



Consideraciones técnicas sobre calibración de los parámetros meteorológicos y equipos de fumigación aérea para una aplicación óptima de plaguicidas¹

JosefK.Fischer²

¹Primer Simposio Internacional de Plátano y Banano, Santa Bárbara de Zulia-Venezuela. ²CIBA, FAS JF/SW/RD 96

Recibido 21 de mayo 2009

RESUMEN

Las fumigaciones biológicas aéreas para controlar plagas o enfermedades comunes y similar formulación de ingredientes activos para mantener la misma eficacia de los plaguicidas genera un éxito de control sorprendentemente variable, lo que indica lo difícil de mantener una uniformidad óptima usando aplicaciones aéreas. Hay cinco parámetros importantes dentro de la meteorología y los equipos de fumigación, que son: altura del vuelo sobre el cultivo, distancia entre pasadas, temperatura, velocidad de viento, ángulo entre dirección de vuelo y dirección de viento; adicionalmente se puede considerar el volumen de aplicación y el tamaño de las gotas (VMD con su espectro de tamaño de gotas). Adicionalmente se puede mostrar que para mantenerse en la ventana meteorológica óptima ("el rango") se debe considerar la estabilidad del aire, especialmente los movimientos verticales del aire (situaciones turbulentas). Si las distancias entre "pasadas" se optimizan para obtener una buena uniformidad del depósito adecuado arroja un mejor control por más tiempo comparado a las aplicaciones diseñadas para cubrir el total del cultivo de manera más rápida.

Palabras clave: Límites meteorológicos, aplicaciones aéreas, pasadas

ABSTRACT

Technical Considerations on the calibration of meteorological parameters and aerial spraying equipment for an optimal implementation of Pesticides

Biological aerial spraying to control pests and diseases common or similar formulation of active ingredients to maintain the effectiveness of pesticides creates a surprisingly successful control variable, which indicates the difficulty of maintaining an optimum uniformity using aerial applications. There are five important parameters in the meteorological and spraying equipment, which are high on the cultivation of the flight, the distance between past, temperature, wind speed, angle between flight direction and wind direction, one can additionally consider the volume de aplicación y el tamaño de las gotas (VMD con su espectro de tamaño de gotas). Additionally you can display it to remain at the optimum weather window (the range) should be considered the stability of the air, particularly the vertical movements of air (turbulent situations). If the gap between "past" are optimized to obtain a good uniformity of the deposit yields an appropriate longer better control compared to applications designed to cover the whole of the crop more quickly.

Palabras clave: Limits meteorological applications air passes

Aspectos Metodológicos

Los depósitos (densidad de gotas y penetración) y recuperaciones de aplicaciones comerciales fueron evaluados usando la técnica de marcadores fluorescentes. El marcador fluorescente (Helios) se adjunto a los caldos de plaguicida y los depósitos de este caldo fueron evaluado usando colec-

tores artificiales, papel-óleo sensible para contar número y medir tamaño de gotas y para determinar el depósito cuantitativo se uso papel filtro, de los cuales se extrajo el marcador con solventes orgánicos y se determino la concentración de marcador con un fotofluorómetro La recuperación se cal-

*Correspondencia:

culo en seguida usando los valores del fotofluorometro y el valor de referencia de una muestra del caldo aplicado.

Los colectores artificiales se colocaron encima y por debajo del cultivo a través tres intervalos de pasadas del avión. Durante la aplicación se grabaron las condiciones meteorológicas a la altura del vuelo del avión. Los resultados fueron sometidos a una evaluación estadística.

La temperatura

En un primer paso los resultados de recuperación fueron correlacionados con la temperatura. La correlación se dio bastante mala ($R^2 = 0.29$), pero la recuperación se baja

significativamente con el aumento de la temperatura. En la figura 1 en la página siguiente es muestra la recuperación en función de la temperatura. Una línea vertical separa las recuperaciones por debajo de 70% de la dosis, que ya no garantiza un buen control.

