



Desarrollo de Control de Malezas a Cosecha (HWSC) en Sistemas Australianos de Cultivo

Trabajo especial para Maleza en Foco preparado por:

Michael Walsh

Director, Investigación de Malezas

University of Sydney, 380 Werombi Road, Brownlow Hill, NSW 2570, Australia

E-mail: m.j.walsh@sydney.edu.au

En Australia, la altísima frecuencia de resistencia de malezas a herbicidas en las principales regiones de producción agrícola, han impulsado la demanda de tecnologías alternativas de control. En particular las poblaciones resistentes de raigrás anual (*Lolium rigidum* Gaud.), que tienen lugar en casi la totalidad del cinturón triguero de Australia y presentan una alta frecuencia (más del 70%) de resistencia a herbicidas de uno o más modos de acción. Con la pérdida de herbicidas que eran muy efectivos, debido a la resistencia, algunos productores australianos aceptaron el desafío de control de esas malezas y empezaron a desarrollar sistemas que apuntaban a la destrucción de semillas de malezas que estaban presentes en los cultivos a cosecha. Esta práctica es referida ahora como **control de malezas a cosecha (HWSC por sus siglas en inglés)**.

Como observaron los innovadores productores australianos, las especies de malezas más problemáticas retienen una gran proporción (aprox. 80%) de su producción de semillas al madurar, a una altura similar a la que se cosecha el grano de trigo (Figura 1), por lo que al pasar la cosechadora recolecta tanto el grano del cultivo como de la maleza. También notaron que las semillas de malezas recolectadas durante la cosecha salen por la cola de la cosechadora en la fracción de granza o residuo de la cosecha, y dado que las cosechadoras modernas tienen sistemas de distribución de esos residuos, las semillas de malezas recolectadas eran esparcidas por el campo y por lo tanto eran distribuidas nuevamente en el lote. Con el objetivo de interferir en este proceso de esparcimiento, y esencialmente evitar que las semillas de maleza se siembren mientras se cosecha el cereal, los productores idearon sistemas que apuntaban a que esos residuos que contenían semillas de malezas pudieran ser procesados de alguna forma y con eso evitar la dispersión.

Este proceso es referido como control de malezas a cosecha (HWSC) donde el objetivo es prevenir la entrada de semillas de malezas al banco de semillas del suelo y prevenir enmalezamientos subsiguientes.



Figura 1. Espigas de raigrás anual asomando en un cultivo maduro de trigo

Evolución de los sistemas de HWSC en Australia

Dado que, como hemos expresado anteriormente, durante la cosecha también se recolectan, se procesan y se separan del grano cosechado grandes cantidades de semillas de malezas, los productores australianos desarrollaron sistemas que hacen que las cosechadoras actúen como dispositivos de control de malezas. Las cosechadoras modernas procesan y separan el grano de la fracción residual de la cosecha (granza) y aproximadamente el 95% de las semillas de malezas recolectadas salen por la cola de la cosechadora en la granza, y por lo tanto esa es la fracción a la que deben apuntar los sistemas de HWSC. Los continuos esfuerzos de investigación han confirmado que cuando los sistemas de HWSC están operando eficientemente, todos son similarmente efectivos en lo que se refiere a las semillas de malezas presentes en la granza.

Ahora veremos algunos sistemas desarrollados en Australia:

Carros colectores de granza



El desarrollo de sistemas de HWSC comenzó en Australia en los 80's con la introducción de carros colectores de granza. Esta idea se originó en Canadá donde se usó un carro colector tirado por un tractor para recoger la granza de la cosecha, y luego usar ese residuo como alimento para el ganado. Luego productores del Oeste de Australia adoptaron este enfoque, pero conectando un carro directamente a sus cosechadoras para recoger la granza durante la cosecha del cultivo (Figura 2A). En esos casos la granza era recolectada y puesta en pilas en el lote para ser manejada posteriormente. Debido a las grandes cantidades de material recolectado, el método más común de manejo era quemar esas pilas de granza para asegurarse la destrucción de las semillas de malezas. Más recientemente se empezó a usar estas pilas de granza como alimento para ovejas donde solo aproximadamente el 5% de la semilla de maleza sobrevive a la digestión. En otros casos los productores dejan las pilas de granza en el campo para que se descompongan naturalmente.

