

Evaluación de la eficacia de la lecitina de soja como coadyuvante; su comparación con productos de similar acción en parcelas enmalezadas en verano.

Andrés Rampoldi, Eduardo Romani, Romina Colonna, Néstor Urretabizkaya

Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Concepción del Uruguay. Erausquin 158. Concepción del Uruguay. Entre Ríos. terapeuticaucu@gmail.com

Introducción

Los herbicidas utilizados para controlar malezas más allá de su mecanismo de acción presentan una serie de inconvenientes para llegar al sitio de acción y ser realmente efectivos. Motivo por el cual generalmente es necesario agregarle al caldo de aplicación una serie de aditivos, que agregados al caldo de aspersión tienen como objetivo mejorar las condiciones de aplicación y ayudar al desempeño de los agroquímicos. Estos productos son conocidos como coadyuvantes. El objetivo fundamental es que una mayor cantidad del producto aplicado cumpla con el fin esperado.

¿Por qué usar lecitina de soja? ¿Qué beneficios se obtienen? La lecitina de soja está formulada a base de aceites vegetales. Actúa favoreciendo la penetración de los agroquímicos ya que reduce la tensión superficial y aumenta el área de contacto entre la gota y la hoja. Por su acción surfactante logra una excelente humectación de las hojas, confiriéndole además propiedades correctoras (acidificando el caldo de aplicación) reduciendo el pH de la solución, manteniéndolo en el óptimo, entre 4 y 6, días después de haberse realizado la mezcla. Presenta una acción anti deriva, ya que aumenta el tamaño de la gota y, además, mejora el transporte y la distribución de los nutrientes dentro las plantas. La lecitina de soja no daña la estructura de la cutícula de la hoja, solo separa la capa de cera mejorando la entrada del producto sistémico. Finalmente la lecitina de soja es un producto natural de extracción no sintético que tiene una degradabilidad total y un riesgo ambiental nulo. Dada sus propiedades, está recomendado para aumentar la eficacia y eficiencia de los herbicidas, fungicidas, insecticidas y fertilizantes.

El objetivo del trabajo fue evaluar la eficacia de lecitina de soja y su comparación con productos de similar acción en el mercado, en parcelas enmalezadas en otoño, en la zona de Concepción del Uruguay.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en un lote ubicado en la localidad de Pronunciamento, Departamento de Concepción del Uruguay, ubicado a los 33° 22' latitud S; 58° 22' longitud O.

El herbicida utilizado fue, Glifosato Líquido soluble: 62% p/v sal potásica del ácido-[N-(fosfonometil) glicina, y los coadyuvantes utilizados en dosis mínima y máxima recomendada fueron A: Lecitina de soja, B: Esteres metílicos de aceites vegetales, C: Nonilfenol etoxilado con óxido de etileno, D: Pronatural; E: GAN 10 y F: testigo herbicida sin coadyuvante, en todos los casos a dos dosis recomendadas (Tabla 1).

Tabla 1. Tratamientos evaluados

| Herbicida + coadyuvante | Dosis empleada |
|-------------------------|--|
| | Herbicida Lts/ha+ coadyuvante (cc/ha) |
| 1. Muestra A1 | 1,3 + 80 |
| 2. Muestra A2 | 1,3 + 150 |
| 3. Muestra B1 | 1,3 + 160 |
| 4. Muestra B2 | 1,3 + 400 |
| 5. Muestra C1 | 1,3 + 60 |
| 6. Muestra C2 | 1,3 + 80 |
| 7. Muestra D1 | 1,3 + 80 |
| 8. Muestra D2 | 1,3 + 150 |
| 9. Muestra E1 | 1,3 + 80 |
| 10. Muestra E2 | 1,3 + 150 |
| 11. Muestra F(testigo) | 1,3 |

El diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar con 3 repeticiones. Se demarcaron parcelas de 10 metros de largo x 4 metros de ancho, se aplicó el herbicida solo en una franja central de 2 metros de ancho. A cada lado de las parcelas se dejó una franja de 1,00 metro sin tratar a fin de mejorar las evaluaciones de control. La aplicación de los coadyuvantes se realizó con un equipo pulverizador tipo mochila manual de presión constante (40 lb/pulg²) a base de CO₂, provista de pastillas 800067. La fecha de aplicación fue el 7 de marzo de 2014, las condiciones climáticas imperantes a las 10 00 hs (momento de la aplicación) fueron las siguientes: Temperatura: 15,2 ° C, la Humedad relativa: 83,4 %, la Velocidad del viento: 7,5 KPH NW, la Nubosidad: Parcial y la humedad del suelo: Buena. El agua aplicada tenía un pH 6,2 y una dureza de 76,6mg/l.

