Título:

COMPARACION DE DISTINTOS METODOS PARA CUANTIFICAR LA CALIDAD DE APLICACIÓN, EN PULVERIZACIONES AGRICOLAS.

"Proyecto de Trabajo final de Graduación para obtener el título de Ingeniero Agrónomo"

Estudiante: Herrán, Emanuel

Director: Ing. Agr. Sosa, José

Cátedra: Terapéutica Vegetal. Facultad de Agronomía de la UNLPam

Evaluadores: Ing. Agr. Fernández Miguel Ángel, Ing. Agr. Repollo Rodolfo.

Catedra: Cereales y Oleaginosas. Facultad de Agronomía UNLPam

FACULTAD DE AGRONOMIA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

SANTA ROSA, LA PAMPA- ARGENTINA 2018

FACULTAD de AGRONOMIA
Universidad Nacional de La Pampa

Contenido

2. INTRODUCCIÓN..... 3

3. MATERIALES Y METODOS..... 6

4. RESULTADOS Y DISCUSION 8

5. CONCLUSIONES..... 10

6. BIBLIOGRAFIA..... 11

2. INTRODUCCIÓN

Cuando se realiza una aplicación fitosanitaria, hay que lograr las mayores eficiencias, juntó con una eficacia posible en dicha operación. Ello consiste en colocar la mayor parte del producto en el lugar, tiempo y forma adecuada sobre un objetivo determinado, y conciliar estos aspectos con el menor impacto ambiental posible.

En la evaluación de la calidad de las aplicaciones de plaguicidas se analizan distintos parámetros, los cuales aportan diferentes tipos de información sobre la calidad de aplicación.

Por mucho tiempo el caudal de campo o tasa de aplicación (litros por hectárea) fue un indicador satisfactorio de esa calidad de aplicación. En base a este criterio los marbetes de los plaguicidas recomendaban que los mismos fueran aplicados con determinada cantidad de litros por hectárea. Cuanto más, podían agregar información referida al modelo de pastilla y condición de trabajo de la misma para efectuar ese tratamiento.

El desarrollo de técnicas sencillas y económicamente accesibles (papeles sensibles) para la determinación de la cantidad de impactos ("gotas")/unidad de superficie (Ciba Geigy, 1985) varió el concepto anterior; hoy una técnica de aplicación es mejor caracterizada por el número de impactos por cm^2 que se consiguen sobre el objetivo que por los litros por hectárea con los que se está realizando la aplicación. Bajo estas dos perspectivas es obvia la asociación litros por hectárea/tamaño de gota/impactos por unidad de superficie. Usando los criterios tamaño de gota y número de impactos/cm^2 puede evaluarse mejor la calidad de aplicación y la asociación de ésta con variables ambientales (meteorológicas) que con la mención de los litros por hectárea (Barreiro, 1983, Carmona,

2005, Etiennot, et al,1984 1988 a, 1988 b, Friederich, 2004, Herrera et al, 2005, Olea et al, 2005, Onorato y Tesouro, 2005, Pesoa y Chain, 1996, Suguisawa et al, 2004,, Venturelli et al 2008, Wolf et al, 1999).

En consecuencia, modernamente, las etiquetas de productos fitosanitarios advierten sobre las coberturas (impactos/cm^2) necesarias a lograr para tratamientos exitosos en situaciones productivas, y suelen agregar información de con qué pastillas y condiciones de trabajo lograrlas.

Con lo antes expuesto decir que hay consenso entre los autores (Onorato y Tesouro, 2005) en la importancia de la técnica de aplicación como un componente del éxito de un tratamiento fitosanitario.

También la utilización del papel hidrosensible CF 1 (Ciba Geigy 1985) a nivel experimental resulta un adecuado auxiliar para interpretar resultados en los que la técnica de aplicación ha sido el objeto de estudio (Herrera et al 2005; Carmona, 2005; Olea et al 2005 y Venturelli, 2008, Friederich et al 2004, Suguisawa, et al, 2004)

La lectura de las tarjetas de papel hidrosensible, hoy ampliamente utilizadas en situaciones productivas y de investigación, puede realizarse por diversos métodos. Históricamente se ha efectuado por medio de lupas de diversos modelos (García et al, 2003), de forma tal que si se conoce el campo de la misma, se pueden expresar los resultados en términos de impactos/cm^2. En otros casos, se proveen dispositivos con 0,25; 0,5 y 1 cm^2, que se apoyan sobre la tarjeta impactada y en ellos se cuentan las manchas. Sin embargo esta tarea, útil en situaciones productivas, resulta muy lenta, imprecisa y cansadora para los operarios que recuentan, especialmente cuando el número de muestras es

muy grande.