Quemado de hileras de rastrojo

El quemado de hileras de rastrojo fue usado por primera vez a mitad de los 90's cuando se introdujo como un enfoque simple de HWSC de bajo costo. Este sistema consiste en una especie de embudo que se conecta a la parte trasera de la cosechadora con el fin de concentrar todos los residuos de la cosecha (granza, paja y semillas de malezas) en una hilera angosta (50 a 60 cm de ancho) durante la cosecha (Figura 2B). La razón para concentrar la paja con la granza es que éste actúa como fuente de combustible para el quemado de estas hileras de rastrojo. En el otoño siguiente (marzo-abril) las hileras de rastrojo son quemadas cuidadosamente bajo condiciones ambientales ideales con el fin de producir un meticuloso y confinado quemado y destrucción de las semillas de maleza.

Sistema de enfardado directo de granza

El Sistema de enfardado directo de granza fue desarrollado hacia principios del 2000 como un sistema de HWSC que proporcionaba una fuente de ingresos por medio de la venta de rollos hechos con residuos de cosecha como alimento para ganado ovino. Este sistema trata de recolectar y enrollar los residuos de la cosecha (granza y paja) con una enfardadora de fardos grandes y cuadrados que era adosada a la cosechadora e impulsada por ésta (Figura 2C). Las semillas de malezas son capturadas en el fardo de residuos de cosecha, y son vendidos como alimento para ganado. Este enfoque es adecuado para su uso en campos donde altos niveles de residuo de paja interfieren con la plantación del cultivo subsiguiente.



Hilerado de granza e hilerado de granza para planteos de alto tránsito

A mediados del 2000 se introdujo a los sistemas de HWSC el hilerado de granza y el hilerado de granza para planteos de alto tránsito, los cuales concentran el material de granza en hileras angostas (20-30 cm) que se dejan imperturbados después de la cosecha, y actúan proporcionando un ambiente desfavorable para la emergencia de plántulas de malezas. El “hilerado de granza” (Figura 2E) utiliza un simple aditamento en forma de embudo, más angosto que el utilizado para el quemado de andanas, que sitúa hileras angostas de granza en el centro de la cosechadora.

En el caso del “sistema de hilerado de granza para planteos de alto tránsito” es similar al anterior o con un sistema más sofisticado basado en una cinta transportadora que depositan las hileras por detrás de las ruedas de la cosechadora (Figura 2D). Este sistema tiene la ventaja adicional de reducir la cantidad de polvo durante las operaciones de pulverización del verano que puede reducir la eficacia de aplicación de los herbicidas. Estos sistemas de HWSC resultan en la concentración en hileras angostas de las semillas de maleza, que son recolectadas a través del campo durante la cosecha. Estas técnicas están actualmente en la búsqueda de opciones de bajo costo para evaluar la eficacia de HWSC en los sistemas productivos.

Molinos de impacto para procesar granza

El procesamiento efectivo de la granza que contiene semillas de maleza durante la cosecha del cultivo de cereal ha sido un objetivo por mucho tiempo de los productores australianos de grano. En 2015, la iHSD (integrated Harrington Seed Destructor) estuvo disponible comercialmente como el primer sistema de cosechadora integrada e impulsada por un molino de impacto para el control y destrucción de malezas a cosecha. Este molino de impacto procesa la granza que sale de la cosechadora a una velocidad suficiente como para destruir las semillas de maleza que esa granza contiene (Figura 2F). Cuando el material procesado se esparce por el campo, este es el único sistema mantiene todos los residuos de la cosecha en el campo. Después de la introducción del sistema iHSD, ha seguido la comercialización de otros sistemas de molinos de impacto (ej: Seed Terminator, Redekop Seed Control Unit, Weed Hog), y otros que actúan de forma similar.



