

ENSAYO DE CONTROL QUÍMICO Y TECNOLOGÍA DE APLICACIÓN PARA LA ROYA DE LA SOJA.

F. Gamba y H. Ferrazzini (Facultad de Agronomía, Depto. de Protección Vegetal y MGAP-DGSSAA respectivamente)

1) Introducción

Una enfermedad se produce solamente cuando interactúan en el tiempo y en el espacio los siguientes factores: el patógeno, el huésped y el ambiente. Conocido también como el “triángulo de la enfermedad”. Esto significa que la presencia de uno sólo de ellos no es condición suficiente para que la enfermedad se induzca. A su vez, cada uno de estos factores a su vez, debe tener determinadas características, a saber: el patógeno debe ser virulento, el huésped susceptible y el ambiente predisponente. Es la duración de esta interacción y el estadio fenológico del cultivo en el que se **inicia el proceso de infección** los determinantes de las mermas en el rendimiento y la calidad por razones sanitarias.

Estos son los conceptos básicos que se aplican a todas las enfermedades que afectan a los cultivos extensivos.

Dada la inexistencia de antecedentes nacionales, se realizó un ensayo cuyos objetivos principales fueron la caracterización de la deposición de gotas con los siguientes parámetros: cobertura (número de gotas/cm²) ; uniformidad de la aplicación (coeficiente de variación) y el estudio de la correlación de estos parámetros físicos con parámetros biológicos: incidencia y severidad de roya, rendimiento y peso de mil semillas.

2) Materiales y métodos

El ensayo se instaló en un cultivo comercial en la localidad de Palo Solo. (lat.: 33° 58' 14''S, long.: 58° 02' 42''O.)

El cultivar fue AX 5520 sembrado el 10/12/04.



Figura 1

La aplicación terrestre se realizó con un equipo CASE 3150, 54 boquillas TJ 8003 VS, con un ancho de faja: 27 m. (Figura 1) La velocidad de avance fue de 12k/h. Con 120 l/ha se trabajó a 3 Bares mientras que con 140 l/ha a 4 Bares

La aplicación aérea se realizó con un equipo Piper Pawnee 235, (Figuras 2 y 3) con 14 m de ancho de faja a una altura de vuelo de 2-3 m y a una velocidad de 95 mph. Con 20 l/ha se trabajó con 40 boquillas CP 0.062 a una presión de 25 PSI y a 40 l/ha con 34 CP 0.0078 y CP 0.125 a una presión de 35 PSI.



Figuras 2 y 3

El ingrediente activo usado fue el recomendado por el técnico asesor para aplicar a todo el cultivo (estrobirulina+triazol)

El estadio fenológico del cultivo en el momento de la aplicación fue R_{5.5}-R₆ luego de 9 días de haberse detectado los primeros síntomas de roya.

Se instaló para cada uno de los volúmenes, dos estaciones de captura (conformadas cada una de ellas con 30 colectores), distribuyéndose en línea recta a un metro entre colector y con dirección transversal a la pasada de la máquina pulverizadora.- La altura de las estaciones de captura para cada uno de los volúmenes fue de 30 cms. del suelo y a nivel de la altura del cultivo. Se utilizaron tarjetas hidrosensibles (TSA) (Figura 4).



Figura 4.

Se extrajeron 100 hojas de los estratos superior y medio y las variables sanitarias registradas fueron: incidencia (número de hojas con al menos una pústula/número de hojas totales) e indicador de severidad: número de pústulas/hoja. Estas determinaciones se realizaron 16 días post-aplicación, en R7.

La superficie cosechada que fue toda la parcela (600 m²) y se determinó rendimiento y peso de 100 semillas.

Las condiciones ambientales al momento de la aplicación fueron: temperatura: 24°C , humedad relativa: 58% y la velocidad del viento: 20 k/h.

3) Resultados

De las variables sanitarias estudiadas sólo hubo efecto en la incidencia y en el indicador de severidad en el estrato superior . Los resultados que aparecen en la Tabla 1. El testigo sin tratar mostró una incidencia mayor que los otros dos tratamientos que no difirieron estadísticamente. No se encontraron diferencias en los tratamientos aéreos ni cuando en el análisis conjunto entre aplicación terrestre y aérea. Sólo se detectó una menor incidencia en la aplicación terrestre.

Tabla 1. Comparación de medias de incidencia en el estrato superior, según tratamientos.

TRAT	Medias	Contraste tipo LSD	Avión	
			Testigo	Medias
1	0.7004	A	Aplicado	0.5505 A
2	0.5383	B		
3	0.4409	B		
			Mosquito	
			Testigo	Medias
			Aplicado	0.8170 A
				0.4288 B
			Mosquito	0.5763 A
			Avión	0.5505 A

T1: sin aplicación ; T2: 40 l/ha (C1) 120 l/ha; T3 : 20 l/ha (C2) 140 l/ha.

LSD: mínima diferencia significativa. Las letras diferentes indican diferencia significativa.

En la siguiente tabla se muestran solamente los resultados cuando se detectó alguna diferencia significativa.

