



Bases para la determinación de umbrales de control de isocas defoliadoras en soja

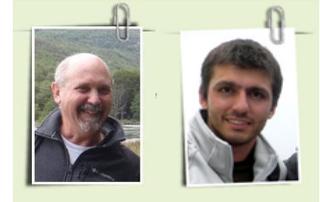
El control de isocas defoliadoras en soja usualmente se apoya en el recuento de insectos por unidad de área y el umbral de control, o en el porcentaje de defoliación experimentado y la función o expectativa de daño correspondiente. En cualquier caso, el perjuicio de una plaga tiene un correlato con la alteración de procesos funcionales del cultivo. Reconocer y entender esas relaciones ayuda a mejorar la eficiencia de las decisiones, los manejos y controles. En esta edición se repasan las bases ecofisiológicas de la determinación del rendimiento de soja y su relación con la definición de umbrales para el control de isocas defoliadoras en el cultivo. Se analizan aspectos de la interacción cultivo x plaga que pueden modificar el número de insectos que dispara un control.



Bases para la determinación de umbrales de control de isocas defoliadoras en soja

Por: Emilio Satorre y Gabriel Guarino

Palabras clave: soja, defoliación, umbral dinámico de control



Las orugas defoliadoras consumen los tejidos foliares de los cultivos de soja en prácticamente cualquier momento del ciclo. Usualmente, las decisiones técnicas de control se apoyan en el “umbral de control” (densidad de insectos a partir de la cual se justifica económicamente el control) o en el “nivel (%) de defoliación” experimentado por el cultivo y su relación con el daño al mismo. Sin embargo, la magnitud del daño, cuantificado a través de la pérdida de rendimiento ocasionada por una determinada población de este grupo de insectos, no es constante. Puede variar frente a distintas condiciones que afectan a la plaga pero, principalmente, puede variar frente a aquellas que afectan el funcionamiento del cultivo. Los valores que disparan las decisiones no son entonces estáticos, sino que son dinámicos, dependiendo de decisiones y factores que afectan el comportamiento del cultivo y, en menor medida, el de la plaga.

Entender la relación entre la generación del rendimiento de soja y el perjuicio de la defoliación ocasionado por la plaga constituye un primer paso y la base fundamental para tomar decisiones acertadas de manejo y control del problema. La aplicación de un insecticida es un recurso frecuentemente efectivo, pero su uso debería sustentarse en los efectos esperados por la presencia de la plaga y las respuestas funcionales del cultivo y no realizarse al margen de las mismas. Integrar conceptos de la bio-ecología de la plaga y la ecofisiología del cultivo de soja permite ahorrar costos económicos y ambientales minimizando los perjuicios. El objetivo de esta nota es analizar algunos procesos centrales de la generación del rendimiento de soja como base para la aplicación de umbrales dinámicos al control de orugas defoliadoras en soja.

Determinación del rendimiento de soja

Es fácil reconocer que el rendimiento del cultivo es variable como resultado de las múltiples interacciones que cada variedad tiene con el manejo y el ambiente en el que se desarrolla y crece. Las bases funcionales de la generación del rendimiento son un marco para entender gran parte de esa variabilidad y construir la capacidad de predecir efectos o resultados.

Gran parte de las diferencias de rendimiento está originada en la cantidad de recursos (radiación, agua y nutrientes) que disponen y capturan o utilizan las plantas del cultivo en cada situación. Las variaciones en el nivel de disponibilidad de cada recurso y las eficiencias con que éstos son tomados y utilizados por las plantas y particionados hacia los granos determinan las variaciones en el rendimiento. Puesto que la radiación solar constituye la energía fundamental para el crecimiento de las plantas, la reducción de sus posibilidades de captura ocasionada por la defoliación de un insecto puede reducir el rendimiento.

El área foliar (area verde de hojas) por unidad de superficie, en mayor medida, junto al ángulo de inserción y otras características ópticas de las mismas, en menor medida, determinan la capacidad del cultivo para capturar radiación. De allí que el efecto de las orugas defoliadoras depende de la reducción del área foliar ocasionada (defoliación) pero también de la capacidad del cultivo de recomponerla y mantenerla en etapas críticas de la determinación del rendimiento. Esto último depende de la condición ambiental, del ciclo del genotipo, su fecha de siembra y su densidad entre otros factores. En este marco conceptual, el efecto de la defoliación de la plaga, sus efectos sobre el cultivo y las decisiones para el manejo o control deberían interpretarse en relación al



modo en que afectan la disponibilidad de recursos (radiación) y la eficiencia de su captura y uso en etapas críticas.

Es hoy reconocido que el cultivo de soja experimenta una etapa crítica para la determinación del rendimiento entre R4 y R6 en la escala de Fehr y Caviness (1977). La tasa o ritmo de crecimiento del cultivo durante este período está lineal y positivamente asociado al nivel de recursos (principalmente agua y radiación) que tiene disponible y el tiempo (duración) de la misma. Una de las principales preocupaciones que debe tenerse al planear y manejar un cultivo es, entonces, que el mismo llegue al período crítico con una estructura mínima de canopy (área foliar) que garantice la eficiente captura y utilización de los recursos disponibles (ej. radiación).

Bioecología de las plagas

Las larvas de isocas defoliadoras no causan daños severos en sus estadios iniciales (usualmente entre el estadio 1-3), pero su crecimiento y voracidad aumentan enormemente en los estadios posteriores (4-6) en los que producen la mayor parte de su ingesta. La voracidad de las plagas varía desde aquellas que son poco voraces, y pueden alcanzar consumos equivalentes a 200 cm² de hojas en esos estadios, y las que son muy voraces y suelen superar consumos de 350 cm² en ese período. Densidad y voracidad de las plagas son los atributos que determinan la mayor parte de la defoliación y daño de las plagas al cultivo.