La recomendación general para aplicaciones aéreas es de parar a fumigar si la temperatura es más que 28 - 29 °C. La línea horizontal indica este límite. Sorprendentemente todavía hay bastantes recuperaciones muy aceptables, pero también como la mitad son por debajo los 70% de dosis. El límite de 28 ' 29 °C entonces es valido.

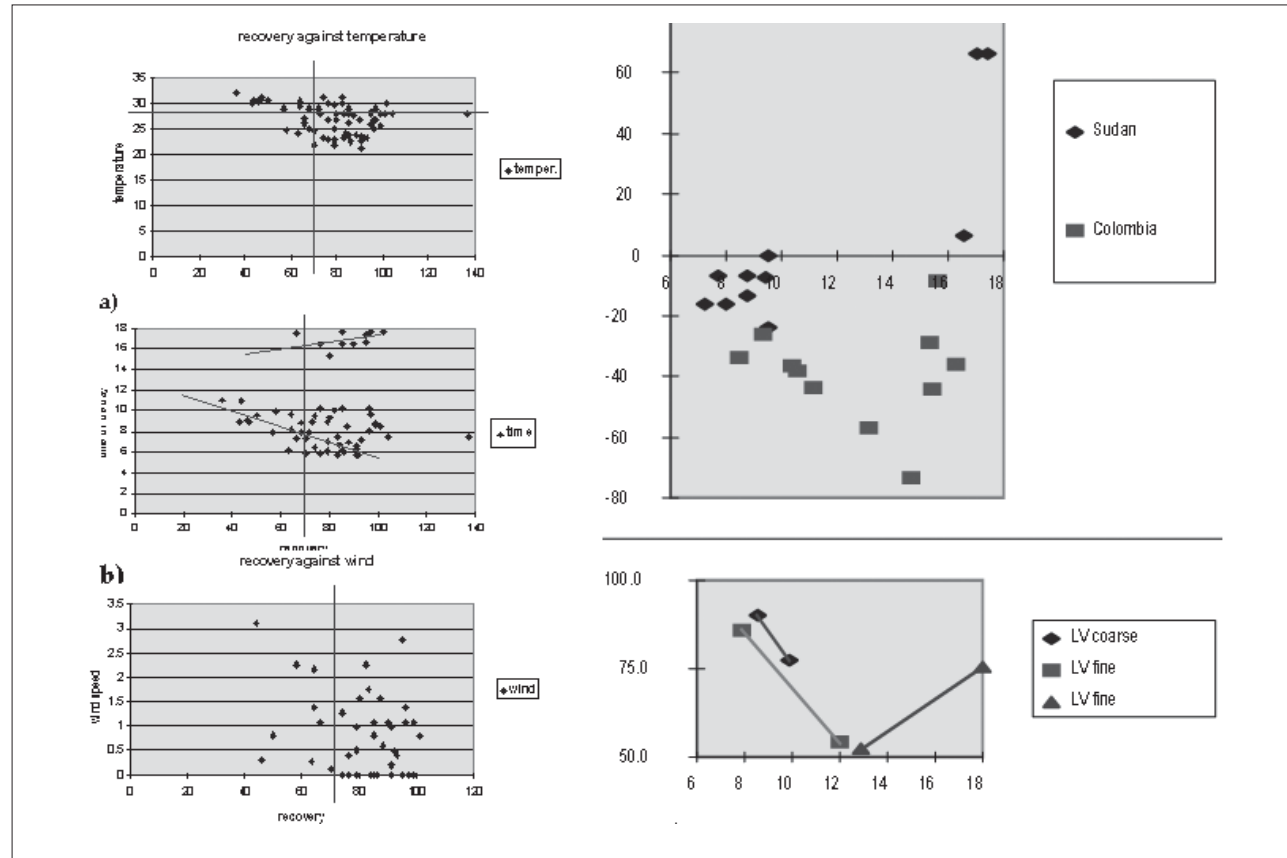


Figura 1: reconocimiento de La temperatura (a), tiempo (b) y el viento(d) Aplicaciones en algodón con tamaños de gotas medianas y finas,Aplicaciones con bajo volumen (c) La estabilidad de la situación meteorológica se puede representar con el valor Richardson. El factor permite mejor correlaciones con recuperaciones. Para determinar el valor de Richardson se necesitan medidas complicadas de meteorología y no se han hecho en bananos. Pero en algodón tenemos resultados del Sudan y Colombia.