Tabla 2. Indicador de severidad en el estrato superior según los tratamientos.

SEVERIDAD SUPERIOR

Mosquito	
Testigo	17.6661A
Aplicado	7.5904B

Avión	
Caudal 1	20.4245A
Caudal 2	9.9107B

T1: sin aplicación ; T2: 40 l/ha (C1) 120 l/ha; T3 : 20 l/ha (C2) 140 l/ha.

En este análisis conjunto, la única diferencia significativa fue en la aplicación terrestre y en la aérea entre los dos caudales ensayados.

La lectura de las tarjetas hidrosensibles al agua (TSA) a nivel del cultivo, tanto para el caudal 120 como de 140 litros por hectárea no fue posible, visto que en las mismas quedó prácticamente toda su superficie sensible cubierta (manchada) dado el exceso de gotas que registra.(comúnmente llamada a esta situación “pulverización a punto de goteo”

Procesadas las (TSA) con un programa computarizado de origen brasilero, comercializado como e-Sprinkle (EMBRAPA) se obtuvo la siguiente información de las estaciones de captura a 30 cms. del suelo para la aplicación terrestre.

Tabla 3. Parámetros de la calidad de la aplicación terrestre.

	120 Lts/ Ha	140 Lts/Ha
Cobertura	57	78,8
D.M.V.	176,7	243,1
A. R. %	0,6	0,7
C. V. %	23,3	29,5
DMN	138.2	175.4

Cobertura: Número de gotas por centímetro cuadrado

D.M.V.: Diámetro medio volumétrico en micras

A. R.: Amplitud relativa de los diámetros volumétricos

C. V. : Coeficiente de variación diámetros volumétricos (%)

D. M. N. : Diámetro medio numérico en micras

Para la aplicación aérea se obtuvieron los siguientes resultados

Tabla 4. Parámetros de la calidad de la aplicación aérea.

	20 l/ha		40 l/ha	
	Nivel del cultivo	30 cms	Nivel del cultivo	30 cms
Cobertura	43,4	21,7	68,8	29,7
D.M.V.	259,8	209,9	242,7	208,7
A. R.	0,6	0,4	0,7	0,5
C. V.	26,3	27,3	24,6	28,1
DMN	175,2	174,7	177,2	176,7

Dadas las condiciones operativas de los equipos aplicadores, las condiciones meteorológicas en el momento de la aplicación, se concluye que tanto la cobertura, como la amplitud relativa volumétrica responde a valores muy aceptables para este tipo de aplicación.(valor mínimo de cobertura = 20 gotas y DMV = 200 –250 micras).

Los valores de los coeficientes de variación de los diámetros volumétricos se encuentran dentro de los valores aceptados.(valor máximo aceptado 40%).

No hubieron diferencias significativas en el rendimiento entre los tratamientos ni entre los diferentes tipos de aplicación. Sólo se detectó diferencia en el peso de mil semillas a favor de la aplicación aérea. (Tabla 5)

Tabla 5. Rendimiento y peso de mil semillas de los diferentes tratamientos.

RENDIMIENTO			PESO 1000 SEMILLAS		
TRAT	Medias		Método	Medias	
2	2615.96	A			
3	2597.01	A	AVION	189.67	A
1	2551.10	A	MOSQ	186.50	B
Método	Medias				
MOSQ	2590.84	A			
AVION	2585.19	A			

4) Consideraciones finales

Las diferencias observadas en incidencia y en el indicador de severidad en el estrato superior no se tradujeron en respuestas de rendimiento. Una evaluación más temprana de estos parámetros hubiera permitido encontrar otros resultados.

La ausencia de efectos de los tratamientos (caudales y tipos de aplicación) puede explicarse por los baja presión sanitaria que ocurrió en este ensayo. La calidad de las aplicaciones, tanto aérea como terrestre no constituyeron limitante alguna considerando los parámetros obtenidos.

Al igual que para cualquier enfermedad, las interacciones que pueden existir entre diferentes cultivares, aislamientos de *P. pachyrhizi*, ingredientes activos y condiciones climáticas hacen que a partir de la información generada en este ensayo no se pueda realizar una recomendación. Incluir más cultivares en ensayos de este tipo generaría la información que permita diseñar un paquete de medidas de manejo con bases técnicamente sólidas y por tanto más seguras.

Los pilares de un manejo eficiente y ambientalmente sano son la etiología, la biología y la epidemiología por lo tanto, la falta de información en alguno de estos aspectos comprometerá la eficiencia de cualquier medida de manejo recomendada. Como para la mayoría de las enfermedades que afectan a los cultivos no existe una sola medida de manejo que sea completamente efectiva.

Los autores desean expresar su agradecimiento por haber colaborado en la ejecución de este trabajo a los Sres. Duilio de León (AERODOL), Enrique Rodríguez y Luis Martínez, Ings. Agrs. Silvana González y Gastón Chá Badano, Bachilleres Ileana Avila y Daniel Rocha.

Publicación WEB: Ing. Agr. Claudio Lembo.