El concepto de umbral dinámico y su aplicación

Los conceptos repasados en los párrafos previos pueden integrarse para ser utilizados como herramienta de decisión en el monitoreo a campo, a través del uso de umbrales dinámicos que integren tanto aspectos del cultivo, de la plaga y el ambiente.

Por una parte, dependiendo de la etapa fenológica en la que se encuentre el cultivo, varía la forma de evaluar si el daño de la plaga afectará o no la capacidad de capturar radiación durante el período crítico. En etapas tempranas, desde V7 a R4, la capacidad de generar área foliar -determinada por la estructura del cultivo (fecha de siembra y ciclo)- y las condiciones ambientales (o estrés) determinarán la capacidad de compensar la pérdida parcial de área foliar y de recomponerla. Por lo tanto, esa condición de cultivo modificaría el efecto que una determinada población de la plaga o nivel de defoliación tendrá sobre la captura de recursos entre R4-R6. Es por ello que el umbral de plaga que ese cultivo puede tolerar no es estático sino que es dinámico o variable. En la tabla 1 se muestran a modo orientativo los umbrales dinámicos probables y su variación frente a distintas combinaciones de los factores.

Tabla 1: Umbrales dinámicos de control en soja desde V7 a R4 para diferentes cultivos creciendo en distintos ambientes. Los valores corresponden al número de orugas /m².

Estrés	Capacidad generar AF		
	Baja	Media	Alta
Bajo	20	30	40
Medio	10	20	30
Alto	5	10	20

Nota: Los umbrales corresponden a defoliadoras con voracidad equivalente a *Rachiplusia nu*. La capacidad de generar área foliar (AF) se refiere a la característica del cultivo fuertemente determinada por el ciclo o grupo de madurez, la fecha de siembra y su densidad. Para otras plagas se sugiere consultar el Cultivar Decisiones N°57: Criterios para el monitoreo y control de plagas en soja (www.cultivaragro.com.ar).

La capacidad de generar área foliar varía principalmente con la fecha de siembra y el ciclo. Por ejemplo, en cada región la siembra de variedades precoces (grupo de madurez bajo) aumenta la posibilidad de lograr altos rendi-



mientos si ubican el período crítico durante la primera parte del verano, cuando los niveles de radiación son altos. Esta práctica tiene, sin embargo, dos puntos débiles. Por un lado, el acortamiento de la etapa prefloración reduce el índice de área foliar y, si éste cae por debajo del nivel que permite interceptar la máxima radiación, las ventajas de la estrategia desaparecen. Así, cuando existen limitaciones hídricas y nutricionales, se reduce la expansión foliar y el crecimiento de las ramas. Bajo estas condiciones, se dificulta obtener altos valores de IAF, captura de radiación y rendimientos con materiales precoces. Frente a esta situación, un cultivo con capacidad de generar área foliar “media”, induciría a un umbral que se ubicaría entorno a las 10 o 20 orugas/m², dependiendo de la intensidad del estrés, alto o medio respectivamente (tabla 1). En cambio, a modo de ejemplo, para esa misma condición de estrés, un grupo de madurez más largo sembrado en fecha óptima -con una etapa prefloración más larga- tendrá una capacidad de generar área foliar “alta”, aumentando para este caso el umbral a 20 o 30 orugas/m² según el nivel de estrés considerado.

En etapas más avanzadas del cultivo, con el área foliar cerca de alcanzar el punto máximo, las posibilidades de recomponerla ante una defoliación se reducen marcadamente. En esta etapa el objetivo es caracterizar el área foliar lograda y el nivel de rinde esperado, para determinar si la defoliación causada por el nivel de plaga medido en el monitoreo podría limitar o no la captura de radiación y la tasa de crecimiento del cultivo. La tabla 2 resume los umbrales dinámicos estimados para el mismo cultivo y plaga de la Tabla 1, pero entre R4 y R6.

Tabla 2: Umbrales dinámicos de control de defoliadoras entre R4 a R6. Los umbrales corresponden al número de orugas /m².

Rinde	Área foliar		
	Baja	Media	Alta
Bajo	20	30	40
Medio	10	20	30
Alto	10	10	20

Nota: En esta tabla para caracterizar al ambiente se utiliza el rendimiento de soja esperado del cultivo. Los valores son orientativos y presentados con la finalidad de ejemplificar el marco de análisis propuesto.

Frente a un cultivo con rendimiento esperado “medio” (ej. 3500 kg/ha) y un área foliar lograda “alta” (cobertura >95% y con pocas hojas senescidas) la reducción de área foliar de por ejemplo 10 orugas/m² no generaría limitaciones en la captura de radiación durante el período crítico y llenado de granos. En cambio, para una misma situación de rinde esperado y un nivel de área foliar lograda “bajo” (el cultivo no cierra el entresurco) el recuento de 10 orugas debería disparar el alerta para el control de la plaga.

Comentarios finales

El manejo integrado de plagas debería incluir la construcción de criterios dinámicos de decisión para el manejo o control de los insectos defoliadores en los cultivos. El manejo de las plagas defoliadoras puede apoyarse en un robusto marco teórico, que toma en cuenta en qué medida una falta de control afectará el crecimiento del cultivo durante el período crítico, especialmente porque la plaga afecta la capacidad de intercepción y utilización de la radiación. 🌿



Hace un año publicamos:

Todo lo que hay que saber sobre insecticidas en soja

[http://www.cultivaragro.com.ar/capacitaciones/109 Insecticidas 1452083703.pdf](http://www.cultivaragro.com.ar/capacitaciones/109%20Insecticidas%201452083703.pdf)