

## LUCHA CONTRA EL ARROZ ROJO CON DERIVADOS DEL 2,4-D MEDIANTE AVIONETAS DE FUMIGACION

Por Gerardo Naundorf\*

### I. INTRODUCCION E INVESTIGACIONES ANTERIORES:

El arroz rojo constituye un problema bastante grave y serio en casi todos los países donde se cultiva arroz. No es que el arroz rojo sea malo, pero por la constitución de su grano molesta mucho al molinero que tiene que transformar las semillas de arroz en diferentes procesos en un alimento de alta calidad y de buen aspecto. Es indiscutible que el hombre moderno come también con los ojos. Cada uno de los agricultores, que siembran, cosechan y venden arroz mezclado con arroz rojo caen en la cuenta en el momento de recibir el pago de este arroz, porque el precio es muy inferior al de un arroz blanco y de buena calidad.

La influencia destructiva de algunos derivados del llamado 2,4-D (ácido 2,4-dicloro fenoxi acético) durante ensayos de germinación de varias variedades de arroz mezcladas con grano rojo conduce a la investigación de luchar mediante estas sustancias activas (fitohormonas sintéticas) contra el arroz rojo.

Al hacer algunos ensayos sobre la influencia de ciertas fitohormonas sobre la germinación y el futuro desarrollo del arroz, se observó (Naundorf y Villamil 1949/1950, Naundorf y Gardner 1951, Naundorf 1950) que algunas semillas de arroz que se emplearon para los experimentos no germinaban o germinaban mal con ciertas concentraciones de varias fitohormonas, especialmente en los tratamientos con la conocida fitohormona sintética y matamaleza el ácido 2,4-dicloro fenoxi acético, llamada brevemente 2,4-D. Estas observaciones dieron origen a un estudio más a fondo de este fenómeno. Notamos que todas las semillas que no germinaban y tenían un desarrollo inhibido eran casi en un 100% semillas de arroz rojo, es decir la semilla que se empleó para los experimentos fue una mezcla de arroz blanco y de grano rojo. Seguimos los experimentos con semillas de arroz rojo y de arroz blanco y estos ya planeados nos condujeron a la conclusión de que el llamado 2,4-D se podía emplear en la lucha contra el arroz rojo, por ser este muy sensible a ciertas concentraciones de esta fitohormona y que no molestaba al arroz blanco, por lo menos no impedía la germinación del mismo.

\* Dr. rer. nat., Dr. habil., Prof. Bot. de la Facultad de Agronomía de Palmira y Jefe de la Sección de Fisiología Vegetal de la Estación Agrícola Experimental de Palmira.



Los ensayos en el invernadero de la Estación Agrícola Experimental de Palmira prometieron mucho (véase la foto Fig. 1), pero fue necesario comprobar los resultados en el campo, lo que hicimos en varias repeticiones en parcelas de 100 metros cuadrados.

Para tener la seguridad de trabajar en un campo con mucho grano rojo, infestamos todas las parcelas con abundante arroz rojo antes de empezar con los experimentos. Una vez sembrado e infestado el terreno con el grano rojo, inundamos la tierra, para que se iniciara la germinación y la hinchazón del arroz rojo. Dos días después del riego, pulverizamos las parcelas con una solución y suspensión del ácido 2,4-dicloro fenoxi acético en diferentes concentraciones y después de una semana observamos, que el arroz rojo había germinado solamente en las parcelas no tratadas con el 2,4-D.

Una semana después del tratamiento con 2,4-D se empezó a sembrar una variedad de arroz blanco sin arroz rojo en el mismo terreno y ya después de otra semana había germinado este arroz blanco, tanto en las parcelas de testigos como en las parcelas tratadas anteriormente.