Pero la presencia de recuperaciones buenas en temperaturas altas indica que hay más factores importantes que solo la temperatura. Y podemos ver la razón en la figura. 2 y 3: La estabilidad meteorológica varia durante el día, en la madrugada comenzamos con una inversión, -una situación estable-, el aire lo más frío cerca el suelo que su peso mayor se queda y no sube. El sol comienza a calentar suelo y cultivo y el aire en contacto comienza a calentarse llegamos a una situación donde casi no hay variación de temperatura

subiendo la altura sobre el cultivo, una situación neutral. Finalmente el suelo, objetos y cultivo se calientan y en contacto con éstos el aire, se expande, se pone mas liviano y sube rápido, una situación de turbulencias y muy inestable. Así se queda la situación hasta que el sol se baja nuevamente al horizonte, la trayectoria de la luz debe atravesar mucho aire y pierde fuerza, ya no puede calentar mas, las turbulencias se acaban y regresamos a una situación neutral que mas tarde se convierte de nuevo en una inversión. De nuevo se

puede aplicar como no hay aire que sube, y eso en temperaturas arriba de 28°C. Estos procesos también dependen de la nubosidad, un cielo cubierto permite una ventana extendida de fumigación en la mañana.

El viento

La recuperación no se puede correlacionar con la velocidad de viento, no podemos reconocer una tendencia clara. Evidentemente la deriva aumentara con velocidades más altas. El único efecto negativo vamos a encontrar volando paralelo al viento. La dirección del viento nunca es incons-

tante y se podría ver un desplazamiento de la nube de gotas una vez a la derecha una vez a la izquierda de la pasada del avión creando huecos de depósitos. Vemos una mejora grande de la uniformidad volando perpendicularmente a la dirección de vuelo. Desafortunadamente la dirección más frecuente de vuelo en la área de bananos es paralelo al viento y eso explica porque al bananero no le gusta volar con vientos. La recomendación es que vientos son aceptables hasta 3 metros por segundo dependiente del ángulo entre vuelo y dirección de viento.