Figura 2. Sistemas de control de malezas a cosecha desarrollados por productores australianos apuntando a las semillas de malezas durante la cosecha del cultivo A) carro colector de granza, B) quemado de hileras de rastrojo, C) Sistema de enrollado directo, D) hilerado de granza para planteos de alto tránsito, E) hilerado de granza y F) Sistema de Molino de impacto.



Adopción de HWSC en Australia

La adopción de HWSC por parte de los productores australianos ha ido cambiando con la introducción de diversos sistemas que apuntan al mismo objetivo, la porción de granza que contiene semillas de malezas durante la cosecha. Esta adopción comenzó más tempranamente y ha sido mayor en las regiones donde se desarrollaron los sistemas de HWSC. Inicialmente, había un uso limitado de los carros colectores de granza ya que este sistema tirado por la cosechadora fue de difícil implementación al principio ya que había problemas con el manejo de la granza colectada. Muchos productores adoptaron el quemado de hileras de rastrojo a mediados de los 90's y se estimó que, en el 2000, el 21% de los productores del oeste de Australia estaban usándola. En 2014, justo antes de la introducción de los sistemas integrados de molinos de impacto, el 43% de los productores australianos estaban usando algún sistema de HWSC. En ese momento, el método principal era el quemado de hileras de granza (30%), y con menores niveles de adopción del hilerado de granza para planteos de alto tránsito (7%), carros colectores de granza (3%), y sistemas de enrollado directo (3%). Más recientemente, una encuesta a productores en 2019 resaltó el continuo y generalizado uso del quemado de hileras de granza (43%), hilerado de granza/ hilerado de granza para planteos de alto tránsito (24%), molinos de impacto (6%) y uso de carros colectores de granza (6%). En general se podría decir que casi el 80% de productores australianos usaban alguna técnica de HWSC. Desde que se hizo esta encuesta hasta la actualidad, ha habido una dramática reducción en el uso del quemado de hileras de granza y un continuo aumento en el uso de hilerado de granza/hilerado de granza para planteos de alto tránsito y de molinos de impacto. Los muy altos niveles de adopción de HWSC indican claramente que los australianos consideran a este enfoque como una práctica de control de malezas bien establecida para uso rutinario en sus sistemas de producción.



Impacto del uso de HWSC a largo plazo

Los beneficios de HWSC se ven cuando se incluye esta técnica de control de malezas como componente de un sistema integrado de manejo de malezas (IWM, por sus siglas en inglés) que, en Australia, están dominados por tratamientos herbicidas. Un estudio de largo plazo realizado en el oeste de Australia ha evaluado el impacto de los programas de manejo de malezas basados en herbicidas, que incluyó HWSC, en planteos con alta densidad de poblaciones de raigrás anual (>50 plantas/m²) en 25 campos de producción a lo largo de 17 años. En estos programas, que incluyeron tratamientos de HWSC, la población anual de raigrás se redujo, y se mantuvo, a menos de 1 planta/m². En contraste, los mismos programas de manejo de malezas que no incluyeron tratamientos de HWSC, la densidad se mantuvo en 5-10 plantas/m². Por lo tanto, hay una diferencia muy significativa en la densidad de las plantas de raigrás anual entre la incorporación y la no incorporación de un sistema de HWSC en los lotes.

Resumen

HWSC es una nueva tecnología física de control de malezas desarrollada por productores australianos quienes se vieron amenazados por la pérdida de recursos herbicidas, principalmente debido a las poblaciones de malezas resistentes a los productos que venían utilizando. Productores innovadores desarrollaron una variedad de sistemas que apuntan efectivamente a la fracción de granza que contiene las semillas de maleza con el objeto de restringir la entrada de estas al banco de semillas. Estos sistemas han sido ampliamente adoptados para el uso rutinario como parte de sus programas de control de malezas. El uso de HWSC puede dar como resultado una muy baja densidad de malezas que lleva a un sistema agrícola más productivo y sustentable.