Las malezas presentes en el ensayo ocuparon una cobertura total en promedio de 80-90 %, evaluada mediante observación visual. Se evaluó el control de yuyo colorado (*Amaranthus quitensis*) que presentaba dominancia en todas las parcelas, luego en menor medida se determinó la presencia de capín (*Echinochloa sp.*), ciperus (*Cyperus sp.*), y enredadera (*Poligonum sp.*) con una cobertura y densidad muy inferior a la primera. En la Tabla 2 se presenta el estado de desarrollo y cobertura estimada de estas malezas en el momento de la aplicación.

Tabla 2. Malezas evaluadas en el experimento.

| Maleza | Nombre científico | Cobertura estimada (%) | Estado de desarrollo a la aplicación |
|---------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| Yuyo colorado | <i>Amaranthus quitensis</i> | 40- 50 | reproductiva |
| Cyperus | <i>Cyperus sp.</i> | 10-20 | reproductiva |
| Capín | <i>Echinochloa sp.</i> | 15-25 | reproductiva |
| Enredadera | <i>Poligonum sp.</i> | 10-20 | reproductiva |

Luego de la aplicación del herbicida junto a los coadyuvantes (7/03/14) se realizaron 3 evaluaciones de control, a los 7 (14/03/14), 14 (21/03/14) y 21(28/03/14) días desde la aplicación (DDA). En todos los casos, el valor presentado, es el porcentaje de control de cada maleza evaluada respecto del testigo enmalezado (0 = sin control; 100 = control total).

Los datos fueron sometidos al análisis de la varianza, asimismo fueron calculados el Coeficiente de variación y la media de cada observación para cada maleza.

Resultados

Los resultados alcanzados se describen a continuación:

Control de yuyo colorado (*Amaranthus quitensis*) (Tabla 3)

A los 7 DDA, todas las formulaciones evaluadas alcanzaron controles medio a alto (62,75 %) existiendo diferencias estadísticas entre sí. A los 14 DDA, todas las formulaciones obtuvieron controles superiores a los obtenidos en la primera semana de observación (86,36 %), no registrándose diferencias estadísticas entre sí. A los 21 DDA, todas las formulaciones excepto el testigo alcanzaron un control del 100%.

Tabla 3. Control de yuyo colorado (*Amaranthus quitensis*) a los 7, 14 y 21 DDA. (Promedio de las tres repeticiones)

| Tratamientos | Dosis Lts/ha + cc/ha | Control (%) | | |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------|---------|---------|
| | | 7 DDA* | 14 DDA* | 21 DDA* |
| 1.Muestra A1 | 1,3 + 80 | 80 c | 100 c | 100 b |
| 2.Muestra A2 | 1,3 + 150 | 50a | 100 c | 100 b |
| 3. Muestra B1 | 1,3 + 160 | 70b c | 90 b c | 100 b |
| 4. Muestra B2 | 1,3 + 400 | 80c | 90 b c | 100 b |
| 5. Muestra C1 | 1,3 + 60 | 70b c | 90 b c | 100 b |
| 6. Muestra C2 | 1,3 + 80 | 70b c | 80 a b | 100 b |
| 7. Muestra D1 | 1,3 + 80 | 60 a b | 80 a b | 100 b |
| 8. Muestra D2 | 1,3 + 150 | 50 a | 90 b c | 100 b |
| 9. Muestra E1 | 1,3 + 80 | 50 a | 80 a b | 100 b |
| 10. Muestra E2 | 1,3 + 150 | 50 a | 70 a | 100 b |
| 11. Muestra F | 1,3 | 60 a b | 80 a b | 80 a |
| Coeficiente de variación (CV) (%) | | 18,23 | 11,03 | 6,14 |

(*) Los valores seguidos de igual letra no difieren significativamente entre sí según test de Tukey a un nivel de $p=0,05$.

