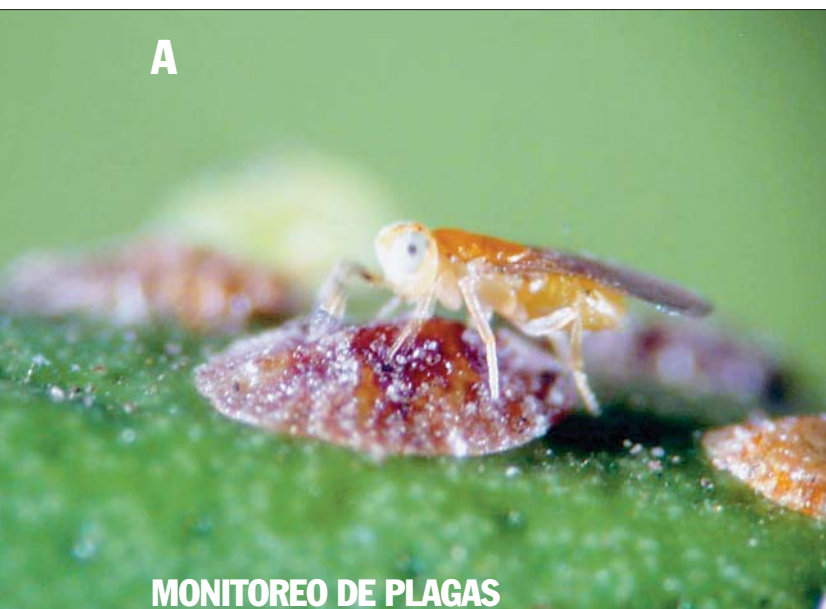


A. Parasitoide de conchuela negra (*Saissetia oleae*). B. Larva de chinita depredando pulgón verde (*Aphis spiraeicola*)

MONITOREO DE PLAGAS

Herramienta clave para el manejo integrado

26 |

Pilar Larral D.
Ingeniera Agrónoma
plarral@lacruz.inia.cl

Renato Ripa S.
Ingeniero Agrónomo, Ph.D
INIA 5ª Región

Para resolver los problemas de plagas en un cultivo, la agricultura tradicional se ha basado principalmente en el uso de pesticidas, los cuales se aplican bastando sólo la observación de algunos ejemplares de una plaga. Esta práctica repetida, sin una adecuada evaluación del impacto que provocan las plagas en el cultivo, ha generado problemas de resistencia, resurgimiento de plagas secundarias, fitotoxicidad, intoxicación de aplicadores, residuos en el producto final, eliminación de fauna benéfica, entre otros, que a la larga disminuyen la rentabilidad del cultivo y deterioran el ambiente. El monitoreo es una herramienta que permite decidir en forma acertada la necesidad y el momento de aplicar los insecticidas.

Frente a los efectos negativos del uso poco racional de los pesticidas, surgió hace ya bastantes años el manejo integrado de plagas (MIP), una estrategia económicamente viable, en la que se combinan varios métodos de manejo para

reducir la densidad de las plagas a niveles tolerables, minimizando los efectos adversos en el medio ambiente.

El MIP requiere de una visión del huerto como un ecosistema, donde se integran factores climáticos y biológicos con elementos económicos y sociales. Para manejar el sistema es necesario reconocer las plagas y enemigos naturales, conocer su biología y determinar sus densidades, realizando monitoreos sistemáticos de ellos. Esto permite tomar decisiones basadas en la información que se obtiene, la cual, en conjunto con la evaluación del daño económico, facilita elegir la alternativa de control, ya sea biológica, química o cultural.

Monitoreo y registro

Una herramienta clave en la toma de decisiones en un sistema MIP es el monitoreo. Consiste en la determinación periódica de la densidad de las plagas y sus enemigos naturales. Los objetivos del monitoreo son:

- Determinar la densidad de plagas y sus enemigos naturales.
- Determinar la distribución de la plaga en el huerto.
- Determinar el estado de la plaga y su evolución, a través de un muestreo sistemático.
- Evaluar la efectividad del control de un pesticida.

En síntesis, el monitoreo entrega la información necesaria para tomar las decisiones de manejo. La observación periódica y sistemática consignada en registros muestra la evolución de la plaga, ayuda a evaluar la interacción con sus enemigos naturales, hormigas y con otros hospederos distintos del cultivo. Permite, además, estimar el efecto de las aplicaciones y realizar comparaciones año tras año.

La puesta en marcha de un sistema de monitoreo en el predio requiere capacitación especializada del personal que será asignado a esta labor. La capacitación se debe concentrar en el

reconocimiento de las plagas, enemigos naturales, sus ciclos de vida, metodología de muestreo y entrenamiento en el huerto. Adicionalmente, se requiere de materiales básicos, como lupa de bolsillo, planillas de registro, anotadores que permitan tomar apuntes en terreno, envases para recolección de muestras, entre otros.

