y tiempo, de tal suerte que la aplicación se haga en el momento óptimo de susceptibilidad del insecto, maleza u organismo patógeno.

Las condiciones tropicales hacen difícil
la eficacia de los agroquímicos,
surgiendo problemas con respecto a
su estabilidad física y química.

Los resultados de una serie de seminarios regionales realizados por la FAO, la OMS, las organizaciones nacionales de protección de plantas y las compañías productoras de agroquímicos, en Latinoamérica, Asia y Africa tendientes a identificar las deficiencias en los programas de control de plagas, indicaron **que** el **52%** de éstas están directamente relacionadas con malas aplicaciones, en las cuales sobresalen los siguientes aspectos:

1. Una mala selección o mal uso del equipo.
2. Una calibración inadecuada .
3. Inhabilidad en el control del tamaño de las partículas de la aspersión y el alcance del objetivo.
4. Un ancho de pasada inefectivo.
5. Un volumen incorrecto del líquido asperjado por unidad de superficie tratada.
6. Falta de conocimiento en relación con una evaluación práctica sobre la cobertura de las superficies a tratar y la derive.
7. Efectos adversos en el medio ambiente.

8. Procedimientos erróneos en el bandereo para aspersiones aéreas.
9. Escogencia incorrecta de las boquillas.
10. Procedimientos inadecuados en las mezclas, y
11. Generalmente un mantenimiento pobre del equipo (1).

Cabe resaltar la afirmación de Akesson en el XV Congreso Internacional de Entomología celebrado en Washington en agosto de 1976: "Tenemos en común una meta básica: la adición y el mejoramiento de las herramientas disponibles para nuestro uso en la búsqueda sin fin de avances en el control de plagas".

Se utilizó oleína de palma refinada en mezcla con un emulsificante, en una proporción de 93:7. Este material, fue suministrado por la Federación Nacional de Cultivadores de Palma Africana (FEDEPALMA).

Dentro de este orden de ideas, los altos rendimientos de aceite por hectárea de la Palma Africana y su utilización ahora como portador, hacen que esta oleaginosa encuentre un nuevo mercado.

MATERIALES Y METODOS

Los ensayos de campo fueron realizados en el segundo semestre de 1987 en un cultivo de algodón (Variedad Delta Pine 16), localizado en el Municipio de San Estanislao, departamento de Bolívar. En este ensayo se utilizó un diseño completamente al azar con 3 replicaciones, con parcelas de 255 metros cuadrados.

Las aspersiones se efectuaron con una aeronave marca Piper Pawnee modelo PA 25 "235" equipada con 4 unidades aspersoras rotativas Micronair modelo AU-3000. El ancho de pasada efectivo del avión fue de 15 metros.

El ángulo de las palas de las unidades interiores se fijó en 40 grados y el de las exteriores en 35, para producir de esta manera, un tamaño de gota aproximado entre 160 y 200 micrones.

Se utilizó oleína de palma refinada en mezcla con un emulsificante, en una proporción de 93:7. Este

material, fue suministrado por la Federación Nacional de Cultivadores de Palma Africana (FEDEPALMA).

La determinación de los niveles de infestación de insectos, plagas y su evaluación, se realizó de acuerdo con los métodos fijados por la Federación Nacional de Algodoneros (FEDERALGODON).

Para cada aplicación de control se utilizaron 3 tratamientos:

- A) Insecticida + portador + agua
- B) Insecticida + agua
- C) Insecticida + portador

Todos los datos fueron sometidos a un análisis de varianza y los promedios se compararon mediante la prueba de amplitud múltiple de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSION

La oleína de palma con emulsificantes y utilizada como portador, fue compatible con todos los insecticidas utilizados en el presente ensayo y no se registró ningún caso de fitotoxicidad en el cultivo.

Aunque el tiempo entre una aplicación y otra fue el mismo para todos los tratamientos con el fin de poder hacer un análisis estadístico valioso, los niveles de daño en las parcelas del tratamiento B (I + H₂O) fueron mayores que los de las parcelas de los tratamientos A y C (Tabla 1), y en términos comerciales hubieran representado un mayor número de aplicaciones sobre el cultivo.

La oleína de palma con emulsificantes y utilizada como portador, fue compatible con todos los insecticidas utilizados en el presente ensayo y no se registró ningún caso de fitotoxicidad en el cultivo.

Los rendimientos obtenidos con las aplicaciones de insecticidas + oleína + agua e insecticidas + oleína fueron mayores en términos de algodón-semilla/ha. que los obtenidos con las aplicaciones convencionales insecticida + agua solamente, y se encontraron diferencias significativas a un nivel del 5% entre el tratamiento A (I + 0 - H₂O) y el tratamiento B (I + H₂O), así como entre el tratamiento C (I + O + H₂O) y el B (Tabla 2).

