



Foto: Sebastián Bogliacino

Ensayo de diferentes estrategias de uso de cultivos de cobertura para manejar malezas resistentes.

CULTIVOS DE COBERTURA: estrategias de uso para el manejo de yerba carníceras resistente

Ing. Agr. PhD Tiago Kaspary, Ing. Agr. PhD Alejandro García, Téc. Agrop. Maurício Cabrera,
Aux. Inv. Evangelina García, Aux. Inv. Raquel García

Programa de Investigación en Pasturas y Forrajes,
Programa de Investigación en Cultivos de Secano

La utilización de cultivos de cobertura y el rolado como alternativa para su posterior desecación son herramientas de creciente importancia para un manejo integrado de malezas. El presente artículo se focaliza en estudios recientes sobre momento, densidad y tipo de siembra de los cultivos en cobertura, así como sobre el impacto del rolado en el crecimiento de malezas en el cultivo siguiente.

INTRODUCCIÓN

La ocurrencia de fallas de control de malezas después de la aplicación de diferentes herbicidas en la agricultura uruguaya se ha tornado cada vez más frecuente, en especial en sistemas agrícolas intensivos, que no rotan con pasturas. El uso del control químico como única herramienta para el manejo de malezas ha intensificado la selección de poblaciones resistentes a herbicidas, destacándose la presencia y diseminación

de poblaciones de raigrás, yuyos colorados y yerba carníceras con resistencia a uno o más principios activos. Con relación a las especies presentes y conocidas en Uruguay como yerba carníceras o conyza (*Conyza bonariensis* y *Conyza sumatrensis*), han aumentado los relatos de técnicos y productores reportando la reducción o ausencia de control después de la aplicación de herbicidas recomendados para su manejo. Estos reportes coinciden con resultados obtenidos en ensayos realizados por parte de INIA, en los que se identificaron

El uso del control químico como única herramienta para el manejo de malezas, ha intensificado la selección de poblaciones resistentes a herbicidas.

poblaciones con resistencia variable a por lo menos cuatro herbicidas (glifosato, clorimuron, diclosulan y metsulfuron). Al mismo tiempo, y aun más preocupante, es el hecho de que en estos trabajos también se constató una tolerancia diferencial a herbicidas auxínicos* en las poblaciones testeadas, lo que sugiere un proceso de evolución de la resistencia también a este grupo de herbicidas (datos no publicados).

El manejo integrado de malezas (MIM) es una estrategia que siempre se promovió y actualmente su adopción es impostergable debido a la complejidad de la resistencia de malezas a herbicidas. Entre las herramientas del MIM, los cultivos de cobertura (CC) y el rolado, asociados o no a la utilización de dosis bajas de herbicidas, son alternativas promisorias que apuntan a lograr un uso más eficiente de estos productos (Kaspary *et al.*, 2020). Entre las opciones disponibles de CC, la avena negra (*Avena strigosa*) y el centeno (*Secale cereale*) son alternativas muy utilizadas por los productores uruguayos y de otros países de la región. Sin embargo, aún resta optimizar muchas variables que maximicen la contribución de los CC al control de malezas, incluyendo: la densidad y el tipo de siembra, la combinación con herbicidas selectivos durante el otoño y el método de desecación. De este modo, el ajuste en la utilización de los CC seguramente contribuirá de forma significativa a mitigar el problema de yerba carnífera resistente y reducir el uso de herbicidas.

CULTIVOS DE COBERTURA Y YERBA CARNÍFERA

La utilización de CC durante los períodos entre dos cultivos de interés comercial proporciona una cobertura vegetal que contribuye a mejorar varios aspectos del sistema de producción, especialmente la reducción de la presencia de malezas. Este efecto puede ocurrir durante el ciclo de desarrollo de los CC o con la deposición de sus rastrojos en superficie, reduciendo la germinación, establecimiento y desarrollo de plantas a partir de efectos físicos, alelopáticos y biológicos. Estos efectos sumados, bajan la densidad o evitan el establecimiento de malezas reduciendo las dosis de herbicida necesarias para su control o eventualmente tornando su uso innecesario en ciertos momentos de la secuencia de cultivos.

El rápido establecimiento y cobertura del suelo son factores muy deseables en un CC, que sumados a una buena capacidad de producción de biomasa, interfieren directamente en el establecimiento y desarrollo de malezas. Estos factores dependen en gran medida de la o las especies usadas, así como del tipo y la densidad de siembra del CC. El éxito de la estrategia también debe considerar la especie de la maleza a ser manejada. En este contexto, las conyzas son especies altamente prolíferas, produciendo hasta 800 mil semillas por planta, que son de fácil dispersión con el viento, pero necesitan de un estímulo lumínico para germinar. Por eso, un CC bien establecido o un volumen adecuado de rastrojo pueden disminuir la disponibilidad de luz para las semillas, evitando su germinación o dificultando el desarrollo de aquellas semillas que logren germinar; luego, produciendo plántulas débiles y más susceptibles a factores ambientales adversos y al control químico. Por lo tanto, determinar las especies y manejos de los CC que maximicen el impacto sobre la germinación y desarrollo de las yerbas carníferas es esencial para reducir los problemas asociados a conyzas resistentes a herbicidas.