Modernamente se utilizan distintos sistemas informáticos que permiten la observación de las tarjetas., por medio de softwares apropiados. Diversos programas se encuentran disponibles en el mercado (TyC, SRL, 2002; Casal, 2005; Cordeiro de Araújo y Araújo, 2007, Hoffmann and Hewitt, 2005; Ramos et al, 2004; Soriano y Porras Piedra, 2001, Sylcomp SA, 2007, Wolf et al, 1999 , Wolf et al, 2003). El fundamento de esos programas consiste en el escaneo de las tarjetas y sobre archivos jpg o bmp se despliegan distintas cantidades de rectángulos en los cuales los programas efectúan los recuentos de imágenes, DNM, DVM, relaciones de amplitud relativa, factores span, y factores de eficiencia (tasas de aplicación recolectadas/tasas de aplicación realizadas). Para estos últimos casos. Es necesario el conocimiento de factores de expansión (Onorato y Tesouro, 2006). Estos programas han sido ampliamente utilizados en situaciones de investigación (Carmona, 2005; Cordeiro de Araujo y de Araujo, 2007, Enfalt et al, 1997 a, Enfalt et al, 1997 b; Herrera et al, 2005; Olea et al, 2005; Suguisawa et al, 2004, Venturelli et al, 2008, Wolf et al, 1999, Wolf et al, 2003). Leiva & Eduardo Cordeiro Araujo (2007) han efectuado una comparación de los datos proporcionados por los distintos softwares, y han encontrado que hay diferencias en la información proporcionada por cada uno de ellos, tanto en cobertura como en parámetros de la población de gotas.

Por otra parte se cuentan con aplicaciones para celulares como sprayguru, spray it, Cuthill HydroReader que contabilizan los impactos por centímetro cuadrado, los cuales están siendo ampliamente utilizados.

Se planteo como hipótesis, que la lectura del parámetro cobertura, presentaría diferencias en relación a la técnica de medición.

El objetivo de este trabajo fue proponer un plan secuencial de muestreo, que permitiera vislumbrar las diferencias de lectura con respecto al parámetro cobertura de impactos por centímetro cuadrado.

3. MATERIALES Y METODOS

1) Plan secuencial de muestreo: Se realizaron muestreos de la cantidad de gotas por cm^2 que se produce con una máquina pulverizadora automotriz con equipamiento informático de uso comercial. Los experimentos se llevaron a cabo en el Campo de Enseñanza de la Facultad De Agronomía de la UNLPam.

Se utilizaron tarjetas de papel hidrosensible CF1 (Ciba Geigy, 1985), las que se colocaron en posición horizontal, simulando estar por encima del cultivo objeto del tratamiento.

El plan secuencial de muestreo consistió en el siguiente esquema:

a) Nivel entre pasadas dentro de lotes. Número de pasadas por lote (2).

b) Nivel entre tarjetas dentro de pasadas. Número de tarjetas dentro de cada pasada (5).

Este análisis se realizará 5 veces.

Para el análisis de la variable se consideró un diseño experimental completamente aleatorizado, con estructura en parcelas divididas. El factor fijo será las técnicas de medición, con tres niveles lupa, programa CIR 1.5 y aplicación Cuthill Hydroreader.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

Los tratamiento fueron realizados con una maquina marca Pla, modelo Map II. Las pastillas utilizadas son marca Magnojet, modelos ST 135015. Las tarjetas obtenidas en la primer y segunda pasada, se muestran a continuación Tarjetas obtenidas en la primera pasada