TABLA No. 1

EVALUACION DE LOS CONTROLES DE INSECTOS PLAGAS EN ALGODON UTILIZANDO OLEINA DE PALMA COMO PORTADOR EN ASPERSIONES AEREAS CON ATOMIZADORES ROTATIVOS, 1987

Fecha de aplicacion	Insecticidas y sus dosis/ha.	Tipo de portador	Volumen de portador (lts.)	Volumen Total mezcla/ha. (lts.)	Insecto Plaga a controlar	Porcentaje de control
26-10-87	A-M. PARATHION 0.76 Lts.	OLEINA DE PALMA+ AGUA	0.5+ 13.9	15.2 (4 Gls.)	ALABAMA ARGILLACEA	85%
26-10-87	B-M PARATHION 0.76 Lts.	AGUA	22	22.8 (6 Gls.)	" "	63%
26-10-87	C-M PARATHION 0.76 Lts.	O. DE PALMA	1.5	2.26 (5 Gls.)	" "	85%
29-10-87	A-M. PARATHION 0.76 Lts.	O. DE PALMA + AGUA	0.5+ 13.9	15.2 (4 Gls.)	" "	87%
29-10-87	B-M. PARATHION 0.76 Lts.	AGUA	22	22.8 (6 Gls.)	" "	65%
29-10-87	C-M PARATHION 0.76 Lts.	O. DE PALMA	1.5	2.26 (5 Gls.)	" "	90%
06-11-87	A-MONOCROTOPHOS 1.0 Lts.	O. DE PALMA + AGUA	1.0+ 13.2	15.2 (4 Gls.)	A. ARGILLACEA Y S. FRUGIPERDA	89%
06-11-87	B-MONOCROTOPHOS 1.0 Lts.	AGUA	21.8	22.8 (6 Gls.)	" "	75%
06-11-87	C-MONOCROTOPHOS 1.0 Lts.	O. DE PALMA	1.5	2.5 (7 Gls.)	" "	90%
15-11-87	A-FENOVALERATO 0.6 Lts. + MONOCROTOPHOS 1.0 Lts.	O. DE PALMA + AGUA	1.0+ 12.6	15.2 (4 Gls.)	H. VIRESCENS + A. GRANDIS + S. FRUGIPERDA	92%
15-11-87	B- IDEM	AGUA	21.2	22.8 (6 Gls.)	IDEM	78%
15-11-87	C- IDEM	O. DE PALMA	1.5	3.6 (9 Gls.)	IDEM	93%
21-11-87	A-MONOCROTOPHOS 1.2 Lts. + M. PARATHION 0/76 Lts.	O. DE PALMA + AGUA	1.0+ 12.2	15.2 (4 Gls.)	IDEM	85%
21-11-87	B- IDEM	AGUA	20.8	22.8 (6 Gls.)	IDEM	66%
21-11-87	C- IDEM	O. DE PALMA	1.5	3.5 (9 Gls.)	IDEM	85%
28-11-87	A- MONOCROTOPHOS 1.5 Lts.	O. DE PALMA + AGUA	1.0+ 12.7	15.2 (4 Gls.)	SPODOPTERA FRUGIPERDA	91%
28-11-87	B- " 1.5 Lts.	AGUA	21.3	22.8 (6 Gls.)	" "	72%
28-11-87	C- " 1.5 Lts.	O. DE PALMA	1.5	3.0 (8 Gls.)	" "	90%
12-12-87	A-FENOVALERATO 0.6 Lts. + METOMIL 1.5 Lts.	O. DE PALMA + AGUA	1.0+ 11.6	15.2 (4 Gls.)	H. VIRESCENS Y S. FRUGIPERDA	93%
12-12-87	B- IDEM "	AGUA	20.2	22.8 (6 Gls.)	" "	76%
12-12-87	C- IDEM "	O. DE PALMA	1.2	3.8 (1.0 Gls.)	" "	91%
17-12-87	A-METOMIL 1.5 Lts. M. PARATHION 1.1 Lts.	O. DE PALMA + AGUA	1.0+ 11.6	15.2 (4 Gls.)	S. FRUGIPERDA Y A. GRANDIS	84%
17-12-87	B- IDEM "	AGUA	20.2	22.8 (6 Gls.)	" "	69%
17-12-87	C- IDEM "	O. DE PALMA	1.2	3.8 (1.0 Gls.)	" "	86%
20-12-87	A-MONOCROTOPHOS 1.5 Lts.	O. DE PALMA + AGUA	1.0+ 12.7	15.2 (4 Gls.)	S. FRUGIPERDA Y H. VIRESCENS	90%
20-12-87	B- IDEM	AGUA	21.3	22.8 (6 Gls.)	" "	75%
20-12-87	C- IDEM	O. DE PALMA	1.5	3.0 (8 Gls.)	" "	94%

NOTA: Las dosis son del producto comercial.

TABLA 2

EVALUACION DE LOS RENDIMIENTOS DE ALGODON POR HECTARIA LUEGO DE UTILIZAR OLEINA DE PALMA COMO PORTADOR EN ASPERSIONES AEREAS CON ATOMIZADORES ROTATIVOS PARA EL CONTROL DE INSECTOS PLAGAS

Tratamientos	Rendimientos/ha.		Rendim. Promedio	
A: Insecticida+ oleína + agua	1.802.5	1.849.6	1.863.9	1.838.66 a
B: Insecticida+ agua	1.440.44	1.099.11	1.193.77	1.244.44 b
C: Insecticida+ oleína	1.875.9	1.854.6	1.879.5	1.870.00 a

NOTA: Los valores promedios seguidos por la letra "a" no son significativamente diferentes a un nivel del 5% de acuerdo a la prueba de amplitud múltiple de Duncan.

