
ADJUVANTES

ING. AGR. NICASIO RODRÍGUEZ

EEA ANGUIL, INTA.1999.

Una de las evoluciones más importantes en lo referente al control de malezas en cultivos en la última década ha sido el desarrollo de herbicidas de acción de contacto de mayor potencia (dosis muy reducida) y espectro de control más especializado, los cuales requieren un grado de experiencia alto para su uso eficaz y sin riesgos en malezas y malezas.

Muchos de estos nuevos activos requieren el agregado de productos adjuvantes para asegurar su actividad especialmente en condiciones climáticas no adecuadas, tipo de objetivo, vehículos, etc. Los productos conocidos como adjuvantes son químicos especializados que deben ser evaluados en su uso con cada herbicida particular respecto de su espectro de control y su impacto sobre el cultivo y el medio ambiente, para asegurarse que se obtiene un beneficio y no un inconveniente en las labores de buen manejo de malezas.

Idealmente cada adjuvante debería estar recomendado por el fabricante para su uso en herbicidas determinados. No obstante en la actualidad con la gran cantidad de adjuvantes en el mercado es poco probable conseguir plantear usos determinados, por lo que es necesario obtener un conocimiento de la terminología y características de los mismos.

Mientras los adjuvantes más conocidos son los que actúan sobre la eficacia del herbicida, existen hoy una gran cantidad de los mismos que actúan sobre la facilidad de uso de los mismos en la aplicación, en su permanencia y su retención en el cultivo y maleza.

ADJUVANTE:

Es una sustancia con actividad que se agrega a un herbicida o a una solución para aumentar la efectividad o influenciar sobre la performance del pulverizado.

Pueden utilizarse en dos formas:

1. Estar incluidos como parte de la formulación comercial.
2. Pueden agregarse a la solución como mezcla a tanque.

Categorías de adjuvantes:

I. Activadores

II. Modificadores de la solución a pulverizar.

III. Modificadores de la utilidad.

I. ADJUVANTE ACTIVADOR:

aumenta la actividad biológica del herbicida más allá de lo que se obtiene usualmente sin su agregado. Se clasifican por sus características físicas en tres grupos principales:

A: Surfactantes.

B: Aceites vegetales.

C: Aceites vegetales concentrados.

A: Surfactante.

Es un compuesto que mejora las emulsiones, dispersiones, difusión, mojado. Modifican las propiedades de la superficie de los líquidos. Las moléculas están compuestas por dos segmentos, el polar que es atraído por el agua y el no polar que es atraído por materiales no acuosos, como aceites.

Se clasifican en:

- Aniónicos
-
- Catiónicos
- Anfolíticos
- No iónicos

Desempeñan distintas funciones en las soluciones a pulverizar, dependiendo de la concentración que es empleada: En bajas concentraciones actúan principalmente como aceites humectantes. Disminuyen la tensión superficial de la gota pulverizada y aumentando el área cubierta por la misma sobre la superficie objetivo. En altas concentraciones actúan como emulsificantes. Una emulsión es un sistema compuesto por dos partes, una es fase continua y la otra una solución no miscible en la misma que se encuentra en estado de finas gotitas dispersas en el líquido y que gozan de estabilidad gracias al emulsificante.

ASPECTOS DE LA ACTIVIDAD DE UN SURFACTANTE

Un componente de un adjuvante puede realizar múltiples funciones. El agregado de varios adjuvantes puede alterar el comportamiento característico de cada uno con relación al herbicida. Por ejemplo si agregamos un adjuvante activante tal como un surfactante y un agente buffer, puede cambiarse el comportamiento de uno o varios adjuvantes. Los surfactantes son los adjuvantes activantes más empleados. A bajas concentraciones se aumenta el contacto y penetración del herbicida y el efecto sobre la maleza, pero se corre también el riesgo de fitotoxicidad del herbicida al cultivo. A mayores concentraciones el compuesto se extiende y penetra mejor, aumentando en muchos casos la velocidad de penetración, disminuyendo los riesgos por lluvia o la desactivación por el sol. También a altas concentraciones actúan como emulsionantes. Su acción evita que las gotas de aceite de la emulsión se coagulen y se separen de la fase continúa.