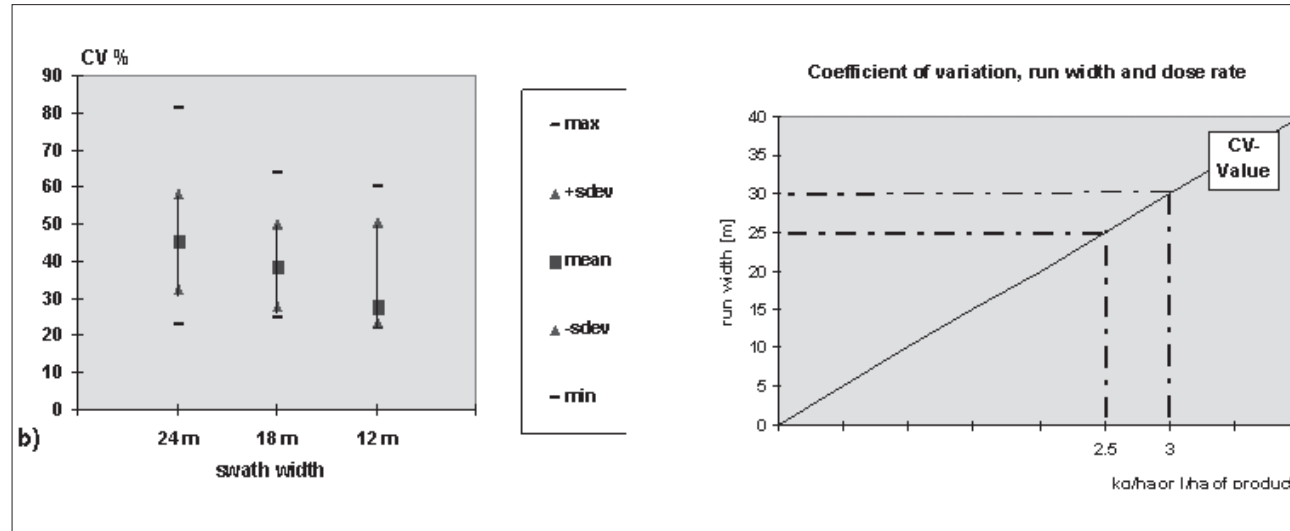


Figura 2: Uniformidad en relación al ancho de vuelo (Evaluación de una aplicación con Turbo Thrush y Micronairs). b) Aplicación de GESAPAX en caña de azúcar

Distancia entre pasadas de vuelo

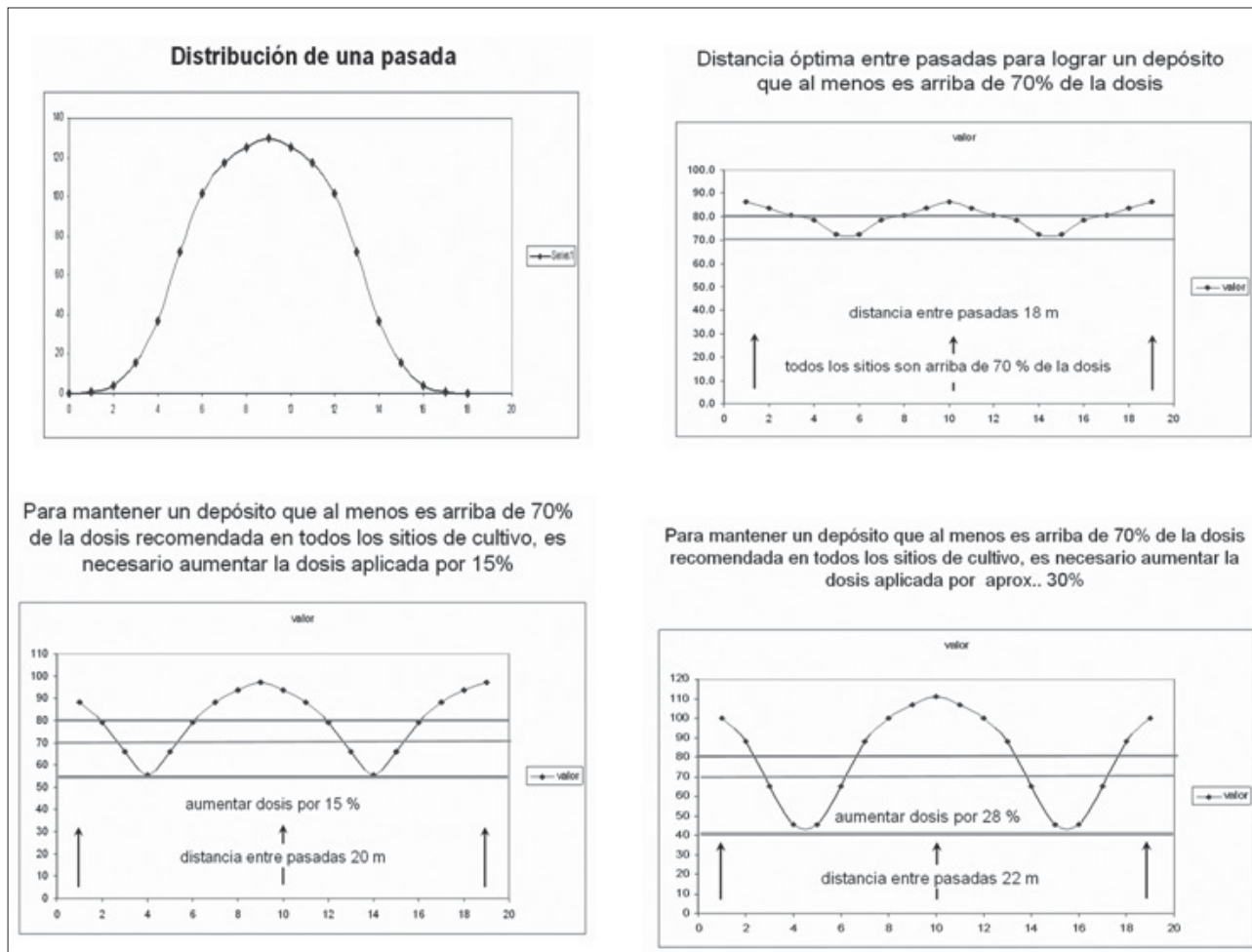
Una de las más fuertes influencias sobre la uniformidad de depósito vemos con la distancia entre pasadas de vuelo de aplicación. Un depósito uniforme con depósitos en el blanco arriba de 70% de la dosis garantiza un buen control biológico. Los sitios en el cultivo con menor depósito no están bien controlados y pueden convertirse en focos de reinfestación. El coeficiente de variación de depósitos nos informa sobre la uniformidad, por ejemplo un CV de 45% nos indica que la variación promedio entre los sitios de depósito es de 45%. El arte es de encontrar una distancia entre pasadas óptima versus costos de aplicación aérea, dosis y control biológico.