ESTABLECIMIENTO DE LOS CULTIVOS DE COBERTURA Y EL MANEJO DE YERBA CARNÍFERA

Una rápida cobertura del suelo por parte del CC que permita optimizar su capacidad de competir por recursos (luz, agua, nutrientes) e interferir sobre la germinación y establecimiento de estas malezas es de fundamental importancia. A su vez, una adecuada densidad de plantas logradas del CC, que genere un rápido cubrimiento del suelo, depende de la cantidad y calidad de semilla viable utilizada y del tipo y el momento de la siembra. En este contexto, INIA viene realizando una serie de ensayos que buscan adecuar el uso de CC a las condiciones de nuestros sistemas de producción y así obtener el mayor impacto sobre el control de las malezas resistentes, entre las que se encuentra la yerba carnífera. El objetivo principal de estos trabajos fue determinar un rango de densidad de siembra de avena negra (cultivar La Morocho) que pueda brindar una rápida cobertura del suelo y una reducción efectiva de la germinación y desarrollo de yerba carnífera con la menor cantidad de semillas necesarias del CC.

La utilización de cultivos de cobertura en el intervalo entre dos cultivos de interés comercial, proporciona una cobertura vegetal que contribuye a reducir la presencia de malezas.

*Los herbicidas auxínicos son fitohormonas sintéticas que simulan el efecto de las auxinas naturales. En elevadas concentraciones generan el crecimiento descontrolado de las plantas, epinastia, deformaciones en las nervuras de las hojas que evolucionan a necrosis y muerte. En general controlan malezas dicotiledóneas y son selectivos a gramíneas, ejemplos: 2,4-D, Dicamba, MCPA.

Las diferentes densidades de avena se sembraron al voleo (en precosecha de soja) y en la línea (en postcosecha de soja). También se sembró una dosis de avena al voleo luego de la cosecha de soja, y centeno (cultivar Don Enrique) a una densidad alta como testigo tecnológico; y se dejó un testigo enmalezado sin CC (Cuadro 1).

La capacidad de cubrir el suelo de cada tratamiento fue relevada utilizando el índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) que estima la cantidad, calidad y desarrollo de la vegetación. Esta evaluación realizada varias semanas después de la siembra (SAS) de los tratamientos postcosecha, demuestra que el índice NDVI y por consiguiente la cobertura del suelo,

Se apuntó a determinar un rango de densidad de siembra de avena negra que pueda brindar una rápida cobertura del suelo y una reducción efectiva de la germinación y desarrollo de yerba carnícera.

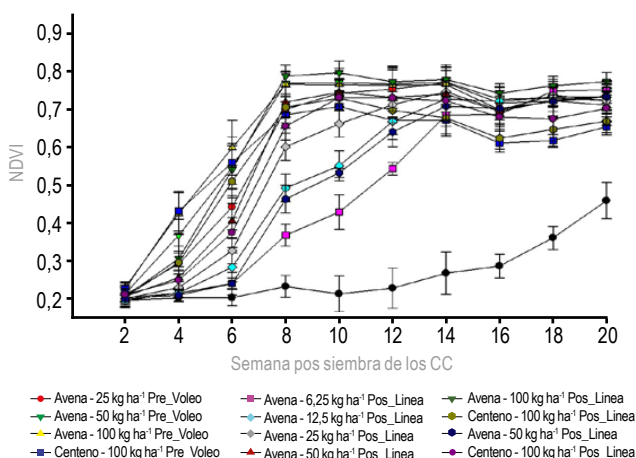


Figura 1 - Evolución del NDVI en función de diferentes tratamientos con cultivos de cobertura: momento, tipo y densidad de siembra (INIA, 2020).

evolució de forma más rápida para los tratamientos precosecha y para las densidades de siembra superiores (Figura 1).

En cuanto a los tratamientos postcosecha, las bajas densidades (6,25; 12,5 y 25 kg/ha) de avena en línea, o los 50 kg/ha de avena al voleo demoraron cerca de 14 SAS para alcanzar una cobertura del suelo equivalente a la que fue lograda en 8 SAS con los tratamientos en precosecha y postcosecha con mayores densidades.