No siempre a mayor dosis de la misma muestra se observó mayor control. La muestra A registró el mejor control a la semana, independientemente de la dosis empleada. El CV es menor en la tercera observación.

Control de ciperus (*Cyperus sp.*) (Tabla 4)

A los 7 DDA, todas las formulaciones evaluadas alcanzaron controles regulares a bajos, con un promedio de (16,16 %), existiendo una llamativa diferencia en un solo tratamiento. A los 14 DDA, todas las formulaciones obtuvieron buenos controles de esta maleza (74,09 %), existiendo diferencias entre sí. A los 21 DDA, se obtuvieron muy buenos controles (81,36%) existiendo valores cercanos al 100% en los tratamientos A, B, y C.

Tabla 4. Control de ciperus (*Cyperus sp.*) a los 7, 14 y 21 DDA. (Promedio de las tres repeticiones)

| Tratamientos | Dosis Lts/ha + cc/ha | Control (%) | | |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------|---------|---------|
| | | 7 DDA* | 14 DDA* | 21 DDA* |
| 1. Muestra A1 | 1,3 + 80 | 10 a | 90 c d | 100 e |
| 2. Muestra A2 | 1,3 + 150 | 20 b | 100 d | 100 e |
| 3. Muestra B1 | 1,3 + 160 | 10 a | 80 b c | 100 e |
| 4. Muestra B2 | 1,3 + 400 | 10 a | 100 d | 100 e |
| 5. Muestra C1 | 1,3 + 60 | 40 c | 90 c d | 90 d |
| 6. Muestra C2 | 1,3 + 80 | 10 a | 80 b c | 100 e |
| 7. Muestra D1 | 1,3 + 80 | 5 a | 80 b c | 100 e |
| 8. Muestra D2 | 1,3 + 150 | 5 a | 70 b | 70 c |
| 9. Muestra E1 | 1,3 + 80 | 5 a | 40 a | 40 a |
| 10. Muestra E2 | 1,3 + 150 | 5 a | 50 a | 60 b |
| 11. Muestra F | 1,3 | 5 a | 35 a | 35 a |
| Coeficiente de variación (CV) (%) | | 92,47 | 30,89 | 31,58 |

(*) Los valores seguidos de igual letra no difieren significativamente entre sí según test de Tukey a un nivel de $p=0,05$.

No siempre a mayor dosis de la misma muestra se observó mayor control. Las muestras A y B en ambas dosis registraron el 100% del control. El CV es mayor en la tercera observación.

Control de capín (*Echinochloa sp.*) (Tabla 5)

A los 7 DDA, todas las formulaciones evaluadas alcanzaron controles regulares (52 %), existiendo diferencias estadísticas entre sí. A los 14 DDA, todas las formulaciones obtuvieron controles muy buenos de esta maleza (84 %), no difiriendo estadísticamente entre sí. A los 21 DDA, se obtuvieron excelentes resultados (93 %), no se registraron diferencias entre los tratamientos, excepto el B2.

Tabla 5. Control de capín (*Echinochloa sp.*) a los 7, 14 y 21 DDA.

| Tratamientos | Dosis Lts/ha + cc/ha | Control (%) | | |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------|---------|---------|
| | | 7 DDA* | 14 DDA* | 21 DDA* |
| 1.Muestra A1 | 1,3 + 80 | 80 e | 90 b c | 100 d |
| 2.Muestra A2 | 1,3 + 150 | Nd | Nd | Nd |
| 3. Muestra B1 | 1,3 + 160 | 80 e | 100 c | 100 d |
| 4. Muestra B2 | 1,3 + 400 | 70 e | 70 a | 70 a |
| 5. Muestra C1 | 1,3 + 60 | 70 e | 100 c | 100 d |
| 6. Muestra C2 | 1,3 + 80 | 20 a b | 80 a b | 100 d |
| 7. Muestra D1 | 1,3 + 80 | 10 a | 80 a b | 100 d |
| 8. Muestra D2 | 1,3 + 150 | 40 c d | 80 a b | 90 c |
| 9. Muestra E1 | 1,3 + 80 | 30 b c | 80 a b | 80 b |
| 10. Muestra E2 | 1,3 + 150 | 50 d | 80 a b | 100 d |
| 11. Muestra F | 1,3 | 70 e | 80 a b | 90 c |
| Coeficiente de variación (CV) (%) | | 49,48 | 11,50 | 11,39 |

(*) Los valores seguidos de igual letra no difieren significativamente entre sí según test de Tukey a un nivel de $p=0,05$.