En el Instituto de Investigaciones Agropecuarias se ha impartido cursos de formación de monitores, que tienen una duración de tres días. Consisten en clases teóricas que contemplan las bases del MIP y el monitoreo, reconocimiento y características de plagas y enemigos naturales, observación de éstos en laboratorio, práctica de monitoreo en el huerto, y análisis de los resultados y relación con el manejo de plagas.

Metodología de monitoreo

El monitoreo se realiza en una subunidad productiva homogénea, es decir, árboles de la misma especie y variedad, plantados el mismo año y con un manejo similar. Generalmente esta condición se obtiene en la unidad denominada cuartel. El registro o planilla de monitoreo que contendrá los datos debe incluir al menos:

- Especie plaga a monitorear.
- Número o nombre del cuartel.
- Especie frutal y variedad.
- Estructura monitoreada.
- Persona que realiza el monitoreo.
- Fecha.
- Observaciones: especies de enemigos naturales presentes, estado fenológico de la planta, presencia de fumagina, tratamientos químicos efectuados, etc.

Debido a que las decisiones de manejo se basarán en las cifras y otros antecedentes obtenidos, el monitoreo debe reflejar, de la forma más precisa posible, la densidad poblacional de las plagas y enemigos naturales presentes en un cuartel, en un momento o fecha determinada. En este entendido, el tamaño de la muestra es fundamental. A mayor

tamaño, más preciso es el valor obtenido. Sin embargo, es necesario considerar el tiempo que se requiere, la mano de obra necesaria y el costo que ello implica.

Se propone monitorear al menos el 1,5% de las plantas de un cuartel y 10 plantas como mínimo. También se sugiere evaluar en terreno la efectividad de esta medición, aumentando la muestra en la medida que las condiciones de costo y disponibilidad de personal capacitado lo permitan.

El monitoreo debe realizarse, en lo posible, en estaciones o grupos de plantas marcadas. Es decir, hay que monitorear periódicamente las mismas plantas, las que deben estar homogéneamente distribuidas en el cuartel. Se debe descartar las plantas que presenten síntomas de enfermedad o alguna deficiencia nutricional. Del mismo modo, en este tipo de monitoreo "dirigido" no se deben elegir plantas de las orillas de camino o de algún modo aisladas, ya que no reflejarán la realidad promedio del cuartel. No obstante, en un monitoreo al azar tienen que ser revisadas. El monitoreo de plantas marcadas permite realizar un seguimiento de la fluctuación de las plagas a través del tiempo y detectar la respuesta de las plagas y sus enemigos naturales a un determinado manejo o evento climático (figura 1).

Adicionalmente se debe realizar monitoreos al azar en la misma proporción que el monitoreo "dirigido", con el fin de detectar tempranamente la presencia de un foco de ataque dentro de la unidad productiva. En caso de observar algún foco de una plaga en un sector del cuartel, es necesario mantener los datos separados de los del resto del cuartel. La separación en planillas diferentes se justifica porque la densidad de plaga observada, tanto en el foco como en las estaciones, refleja sólo cada situación en particular, afectando la toma de decisiones. De la misma forma, las medidas de manejo aplicadas se evalúan separadamente, lo cual permite seguir

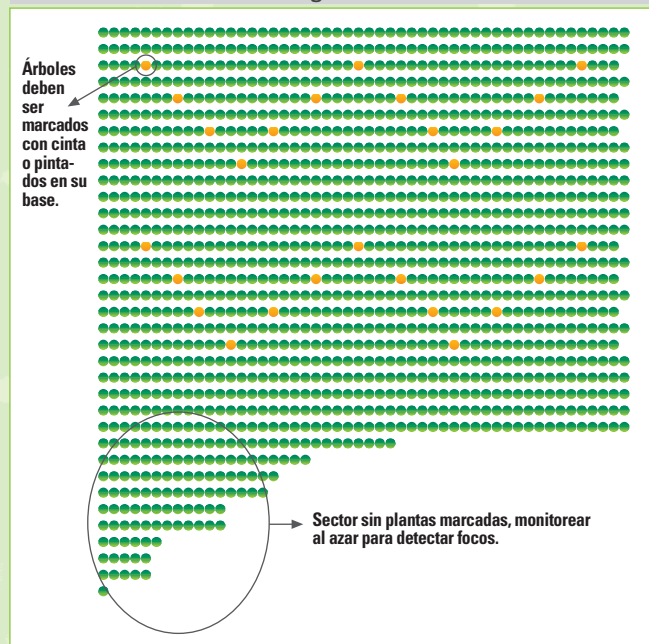
con mayor precisión el efecto de cada una en la evolución de la plaga en estos focos. Es necesario continuar con el monitoreo del foco hasta que los valores medios obtenidos en él se asemejen a los del resto del cuartel, en especial si el manejo aplicado fue diferente.