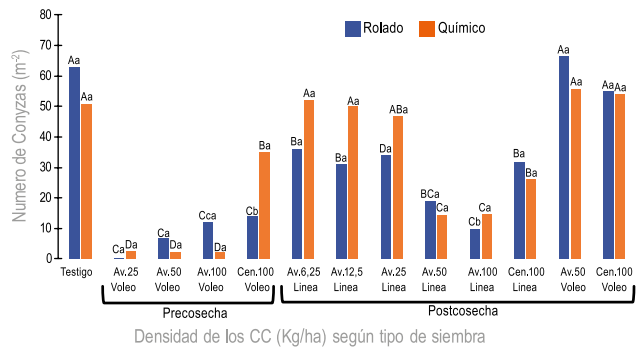
Los tratamientos que llevaron seis semanas más para lograr una buena cobertura del suelo permitieron la llegada de más estímulos para germinar (luz) durante este período, posibilitando la ocurrencia de mayor densidad de conyzas y a su vez de mayor desarrollo, dificultando el control de esta maleza.

Cuadro 1 - Descripción de los tratamientos de siembra de los cultivos de cobertura (CC) utilizados como estrategia para manejar yerba carnícera (INIA, 2020).

Tratamiento	Momento	Tipo de siembra	Especie	Densidad de siembra
				(Kg/ha)
1	Testigo sin cobertura			
2	Precosecha	Voleo	Avena negra	25
3	Precosecha	Voleo	Avena negra	50
4	Precosecha	Voleo	Avena negra	100
5	Precosecha	Voleo	Centeno	100
6	Postcosecha	Línea	Avena negra	6,25
7	Postcosecha	Línea	Avena negra	12,5
8	Postcosecha	Línea	Avena negra	25
9	Postcosecha	Línea	Avena negra	50
10	Postcosecha	Línea	Avena negra	100
11	Postcosecha	Línea	Centeno	100
12	Postcosecha	Voleo	Avena negra	50
13	Postcosecha	Voleo	Centeno	100

USO DE HERBICIDAS DURANTE EL DESARROLLO DE LOS CULTIVOS DE COBERTURA

Una estrategia que busca potenciar el efecto supresor de conyzas por los CC, es la aplicación de herbicidas selectivos durante el desarrollo otoñal. De este modo, las parcelas fueron divididas en dos: en una mitad se aplicó la mezcla herbicida 2.4-D (384 g e.a/ha*) + picloram (19,2 g i.a/ha) + metsulfuron (3 g i.a/ha**) y se mantuvo la otra mitad sin aplicación. La densidad de yerba carnícera adentro de los CC, evaluada en la primavera, comprobó el efecto sumatorio de los CC y herbicidas aplicados durante el otoño, con elevada reducción de del número de conyzas en la comparación con los mismos tratamientos sin aplicación otoñal (Figura 2).



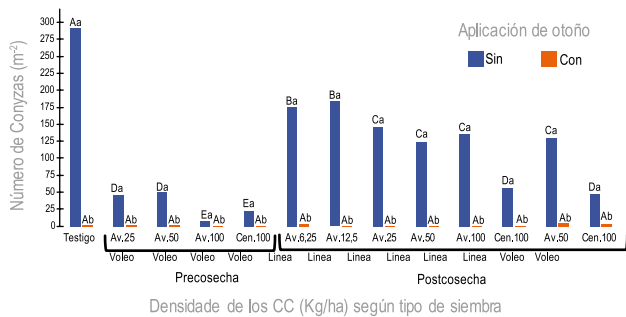
*Letras mayúsculas comparan estrategias de siembra y minúsculas de desecación de los CC ($p < 0.05$) según el test de Tukey.

Figura 3 - Densidad de yerba carnícera en etapas iniciales del cultivo de soja, en función de las estrategias de siembra para los CC y el método de desecación (INIA, 2020).

Durante el estadio inicial de desarrollo del cultivo de soja, los tratamientos con siembras de avena en precosecha presentaron un menor número de plantas de yerba carnícera con respecto a los sembrados en postcosecha, excepto para los tratamientos de mayor densidad de avena 50 y 100 kg/ha que no tuvieron diferencias con los tratamientos sembrados en precosecha (Figura 3 y 4). En este mismo escenario, el método de desecación utilizado sobre avena sembrada en precosecha no generó diferencia en la incidencia de yerba carnícera. Entretanto, para centeno sembrado en precosecha y avena en postcosecha en bajas densidades, el rolado generó mayor reducción en la incidencia de esta especie de maleza.

Este resultado sugiere que, a bajas densidades del CC, o en especies de CC que dejan pasar más luz, la disposición de rastrojo que genera el rolado limita más la germinación de yerba carnícera en primavera en comparación con lo que sucede cuando se deseca químicamente. En esta última situación el rastrojo no queda tan bien distribuido en la superficie del suelo y hay más oportunidades para que llegue luz y estimule la germinación y desarrollo de esta maleza.