El valor promedio seguido por la letra "b" es significativamente diferente a los otros dos a un nivel del 5% de acuerdo con la prueba de amplitud múltiple de Duncan.

Además de lo anterior, la reducción en los volúmenes de mezcla aplicados por hectárea, aumentó la eficiencia en la operación de aspersión, porque se disminuyeron también los aterrizajes y decolajes, con el fin de retanquear la aeronave con el agroquímico.

Son evidentes las ventajas del uso de los aceites vegetales como portadores en la aspersión aérea de agroquímicos, y bien vale la pena, adelantar estudios serios en otros cultivos, no solo con respecto a insecticidas sino también herbicidas, fungicidas, fertilizantes foliares y reguladores del crecimiento. Concluyéndose que la mayor eficiencia en la utilización de los agroquímicos en los cultivos, redundará en un mayor beneficio tanto para el agricultor como para el aplicador aéreo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Federación Nacional de Cultivadores de Palma Africana (FEDEPALMA), y en especial a su Presidente Dr. Carlos Murgas Guerrero y su Director Ejecutivo Dr. Antonio Guerra De La Espriella por su gran entusiasmo y su contribución financiera para hacer posible la presente investigación.

BIBLIOGRAFIA

1. Adam, A.V. 1977. Importance of Pesticide Application Equipment and Related Field Practices in Developing Countries. In: "Pesticide Management and Insecticide Resistance", D.L. Watson and A.W.A. Brown, eds, pp. 217-225. Academic Press N.Y.

2. Akesson, N.B. and W.E. Yates, 1981. Drift Loss Control: Anything New? aerial Applicator. Vol. 19(9) i 4-5.

3. _____, 1983. Laboratory and Field Studies on Vegetable Oil-base Spray Applications. Paper No. ASAE-83-15-10, American Society of Agricultural Engineers. 16p.

4. _____, 1984. Predicting and Controlling Flagged and Extended Aircraft Swaths. Paper No. ASAE-AA84-003, American Society of Agricultural Engineers. 16p.

5. An Sorensen, A. and L.A. Falcon, 1980. Microdroplet Application of Bacillus thuringiensis: Methods to Increase Coverage on Field Crops. Journal of Economic Entomology, 73(2): 252-257.

6. Cantwell, J.R. and G. Kapusta, 1984. Corn Delayed Incorporation of SUTAN + in soybean Oil and Water with Hydraulic and Rotary Nozzles. Progress Report, Southern Illinois University, Plant and Soil Science Department Belleville Research Center, 3p.

7. _____, 1984. Evaluation of Soybean Oil as a Carrier for Basagran applied with Rotary Nozzles. Progress Report, Southern Illinois University, Plant and Soil Science Department. Belleville Research Center. 3p.

8. _____, 1986. Application of Bentazon and Sethoxydim in Soybean Oil with Rotary Atomizers. Agronomy Journal 78(3): 478-482.

9. Chaney, D. and G. Kapusta, 1983. Efficacy of Soybean Oil Concentrate vs. Petroleum Oil Concentrate for Corn Weed Control. Progress Report, Southern Illinois University, Plant and Soil Science Department. Belleville Research Center. 3p.

10. Dale, P. 1983. ULV Oil Application. Aerial Applicator, March/83: 7-8.

11. Freed, V.H., 1978. Formulación y Aplicación de Plaguicidas, en: "Seminario sobre Manejo de Plaguicidas y Protección del Ambiente", pp. 85-104. Ministerio de Agricultura, Ministerio de Salud, ICA, Universidad de California y AID. Bogotá Colombia.

12. Jones, S. 1983. Vegetable Oil Makes ULV/LV Practical. Agricultural Aviation, August/83: 18-19.

13. Joyce, R.J.V., et al. 1977. Efficiency in Pesticide Application. In: Pesticide Management and Insecticide Resistance. D.L. Watson and A.W.A. Brown, eds. Academic Press N.Y pp 199-216.

14. Kapusta, G.. 1985. Uses of Soybean Oil in the Application of Herbicides. JAOCS, 62(5): 923-926.

15. McDaniel, S.G. et al. 1983. Aerial Drift Profile of Oil and Water Sprays. Agricultural Aviation, Feb/83: 25-29.

16. Morris, D.J. et al. 1983. NASA aerial Applications Wake Interaction Research. Part I. Agricultural Aviation, April/83: 18-24.

17. Robbins, W.W.. A.S. Crafts and R.N. Raynor, 1942. Weed Control McGraw-Hill Book Co., Inc. N.Y., pp. 160-165.

18. Thorne, A. 1983. Aceites Vegetales y Plaguicidas. Agricultura de las Américas, Dic/83:30-33.