Tamaño de la muestra

La unidad a monitorear en cada planta debe corresponder a la estructura atacada por el insecto, la cual puede variar a través del año, dependiendo de la biología y movilidad de cada especie. Las muestras se tienen que extraer al azar de alrededor del árbol y a diferentes alturas. En un recuadro (página 28), se mencionan algunos ejemplos de estructuras y número de unidades a muestrear, según la plaga presente.

En función de realizar un monitoreo eficiente y efectivo, se propone evaluar sólo la ocurrencia y no la frecuencia del insecto o ácaro en la estructura monitoreada, es decir, llevar a cabo una evaluación del tipo presencia-ausencia y no contar el número de individuos presentes que, aún cuando es una medición más precisa, resulta la mayoría de las veces

Figura 1



Ejemplo de distribución de plantas marcadas para monitoreo.



La fumagina presente en los árboles es muchas veces un indicador de la presencia de insectos chupadores en la planta

impracticable en un huerto comercial.

La frecuencia y los momentos en que se realice el monitoreo dependen del largo del ciclo de vida de la plaga, el cual se asocia a la capacidad reproductiva de ésta y al tiempo que requiere para alcanzar niveles de daño económico. Por ejemplo, la arañita roja de los cítricos posee un ciclo corto desde primavera a otoño, además de un alto potencial reproductivo, por ello se debe monitorear con más frecuencia en esos períodos.

La frecuencia del monitoreo debe aumentarse cuando:

- El fruto es la estructura afectada por la plaga.
- En períodos críticos como la brotación y cosecha.
- En épocas de mayor temperatura, dado

que el ciclo se acorta.

- Con posterioridad a las medidas de control (químico, biológico o cultural) con el fin de establecer la efectividad.

Registros

Como se ha mencionado, el registro del monitoreo es indispensable para la interpretación de los datos obtenidos y su almacenamiento. La forma más simple y clara de visualizar estos datos es mediante gráficos, que muestran la densidad promedio de la plaga, en una estructura, época y cuartel determinado.

Para establecer una densidad promedio por cuartel, como se indicó anteriormente, se debe analizar varias muestras. El detalle de esta evaluación se anota en forma ordenada y sistemática en "planillas de monitoreo". Las planillas fueron diseñadas especialmente para facilitar la toma de los datos y su posterior procesamiento, ya sea en el computador o en forma manual. Eventualmente pueden ser modifica-

das por los monitores, de modo de adaptarlas y mejorarlas con fines específicos.

En la figura 2 se muestra un ejemplo de planilla. Se puede ver un casillero que representa lo detectado en una estructura de la planta (hojas en el caso del ejemplo). Para esto se debe utilizar una simbología como la siguiente: 1 = presencia, 0 = ausencia de la plaga o parasitismo.

Una modalidad diferente es el uso de una planilla para monitorear todas las plagas, la cual se recomienda cuando la persona ha adquirido la suficiente práctica y destreza. Para ello una columna en el cuadro representa a una plaga o enemigo natural y las filas los árboles. En un casillero se consignará el valor que represente el número de estructuras del árbol con la especie, por ejemplo 8/10, es decir, de 10 hojas monitoreadas en un árbol, 8 presentan la plaga.

Considerando lo anterior, al momento de monitorear pueden utilizarse planillas múltiples, siempre y cuando exista un

Personal capacitado por INIA 5ª Región, monitoreando huerto de cítricos.



Ejemplos:

Estructuras y número de unidades a muestrear según la plaga

Plaga presente	Muestras por planta
• Chanchitos blancos, escamas y otros insectos que atacan frutos	10 frutos
• Ácaros y mosquitas blancas	10 hojas
• Conchuelas y escamas	5 ramillas
• Pulgones (áfidos)	10 brotes
• Mosquita blanca algodonosa adulta y huevos	2 a 4 brotes
• Conchuela acanalada y chanchitos blancos	Todas las ramas madres