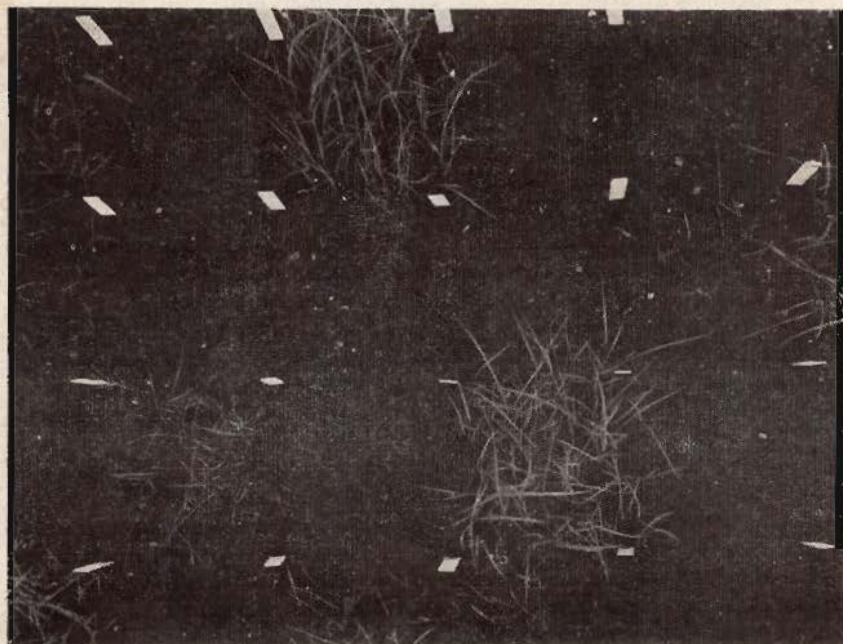


Fig. 1: Influencia del ácido 2,4-dicloro fenoxi acético sobre la germinación y desarrollo del arroz rojo. El arroz rojo germinó solamente en las parcelas no tratadas con 2,4-D y muy poco en las parcelas tratadas con concentraciones bajas. (Foto: Rengifo).



Las concentraciones que mejor resultado dieron, fueron las de 3,3 y 6.6 miligramos por kilo de tierra. Estos experimentos condujeron a la conclusión de que el 2,4-D se puede emplear para la lucha fuertemente contra el grano rojo en los arrozales infestados con esta clase de arroz.

Nuestros siguientes experimentos fueron ensayados para estudiar qué derivado del 2,4-D y en qué concentración hay que emplearlo, para hacer este procedimiento también económico.

Encontramos al final que una mezcla entre el ácido 2-4-dicloro fenoxi acético y el 2-4-dicloro fenoxi acetato sódico en la proporción de 1 a 1 y en la concentración de 4 miligramos por kilo de tierra (más o menos 15 libras por hectárea) es el procedimiento más aconsejable para futuras aplicaciones prácticas.

## II. APLICACIONES PRACTICAS CON MAQUINAS TERRESTRES

Lo más importante en la lucha contra el arroz rojo es además encontrar métodos económicos y rápidos para los tratamientos de los terrenos infestados.

La aplicación de la mezcla entre el ácido libre del 2,4-D y de su sal sódica sobre la tierra infestada de grano rojo se puede verificar con bombas de mano o espalda o con bombas de motor.

Con el contenido (5 galones) de una bomba de espalda tipo Leman (bomba muy usada en muchas fincas) se pueden tratar más o menos 100 metros cuadrados y se necesitan entonces vaciar 100 bombas por hectárea. Para vaciar 100 bombas al día se necesitan 3 obreros hábiles, es decir con 3 obreros y con 3 bombas se trata 1 hectárea al día. La mayoría de las fincas tienen apenas una bomba y con esta bomba hay que trabajar 3 días para tratar un hectárea. El tipo de esta bomba sirve exclusivamente para arrozales de menos de 3 hectáreas, tratando terrenos más grande ya es anti-económico.

Con la bomba tipo Calimax (5 galones) se trabaja ya algo mejor, porque primeramente no hace falta bombear constantemente y además sólo hay que vaciar 50 bombas por hectárea, porque una bomba alcanza para tratar 200 metros cuadrados más o menos. Con una bomba se pulveriza en un día y medio una hectárea. Estas bombas son aún muy poco conocidas en las fincas. Este tipo de bomba sirve para arrozales hasta de 5 hectáreas. En terrenos más grandes se gastaría demasiado tiempo para el tratamiento.

Respecto al tratamiento de los terrenos infestados con bombas de espalda es además necesario fijarse en otro detalle. Es prácticamente imposible dirigir los obreros en el campo para que no deje



ningún trozo de terreno sin tratar. En todas las demostraciones y ensayos fue indispensable marcarles calles de 100 a 300 metros de largo y 1 metro de ancho con cabuya, una vez pulverizada esta calle, ellos trasladaron un lado de la cabuya al otro, manipulación que quita mucho tiempo y requiere obreros bastante cuidadosos.