El estudio también abarcó la desecación de los cultivos de cobertura, comparando el efecto de una mezcla de herbicidas con el uso del rolado (desecación no química).



*Letras mayúsculas comparan estrategias de siembra y minúsculas de desecación de los CC ($p < 0.05$) según el test de Tukey.

Figura 2 - Densidad de yerba carnícera en función de los tratamientos con cultivos de cobertura: momento, tipo y densidad de siembra, además de la aplicación de herbicida en el otoño (INIA, 2020).

En cuanto a los tratamientos sin aplicación, los menores índices de yerba carnícera se observaron para las siembras en precosecha y postcosecha con elevada densidad de siembra, confirmado por el efecto de rápido recubrimiento del suelo observado en la evaluación de NDVI.

DESECACIÓN DE LOS CULTIVOS DE COBERTURA Y DENSIDAD DE YERBA CARNÍCERA EN CULTIVO DE SOJA

La desecación de los CC fue realizada de forma química con la mezcla de herbicidas (glifosato 360 g e.a/ha y clethodim 192 g i.a/ha), o sin uso de herbicidas con el rolado como método alternativo de “desecación” no química. Para eso fue usado un rolo experimental, con cuchillas (sin filo) de modo que aplastara, pero no cortara el CC. Los CC fueron rolados en grano lechoso, según escala fenológica de trigo.

*g e.a.: gramos de equivalente ácido.
**g i.a.: gramos de ingrediente activo.



Figura 4 - Densidad de yerba carnífera en función de la estrategia de siembra de avena: testigo sin CC (A); 50 kg/ha voleo precosecha (B); 6,25 (C) y 50 (D) kg/ha en línea postcosecha, en el estadio vegetativo del cultivo de soja, respectivamente. Todos los tratamientos fueron desecados apenas con rolado (INIA, 2020).

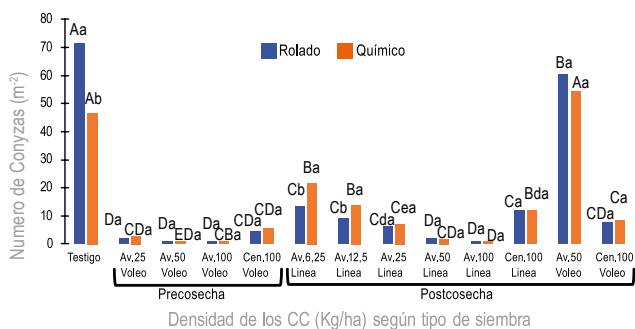
El efecto residual y diferencial de los CC sobre la presencia de yerba carnífera aún pudo ser observado en el estadio reproductivo de la soja (Figura 5). De modo general la cantidad de conyzas por m² fue menor que en las evaluaciones anteriores, con mayor efecto observado para las siembras de los CC en precosecha y postcosecha con densidades más elevadas. De la misma forma, aún es posible observar el efecto superior del rolado como método de desecación, sobre la incidencia tardía de yerba carnífera, especialmente en las bajas densidades de siembra de avena negra, 6,25 y 12,5 en postcosecha en línea.

CONSIDERACIONES FINALES

La rápida cobertura del suelo sucedió en función del momento, densidad y el tipo de siembra de los CC. Los tratamientos en precosecha y las mayores densidades en postcosecha cubrieron el suelo más rápido, reduciendo la densidad de yerba carnífera.

El uso de herbicidas selectivos para los CC durante el otoño potencia el efecto supresivo de avena negra y centeno sobre la incidencia de conyzas.

El rolado constituye una alternativa para la desecación de los CC sin uso de herbicidas, y reduce la germinación y desarrollo de yerba carnífera en estadios iniciales y tardíos del cultivo de soja sembrado en secuencia.



*Letras mayúsculas comparan estrategias de siembra y minúsculas de desecación de los CC (p< 0.05) según el test de Tukey.

Figura 5 - Densidad de yerba carnífera en la fase reproductiva del cultivo de soja, en función de las estrategias de siembra para los CC y método de desecación (INIA,2020).

Una adecuada estrategia de siembra (momento, tipo y densidad) de los CC, uso de herbicidas selectivos en el otoño y el rolado en la desecación constituyen importantes herramientas del manejo integrado de yerba carnífera, que contribuyen a reducir la problemática de malezas resistentes a herbicidas y promueven sistemas productivos más sostenibles.

BIBLIOGRAFÍA

Kaspary, T. E., *et al.* Uso de avena negra y rolado en el manejo de malezas. Revista INIA Uruguay, 61: 47-51, 2020.