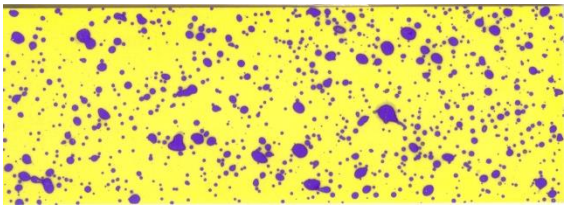

Ilustración 1. Pasada 1, Tarjeta1

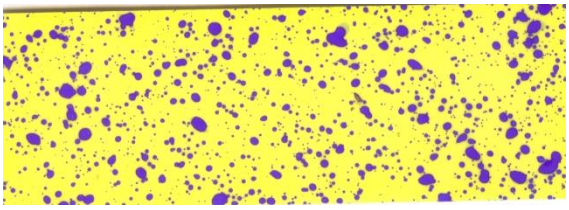

Ilustración 2. Pasada1, Tarjeta 2

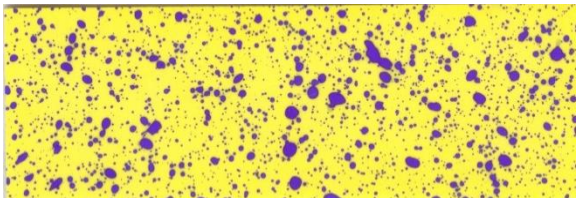

Ilustración 3. Pasada 1, Tarjeta 3

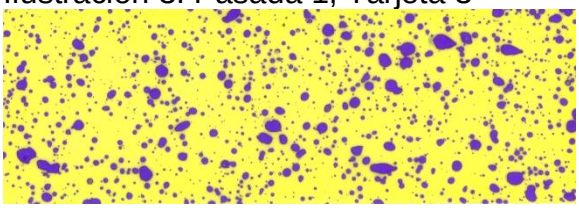

Ilustración 4. Pasada 1, Tarjeta 4.

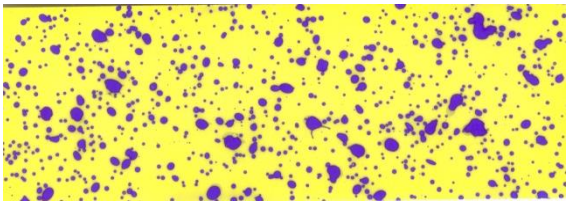

Ilustración 5. Pasada 1, Tarjeta 5.

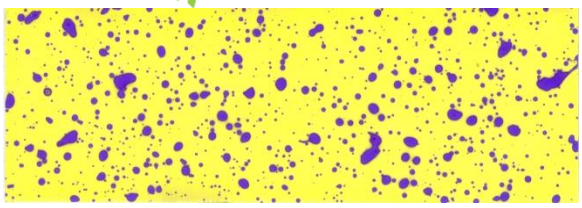

Ilustración 6. Pasada 2, Tarjeta 1.

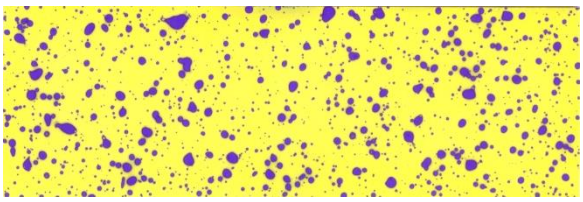

Ilustración 7. Pasada 2, Tarjeta 2.

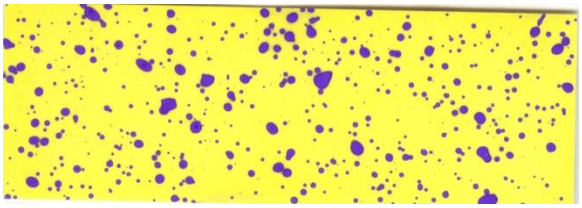

Ilustración 8. Pasada 2, Tarjeta 3.

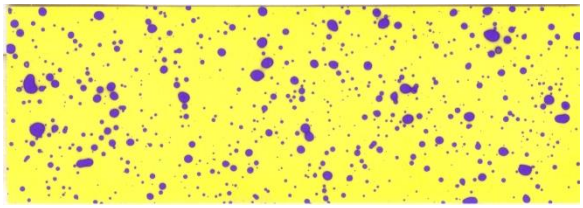

Ilustración 9. Pasada 2, Tarjeta 4.

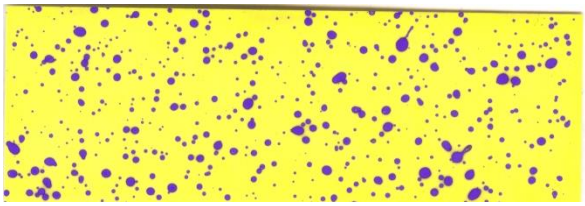

Ilustración 10. Pasada 2, Tarjeta 5.

Los resultados obtenidos se muestran en el cuadro 1.