Los costos y la urgencia de fumigar crean la tendencia de volar con el ancho de pasadas lo más alta porque consume menos tiempo para cubrir la plantación con plaguicida. ¿Cuál sería el ancho de pasada óptimo?

La figura 2a, muestra como la uniformidad se mejora disminuyendo el ancho de pasada. Un ancho de pasada de 24 metros produce un factor CV de 45% y disminuye a 25% con un ancho de pasada de 12m. Evidentemente 12 metros de ancho saldrán demasiado costosos. Se muestra que el ancho de faja no se puede solamente evaluar en relación

de costos de aplicación. Obviamente el factor CV aumenta con el aumento de la distancia de pasada, la uniformidad se empeora, porque aumenta la probabilidad de blancos con insuficiente depósito o dosis. Para mantener el buen control biológico debemos aumentar la dosis para mantener la dosis mínima en el cultivo arriba de aproximadamente 70%.

La figura 2b nos muestra que volando a 25 metros de ancho de pasada nos ahorra 0.5 kilogramos de dosis de plaguicida contra un ancho de vuelo de 30 metros. Hasta ahora solamente tenemos una evaluación con un herbicida. Explicación como aumentar la dosis para mantener el control biológico constante. Usamos la distribución de una sola pasada y construimos el depósito con una superposición de pasadas. Con un ancho de 20 metros aumenta el valor CV a 17%. Para mantener la dosis de todos los sitios con la misma recuperación de 80% arriba de 70% se debe aumentar la dosis aplicada por 15%; Con un ancho teórico de 18 metros se logra un depósito óptimo con una recuperación de 80% u un factor CV de 6% (no es real porque no es posible en la realidad de obtener un factor CV de 6%). Con 22 metros aumenta el valor CV ya a 30% y el aumento necesario de la dosis sería de 30% también.



CONCLUSIONES

Los parámetros que deberíamos mantener dentro límites óptimos son la temperatura, no aplicar en temperaturas arriba de 28°C, buscar un ancho de faja optima versus costos y uniformidad y no aplicar con vientos arriba de 3

metros por segundo.

También no aplicar las plaguicidas con un espectro de tamaños de gotas por debajo de 350 µm.