Concluyendo, se puede decir que el tratamiento de terrenos para luchar contra el arroz rojo con bombas de mano o de espalda es bastante incómodo, requiere mucho tiempo y gastos y obreros especializados. Para obtener buenos resultados el tratamiento de los terrenos infestados de arroz rojo tienen que ser una aplicación muy precisa y exacta.

Mucho mejor son las aplicaciones de los herbicidas contra el arroz rojo mediante bombas de motor. Con una bomba de motor de 100 galones se pueden tratar más o menos 1.250 metros cuadrados, es decir se necesitan 8 bombas para tratar 1 hectárea. En un día se pueden tratar hasta 3 hectáreas. Esta clase de bombas o más grandes sirve para arrozales hasta de 15 o 20 hectáreas. Bombas de esta capacidad o mayor se encuentran raras veces en las fincas.

Las bombas de motor tienen otro inconveniente. Normalmente se mueven con tractores. Para mojar y repartir la cantidad indicada por hectárea (15 libras) bien sobre el terreno, el tractor tiene que moverse muy lentamente, si va un poco ligero, el obrero que tiene que fumigar la tierra no alcanza a mojarla toda bien y sobre todo de mojar las rodadas, resultando entonces que en todos estos sitios crece el arroz rojo y la maleza (que se destruye al mismo tiempo), como se puede observar en la foto de la figura 2 (las fajas claras son las rodadas originales llenas de malezas y arroz rojo).

### III. APLICACIONES DEL 2,4-D CONTRA EL ARROZ ROJO MEDIANTE AVIONETAS DE FUMIGACION

Hemos observado en todas las demostraciones verificadas, que el método más aconsejable para luchar eficazmente contra el arroz rojo con los derivados del 2,4-D es el empleo de avionetas de fumigación. Con una avioneta de más o menos 100 galones de capacidad (Capacidad de las avionetas de una Compañía Fumigadora) se pueden tratar 10 hectáreas a la vez que tardará más o menos 2 horas. La aplicación de la fitohormona 2,4-D mediante avionetas tiene las siguientes ventajas:

1. El tratamiento es muy rápido. Se pueden tratar en un día 30 a 50 hectáreas (según el estado del tiempo).
2. La repartición de las substancias es muy uniforme.





Fig. 2: Terreno mal tratado con bomba de motor. Los fumigadores se olvidaron tratar las rodadas con la solución del 2,4-D y en todos estos sitios nació el arroz rojo y muchas malezas (las fajas claras en la foto).

3. Por la repartición del 2,4-D uniforme el tratamiento es más eficaz y más seguro.

4. No existen dificultades en terrenos mojados. Las máquinas muchas veces no pueden moverse bien en terrenos inundados. (Para el tratamiento eficaz se necesitan terrenos bien mojados para que pueda penetrar la mezcla bien profunda y para que se inicie la germinación y el hinchazón de los granos rojos).

5. La fumigación aérea es más barata. (Una compañía cobra 20 a 25 pesos por hectárea).

6. Las compañías de fumigaciones aéreas se ocupan de verificar las mezclas por personal especializado y proporcionan los derivados del 2,4-D a precios más bajos (ofrecimiento de la Compañía informadora).

7. El tratamiento contra el arroz rojo verificado por avionetas fumigadoras facilita y ayuda al agricultor en sus planeamientos y cálculos. Por la rapidez de la fumigación aérea el agricultor muchas veces no tiene necesidad de regar su terreno, sino que puede esperar una lluvia, sabiendo que las avionetas tratan hasta 50 hectáreas al día de su terreno.



8. El agricultor se ahorra los gastos de comprar bombas de espalda o de motor que son bastante caras.

La fumigación aérea se verifica de la siguiente manera:

Para la lucha eficaz contra el arroz rojo se necesita emplear una mezcla entre el ácido libre del 2,4-D y la sal sódica de este ácido.

La sal sódica es soluble en agua, mientras que el ácido del 2,4-D es soluble en alcohol o petróleo, pero insoluble en agua. En las bombas de mano o de motor se pueden emplear las dos substancias a la vez, teniendo en cuenta que hay que disolver la cantidad necesaria del ácido libre (polvo blanco cristalino) para una bomba previamente en algo de alcohol. Las avionetas vuelan dos veces sobre el terreno a tratar, fumigando primeramente el terreno infestado con la solución acuosa de la sal sódica del 2,4-D y después con la solución alcohólica o de petróleo del ácido libre del 2,4-D. No se pueden mezclar las dos soluciones, porque a pocos momentos se presenta una precipitación, que impide la buena fumigación de los derivados del 2,4-D. Para tratar bien 1 hectárea las avionetas gastan más o menos 10 galones de agua. En estos 10 galones de agua se disuelven las 7 ½ libras de la sal sódica del 2,4-D. Para el segundo tratamiento con la solución alcohólica o de petróleo del ácido libre la avioneta necesita 5 a 10 galones de alcohol im potable o de petróleo (según el tiempo, más o menos vientos etc.), disolviendo en esta cantidad las 7 ½ libras del ácido libre.