No siempre a mayor dosis de la misma muestra se observó mayor control. Las muestras A, y C registraron control al 100% al final del ensayo. El CV es menor en la tercera observación. Hubo malezas que no se registraron en las parcelas indicando en ese caso Nd.

Control de enredadera (*Polygonum sp.*) (Tabla 6)

A los 7 DDA, todas las formulaciones evaluadas alcanzaron controles bajos (13,75 %) de promedio. A los 14 DDA, la formulación A obtuvo controles excelentes y prácticamente totales de esta maleza. El resto de los tratamientos mostraron diversos resultados. A los 21 DDA, se obtuvieron resultados similares a los de la semana anterior con diferencias significativas entre los tratamientos.

Tabla 6. Control de enredadera (*Polygonum sp.*) a los 7, 14 y 21 DDA.

| Tratamientos | Dosis Lts/ha + cc/ha | Control (%) | | |
|------------------------------|-------------------------|-------------|---------|---------|
| | | 7 DDA* | 14 DDA* | 21 DDA* |
| 1.Muestra A1 | 1,3 + 80 | 10 a | 100 d | 100 d |
| 2.Muestra A2 | 1,3 + 150 | 20 b | 100 d | 100 d |
| 3. Muestra B1 | 1,3 + 160 | 30 c | 80 c | 100 d |
| 4. Muestra B2 | 1,3 + 400 | 10 a | 80 c | 80 c |
| 5. Muestra C1 | 1,3 + 60 | 25 b c | 50 b | 60 b |
| 6. Muestra C2 | 1,3 + 80 | 5 a | 50 b | 60 b |
| 7. Muestra D1 | 1,3 + 80 | Nd | Nd | Nd |
| 8. Muestra D2 | 1,3 + 150 | Nd | Nd | Nd |
| 9. Muestra E1 | 1,3 + 80 | Nd | Nd | Nd |
| 10. Muestra E2 | 1,3 + 150 | 5 a | 10 a | 25 a |
| 11. Muestra F | 1,3 | 5 a | 50 b | 50 b |
| Coeficiente de variación (%) | | 72,07 | 33,50 | 18,64 |

(*) Los valores seguidos de igual letra no difieren significativamente entre sí según test de Tukey a un nivel de $p=0,05$.

Las parcelas identificadas para los tratamientos D1 D2 y E1 no presentaban dicha maleza. El CV es menor en la tercera observación.

Conclusiones

Yuyo colorado (*Amaranthus quitensis*): no hubo diferencias entre tratamientos, la maleza fue bien controlada desde la primera observación (7 DDA), finalmente a los 14 y 21 DDA todos los tratamientos alcanzaron controles excelentes (86,36 % y 100%, respectivamente).

Cyperus (*Cyperus sp.*): resultó una maleza de difícil control inicial (16%), luego a los 14 DDA solo los tratamientos A y B mostraron controles cercanos al 100%. Finalmente a los 21 DDA los tratamientos A, B y C han controlado eficientemente a esta maleza.

Capín (*Echinochloa sp.*): existieron diferencia entre tratamientos, los controles en la primera semana 7 DDA, fueron óptimos solo en los tratamientos A y B. Luego a los 14 y 21 DDA no existieron diferencias entre los tratamientos siendo los controles muy buenos (84 % y 93 % respectivamente)

Enredadera (*Polygonum sp.*): maleza de muy difícil control inicial con todos los tratamientos, a los 7 DDA de (13,75 %), en la segunda observación (14 DDA) solo el tratamiento A mostro controles cercanos al 100%, igual que al final del ensayo. (21 DDA).

Solo en el 6% de los tratamientos, la aplicación del herbicida sin el agregado del coadyuvante resulto en un mejor control final, estos resultados indican lo importante que es el uso de coadyuvantes en agricultura.

Cuando se utilizó lecitina de soja siempre se obtuvieron valores elevados de control, fue la mejor opción para controlar a los 7 DDA y la única estrategia que controló al 100% enredadera (*Polygonum sp*) a los 21 DDA.