Análisis de la varianza

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
cobertura	30	0,99	0,83	13,60

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	16136,34	27	597,64	6,27	0,1465
Nº de pasada	811,20	1	811,20	8,52	0,1001
tarjeta	1069,99	4	267,50	2,81	0,2794
lectura	11354,78	2	5677,39	59,61	0,0165
Nº de pasada*tarjeta	2652,95	4	663,24	6,96	0,1295
tarjeta*lectura	142,46	8	17,81	0,19	0,9665
Nº de pasada*tarjeta*lectu..	104,96	8	13,12	0,14	0,9841
Error	190,50	2	95,25		
Total	16326,83	29			

Test:Tukey Alfa=0,10 DMS=17,69226

Error: 95,2480 gl: 2

lectura	Medias	n	E.E.			
A	49,48	10	3,09	A		
C	68,92	10	3,09		B	
L	96,88	10	3,09			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,10)

Ilustración 11. Cuadro 1

La diferencia en la lectura del parámetro cobertura por los distintos medios, resulto notablemente significativa. La aplicación Cuthill HydroReader siempre tuvo una lectura del parámetro menor a la lograda por el CIR 1.5 y el método de la lupa.

5. CONCLUSIONES

Se destaca que la medición del parámetro cobertura debe ser medida siempre con la misma técnica con la que se inició. Esto es debido a que no son comparables entre sí.

Se debe de trabajar fuertemente en:

_ La búsqueda de correlación entre técnicas de medición.

_ Contrastar las aplicaciones para celulares que miden este parámetro.

_ Utilización de coadyuvantes en el análisis de métodos de medición de cobertura.

FACULTAD de AGRONOMIA
Universidad Nacional de La Pampa

6. BIBLIOGRAFIA

- Arregui, M.C. et al. 2007. Manejo de plagas, enfermedades y malezas en cultivos extensivos. Ed. UN Litoral.
- Arregui, M.C. y E. Puricelli. 2008. Mecanismos de acción de plaguicidas. Ed. Dow Agrosciences.
- Barberá, C. 1989. "Pesticidas Agrícolas". Ed. Omega.
- Bernanrdi Bonomi, L.E. 2011. Marco regulatorio para el registro de los aplicadores de productos fitosanitarios en la República Argentina. Ed. SENASA.
- Bogliani, M. y J. Hilbertt (ed.) 2001. Aplicar eficientemente los agroquímicos. Ed. INTA.
- Botta, G. y D'Agostino, 2001. Pulverizadoras. Ad. Agromedios argentinos. SRL.
- Bulacio, L. 2001. Fitosanitarios. Riesgos y toxicidad. Ed. UN de Rosario.
- Carrero, J.M. "Lucha integrada contra las plagas".Ed. Minist. de Agr. (España). 1977.
- Carrero, J.M. 1996. Maquinaria para tratamientos fitosanitarios. Ed. Mundi Prensa.
- Carson, R. 1964. "Primavera silenciosa". Ed. L. de Caralt.
- Cid, R. y G. Masia. 2011. Manual para aplicadores. Ed. INTA.
- Costa, J.J.; Margheritis, A. E. y Mársico, O. J. 1974. "Introducción a la Terapéutica Vegetal". Ed. Hemisferio Sur.
- Cotton, R. 1979. "Silos y Graneros. Plagas y desinsectación". Ed. Oikos Tau.
- Cremlyn, R. 1982. "Plaguicidas modernos y su acción bioquímica". Ed. Limusa.
- Dajoz, R. 1978. "Los insecticidas". Ed. Oikos Tau.

- Del Bello, J.C. 1986. "Economía y Tecnología del sector de plaguicidas en Argentina". Ed. CISEA.
- Del Rivero, J.M. 1969. "Ejercicios, problemas y cuestiones sobre plagas y plaguicidas". Ed. Mundi Prensa.
- García Torres, L. y C. Fernández Quintanilla. 1989. "Fundamentos sobre Malas hierbas y herbicidas". Ed. Mundi Prensa.
- Gómez, H.A. 1979. Aplicación aérea de agroquímicos. Ed. Temas de orientación agropecuaria.
- INTA-FAO. 1978. "Compendio del curso de perfeccionamiento en control integrado de plagas". 2 Tomos. Ed. INTA-FAO.
- Kogan A.M y A. Pérez. 2003. Herbicidas. Fundamentos fisiológicos y bioquímicos del modo de acción. Ed. Univ. Cat. De Chile.
- Lara, F.M. 1978. "Principios de resistencia de plantas a insectos". Ed. Livroceres LTDA.
- Loomis, T.H. "Fundamentos de Toxicología". Ed. Acribia.
- Lottero, R.E. 1964. "Máquinas pulverizadoras de uso agrícola". Ed. INTA.
- Magdalena, J.C. 2010. Tecnología de aplicación de Agroquímicos. Ed. INTA Alto Valle,
- Matthews, G.A. 1987. "Métodos para la aplicación de pesticidas". Ed. CECSA.
- Onorato, A. y O. Tesouro. 2006. Pulverizaciones agrícolas terrestres. Ed. INTA.