Fig. No. 3.— Avioneta fumigadora trabajando. Distancia entre las ruedas y la tierra más o menos 1 metro.



Los aviadores tienen que volar muy bajo para que tenga acción satisfactoria el tratamiento (véase Foto Fig. 3). La distancia máxima entre las ruedas de la avioneta y la tierra no debe ser más de 2 metros. Normalmente tienen costumbre de mantener la distancia de 1 metro a 1,50 metros, pero he visto en varias ocasiones que la distancia entre las ruedas y la tierra era apenas de  $\frac{1}{2}$  metro. Cuando haya muchos vientos que dispersan la matamaleza 2,4-D, que salen de la avioneta como una fina niebla y cuando se observe que esta niebla no baja en seguida debe exigirse a los aviadores que no sigan fumigando. Ellos mismos se dan cuenta y suspenden la fumigación inmediatamente.

Al volar sobre el terreno tratan una calle de 8 a 12 metros de ancho. En un terreno recién arado y rastrillado es necesario ayudar a los aviadores marcándoles calles de 8 a 10 metros de ancho. Se podría marcar calles de 12 metros pero es mejor marcarlas de 8 metros, para tener la seguridad de que no quedan fajas sin tratar. Las calles se marcan con trapos (25 por 25 cm.) de color amarillo, por ser éste el color que más se distingue desde arriba. Sobre el trapo se coloca una piedra para que no se lo lleve el viento. El esquema de la figura 4 muestra un ejemplo de cómo se deben marcar las calles se-

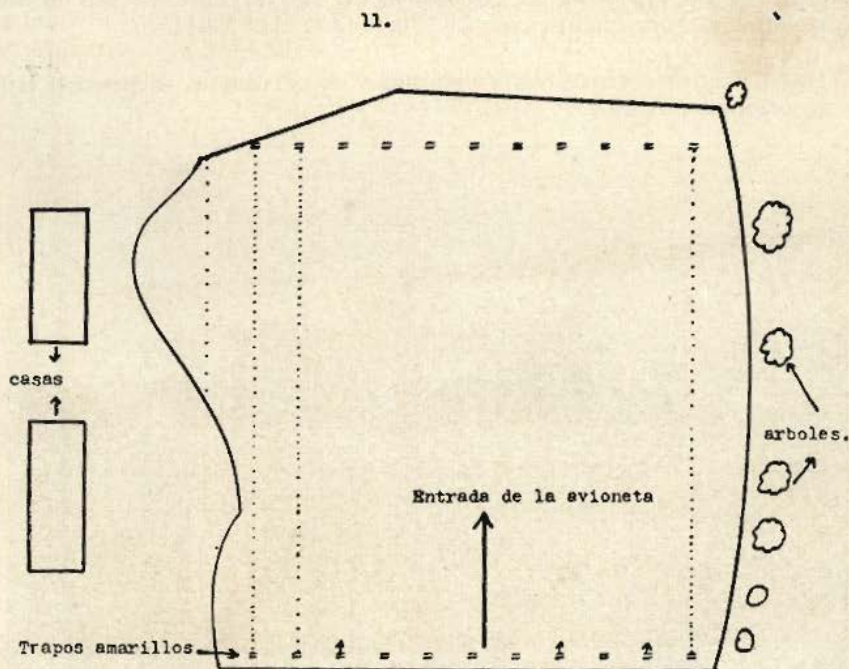


Fig. No. 4: Como marcar las calles en un terreno infestado y preparado para el tratamiento.

gún el terreno. Es necesario observar bien, donde puede entrar la avioneta en el campo. Los árboles grandes, las casas etc. impiden la buena entrada, hay que buscar siempre la mejor manera para la entrada de las avionetas. Si quedan al final de la fumigación trozos en donde no puede fumigar la avioneta (el piloto los indica) por cualquier circunstancia (cercanías de árboles grandes, casas, postes de hierro etc.) es necesario tratar estos restos del terreno con máquinas terrestres (bombas de mano o de motor) o cosechar luego estos trozos aparte.