Se formula junto con el activo en los CE en la cantidad justa para la emulsión. Si se agrega a un CE un agente adicional como un aceite debe ser agregado un emulsionante adicional para evitar que el emulsionante de la formulación sea insuficiente para emulsificar el aceite adicional.

Las moléculas del surfactante están compuestas de dos porciones:

- Hidrofílica.
- Lipofílica.

En bajas concentraciones las moléculas del surfactante se orientan en la forma de la figura. En altas concentraciones las moléculas se unen en agregados al llegar a lo que se llama CMC (concentración de micelas crítico), cambiando abruptamente las características de los surfactantes. Fig.-

En concentraciones mayores que las CMC los surfactantes parecen penetrar mejor y más rápidamente la superficie de las hojas. Con herbicidas esto significa que los herbicidas pueden penetrar mejor, con el consiguiente mejoramiento del efecto sobre la maleza pero con mayores riesgos al cultivo.

B: Aceites vegetales

Son aceites vegetales o minerales no fitotóxicos con combinaciones de 1-2% de surfactantes y cumplen funciones similares a los surfactantes.

C: Aceites concentrados

Contienen hasta un 20% de surfactantes y su función es ayudar a la penetración de la cutícula y reducir la tensión superficial de las gotitas del pulverizado, aumentando también la retención de las mismas y prolongando el tiempo de secado.

II. ADJUVANTE MODIFICADOR DE LA SOLUCIÓN:

Actúa sobre la solución en el tanque, en el camino hacia el objetivo o en el objeto mismo. Incluyen:

- Humectantes.** Aumenta la superficie del área de la gota sobre el objetivo. Generalmente son surfactantes no iónicos.
- Adherentes.** Aumentan la adhesión de la gota a la superficie. Impiden el lavado por lluvia.
- Adherentes humectantes.** Función múltiple.
- Espesadores.** Aumentan la viscosidad. Son agentes antideriva.
- Espumantes.** Se mezclan con aire para aumentar superficie del área de las gotitas.

III. ADJUVANTE MODIFICADOR DE LA UTILIDAD

Amplia las condiciones bajo las cuales una fórmula herbicida es útil. Incluyen:

- **Agentes antiespumantes.**
- **Agentes de compatibilidad.** Mantienen el equilibrio de mezclas en general emulsiones. Esto ocurre cuando se mezclan compuestos electrolitos como algunos fertilizantes líquidos.
- **Agentes "buffers".** Aumentan la dispersión y/o solubilidad de un herbicida. Estos agentes son usados en áreas de aguas extremadamente ácidas o alcalinas. Caso de compuestos con óxido de elileno para aumentar dispersión de floables o soluciones muy concentradas.

ASPECTOS DE LA ACTIVIDAD DE LOS ACEITES. ACEITES VEGETALES Y ACEITES VEGETALES CONCENTRADOS.

Contienen surfactantes y un aceite no fitotóxico. Estas mezclas bajan la tensión de la superficie de las gotitas y solubilizan la cutícula del mismo modo que los surfactantes solos. El aceite aumenta la retención del pulverizado en la hoja y prolonga el tiempo de secado. Toda la actividad aumentada por un aceite vegetal concentrado no puede ser atribuida únicamente a las acciones físicas del adyuvante. Existen otras acciones que tienen lugar entre el aceite, surfactante y el herbicida que alteran la actividad del herbicida.

Entre los factores que rigen la actividad de la mezcla herbicida-coadyuvante están:

- Tipo de aceite vegetal (mineral, soja, algodón, etc.).
- Herbicida.
- Tipo y cantidad del surfactante (emulsificante) utilizado en el coadyuvante.
- Maleza objeto.
- Cultivo objeto.
- Condiciones del medio ambiente en que ellos crecen.

Lo más importante de todo es considerar que estas cosas están relacionadas. Se debe considerar que es lo que funciona más de porqué funcionan. Los aceites operan diferentes con diferentes herbicidas. Con algunos herbicidas las diferencias ocurren entre un coadyuvante basado en aceite vegetal o mineral. En otros casos ocurren entre distintos tipos de aceites vegetales.