Figura 2

Cuartel/N ^o ha		Fecha:														
Especie/variedad		Monitor:														
Mosquita blanca				Parasitismo												
Arbol	Presencia en las hojas			Total	Brotos	Total	Presencia en hojas			Total						
	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	1	0	5
3	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1	1	0	0	4
4	1	0	0	0	0	1	0	0	1	3	1	1	2	0	0	6
5	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	1	0	1	0	1	4
6	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	4
7	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1	0	1	0	0	1
8	0	1	1	1	1	0	1	0	0	5	0	0	0	0	1	2
9	1	1	0	1	1	0	1	1	0	7	1	0	1	0	0	1
10	0	1	1	1	0	0	1	0	1	5	1	0	1	0	1	3
11	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3	1	1	2	0	0	1
12	1	0	0	0	0	0	1	1	0	3	1	1	2	0	1	3
13	1	0	0	1	1	0	1	0	0	5	0	1	1	0	0	1
14	1	0	0	1	0	1	1	1	0	6	0	1	1	0	1	2
15	1	0	0	0	1	0	0	1	0	3	1	0	1	0	0	1
16	0	0	0	1	0	1	1	0	1	5	1	0	1	0	1	2
17	0	1	0	0	0	1	1	0	0	4	1	0	1	0	0	2
18	0	1	0	1	0	1	1	0	0	5	0	0	0	0	1	2
19	0	1	1	1	0	1	0	1	0	5	0	0	0	0	1	2
20	1	1	0	1	0	1	0	0	0	4	1	0	1	0	1	4
Total hojas atacadas				78	Brotos	20	Total hojas con parasitismo				55					
Porcentaje				39%	% brotos	50%	Porcentaje				71%					

Ejemplo de planilla para el registro de monitoreo de mosquita blanca.

conocimiento integral del sistema y se consignen en ellas los antecedentes básicos planteados, que permiten identificar acertadamente los componentes del entorno.

A través de la evaluación presencia-ausencia del insecto o ácaro y sus enemigos naturales, se obtiene un porcentaje de ocurrencia de dichas especies en una fecha determinada (figura

3). La curva obtenida a través del tiempo mostrará la fluctuación de la plaga y de los enemigos naturales en un cuartel específico, además del efecto de aplicaciones u otras prácticas de manejo y eventos climáticos. Por ello resulta práctico para la interpretación de los datos incluir o dibujar en este gráfico aquellos eventos adicionales ocurridos en el huerto; en el ejemplo, aplicación de aceite al 1,5%.

Figura 3

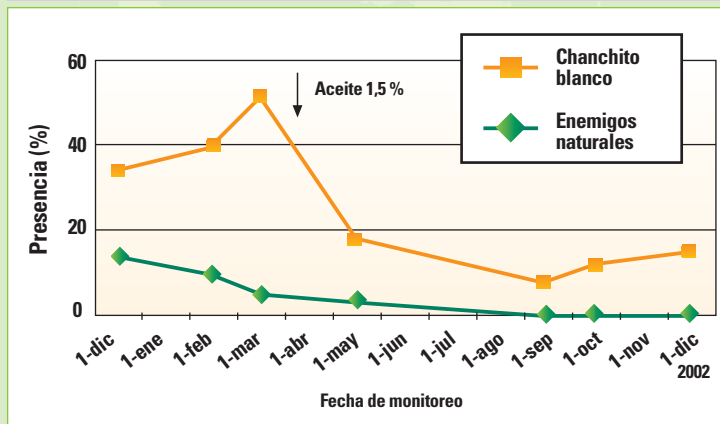


Gráfico construido a partir de muestreos de presencia-ausencia de chanchito blanco en un huerto de la 5ª Región.

Estas planillas y mayores antecedentes sobre el reconocimiento de plagas y enemigos naturales y épocas de monitoreo se encuentran en la reciente publicación de INIA 5ª Región, Boletín N° 92, "Guía de campo Plagas de cítricos y sus enemigos naturales", de los autores Ripa, Larral, Rodríguez y Rojas (2002), y en el sitio web www.mipcitricos.cl

La experiencia de INIA 5ª Región en la formación de monitores de plagas de cítricos ha sido exitosa, con más de 110 personas capacitadas, principalmente de la 4ª Región. Se ha comprobado que varios predios han implementado satisfactoriamente el monitoreo de plagas y enemigos naturales, lo que ha significado tomar oportunas medidas de control, evitar aplicaciones innecesarias, detectar falencias en las aplicaciones de productos y tener un conocimiento cabal de lo que está ocurriendo en el predio en cuanto a plagas se refiere. Es de opinión general entre agricultores y administradores que la implementación del monitoreo les otorga tranquilidad, ya que los problemas son detectados tempranamente, se realiza un seguimiento de la plaga y se facilita la toma de decisiones.

Curso Monitoreo de Plagas de cítricos en Terreno



GLOSARIO

- Estadio:** en los estados larval y ninfal, el lapso que media entre dos mudas.
- Estado:** cada uno de los períodos definidos y diferenciados en la metamorfosis de los insectos.
- Estructuras de las plantas:** se refiere a cualquier parte de la planta: rama, ramillas, hojas, flores, frutos, etc.