Después de una semana de haber tratado el terreno se ven ya los primeros efectos. Casi no nace maleza, el poquito de arroz que germina y crece es arroz blanco, por ser menos sensible al tratamiento con la mezcla de los dos derivados del 2,4-D.

#### IV. PREPARACION DEL TERRENO PARA LA FUMIGACION AEREA

Para obtener buenos resultados en el tratamiento contra el arroz rojo es necesario una buena preparación de los terrenos que se deseen tratar. La preparación cuidadosa de los terrenos es tan importante como la fumigación con los derivados del 2,4-D.

Según las diferentes observaciones y experiencias se pueden fijar las siguientes normas:

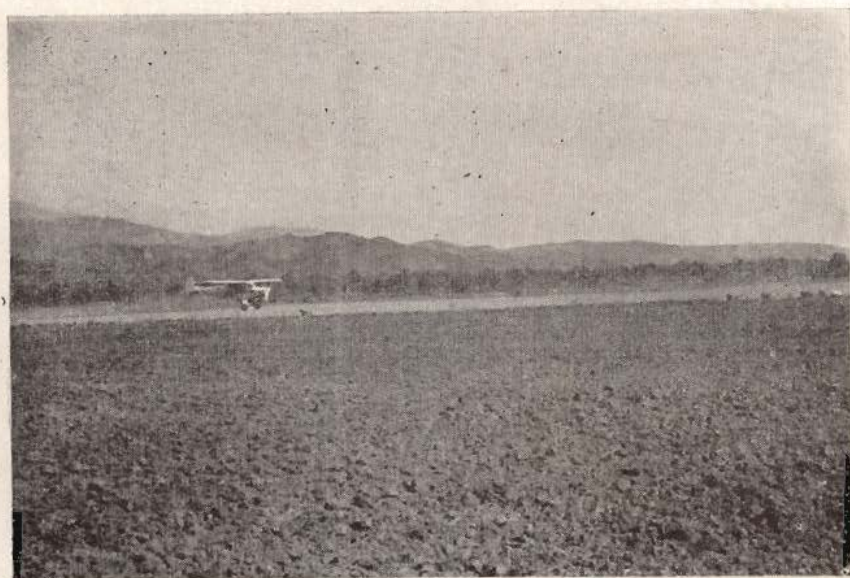


Fig. 5.— Avioneta fumigando un terreno bien preparado. Finca del Dr. Santiago Vergara en Buga (Valle).



1. Un terreno bien arado.

2. Un terreno bien rastrillado, para que no queden terrones grandes que contienen grano rojo y al tratar la tierra no son alcanzados o demasiado tarde por la substancia activa. (véase foto Fig. 5).

3. El terreno bien mojado. Este humedecimiento se puede verificar mediante un ligero riego o esperar una lluvia, necesario para que las substancias activas puedan penetrar en el terreno y actuar sobre el grano rojo, que empieza a hincharse y a germinar. Las substancias matan solamente los granos en estado de hinchazón y en los primeros estados de germinación. Arroz rojo germinado ya y con tallos pequeños no lo mata el producto, inhibe únicamente algo el crecimiento y futuro desarrollo.

En casi todos los ensayos verificados los terrenos no estaban en condiciones excelentes para un eficaz tratamiento. Los aviadores deben rechazar terrenos en malas condiciones y no tratarlos.

#### BIBLIOGRAFIA

- Naundorf, G. y F. Villamil G.**— 1949.— Poder selectivo del 2,4-D. Contribución a la lucha contra el arroz rojo. Notas Agr. (Est. Agr. Exp. Palmira) Vol. 2. N<sup>o</sup> 6.
- Naundorf, G. y F. Villamil G.**— 1950.— Poder selectivo del 2,4-D. Contribución a la lucha contra el arroz rojo. 2<sup>a</sup> Nota: Ensayos comparativos con el ácido 2,4-diclorofenoxi acético y su sal sódica. Notas Agr. (Estación Agr. Exp. Palmira) Vol. 3.1.
- Gardner, V. R. y G. Naundorf.**—1950.— Contribución a la lucha contra el arroz rojo. Ensayos comparativos con diversos herbicidas. Notas Agr. (Estación Agr. Exp. Palmira) Vol. 3 N<sup>o</sup> 3.
- Naundorf, G.**— 1950.— Las Fitohormonas en Agricultura. Salvat-Barcelona.