En muchos casos estas diferencias no son marcadas o en otros casos son muy marcadas cambiando un adyuvante se cambia el efecto en el control de una maleza o aumentando la fitotoxicidad en el cultivo.

El tipo y cantidad de emulsificante en el coadyuvante es también un factor importante. Como los aceites concentrados contienen entre un 10 y 20% de emulsificante y éste varía en calidad con las marcas puede haber una variación grande en el comportamiento de un mismo aceite vegetal formulado con distintos emulsificantes. Esto se agrega al hecho de que cada maleza objetivo reacciona de manera diferente y la influencia de las condiciones climáticas. El caso del cuadro ejemplifica como un mismo aceite como el de lino puede mejorar el comportamiento en una maleza y disminuye el efecto herbicida en otras; en este caso específico si las malezas predominantes son "cola de zorro" y "yuyo colarado" el agregado de aceite de lino es de utilidad. Si en cambio la maleza a controlar es "morenita" el efecto es contraproducente.

En muchos casos el técnico deberá sopesar el costo adicional del coadyuvante y si la pérdida de efectividad en una maleza es compensado por los beneficios en control de otras.

Aditivo	Volumen l/ha	Cola de Zorro	Yuyo Colorado	Control % Morenita	Rremolacha Azucarera
Ninguno	-	24	2	54	5
Aceite lino	2.5	60	40	33	12
Aceite girasol	2.5	50	22	54	13
Aceite petroleo	10	61	17	52	30

- **De ser posible utilizar el adjuvante especificado en el marbete.**

Si no se consigue la misma marca de coadyuvante deberá procederse a: Asegurarse que el sustituto tenga las mismas características generales como:

Surfactante:

1. Ionización (no iónico, aniónico, etc).
2. Que porcentaje de activo del surfactante hay en el producto. En general los porcentajes varían entre 50-100% y el resto es agua y alcoholes. Si la concentración es diferente ajustar de acuerdo al porcentaje.

Aceite vegetal o aceite vegetal concentrado:

1. Si es del mismo origen que el especificado en la etiqueta (vegetal, mineral).
2. Tiene la misma cantidad de emulsificante que el producto especificado.

Muchas marcas especifican solo el tipo de aceite y no la marca de adjuvante o el % requerido de emulsificante. En este caso utilizar un producto con un 15-20% emulsificante.

Para muchos aceites vegetales concentrados la diferencia entre 15 y 20% de emulsificantes es la diferencia entre la performance.

- **Si no se especifica el adjuvante, comparar entre marcas conocidas.**

Pequeñas diferencias en un adjuvante pueden hacer gran diferencia en el comportamiento adjuvante-herbicida.

- **Poner cuidado en las mezclas de adyuvantes**

Cuando se mezclen productos tales como activadores y otros como un espesante (antideriva) es deseable probar las mezclas antes de usarla.

Hacer un test de compatibilidad con el herbicida y las características y comportamiento en el cultivo.

- **Si la etiqueta no pide agregado de adjuvante o pide no agregar adjuvante tomar precauciones antes de usar uno.**
- **Tener cuidado con las dosis de adyuvantes.**
- **Recordar que las diferentes condiciones del medio ambiente y malezas cambiarán el efecto del adjuvante en el comportamiento del herbicida.**

Adjunte	Formulación	Producto Comercial
Aceite mineral	EC 85%	Assist Aceite Agar Cross Aceite Bayer Aceite Ciba Super Savol AM Plus
Alquil-aril polyglicol eter	SL 50%	Sandowett Aid Plus
Alquilaril polioxietileno	SL 14%	Indicate
Dilaurilester+ polietilenglicol Ester	EC 80%	Chevron
Esteres de acidos grasos y polietilengilicol eter	EC80%	Exet
Eter de nonil fenol poliglicólico	SP 3% SL 15%	Rizospray Super Rizospray
Eter de nonilfenol y polietilenglicol + dodecil benceno sulfonato de amonio	SL26-29%	Agral Plus Nova
Nonilfenol polioxietilenado	SL 50%	Citowett Plus Agrostick Dowfax
Polioxiester aminograso	SL 80%	HiPoint