

Recomendaciones de monitoreo y manejo ecológico de Moscas de la Fruta en SAFs y otras plantaciones agroecológicas

L. Venturín¹, A. Alonso², A. Gomez³, F. Bizzozero⁴, V. Calvo⁵

En el marco de los proyectos Más Tecnologías, “Manejo Agroecológico de moscas de fruta” y “Intercambio de Saberes Agroforestales” de Tierra del Futuro, se pretende investigar de forma conjunta y hacer ajustes para el control de las poblaciones de estos insectos en predios Agroforestales y agroecológicos con cultivos frutales.

Las medidas para el manejo de las moscas de la fruta comienzan por un adecuado monitoreo de las poblaciones de estos insectos. El monitoreo de plagas (también se puede aplicar a enemigos naturales de plagas) se basa en acciones orientadas a conocer la abundancia y distribución de plagas en cultivos, en este caso en montes frutales. El monitoreo se hace en forma periódica y busca conocer cuando la plaga supera un determinado umbral a partir del cual es conveniente actuar tomando medidas de control. Para realizar un adecuado monitoreo es necesario tener un buen conocimiento de las plagas para lograr identificarlas correctamente. También se deben reconocer los daños que provocan. Para el caso de las moscas de la fruta se utilizan trampas alimenticias tanto para monitoreo como para reducir la población, y por lo tanto los daños. Para monitoreo utilizamos 3 trampas por hectárea mientras que para control se recomiendan hasta 70 trampas por hectárea. Esto se conoce como trampeo masivo.

Como medidas de control el equipo de proyecto recomienda:

- Trampeo masivo.
- Trampas de reproducción de enemigos naturales.
- Aplicación de repelentes en caso de que se detecte población elevada.
- Retiro de fruta infectada y descartes.

Metodología de monitoreo con trampas alimenticias.

Propuesta de monitoreo para moscas de fruta: Sudamericana (*Anastrepha fraterculus*) y Mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata*).

Objetivo: monitorear las poblaciones para tomar decisiones y aplicar medidas de control a tiempo.

En el proyecto se utilizan trampas Ceratrap. Son trampas de 0,6 litros de capacidad que contienen un atrayente líquido basado en un formulado proteico. Se produce una emisión continua y controlada de compuestos volátiles de elevado poder atrayente

¹ Centro Ecológico

² CEUTA

³ Red de Agroecología del Uruguay

⁴ CEUTA

⁵ FAGRO

para adultos (*Ceratitis capitata*), mayoritariamente para hembras. Las moscas que entran al mosquero mueren por ahogamiento.

- Dos meses previos a la cosecha de frutales, comenzar los monitoreos de las moscas del cuadro a cosechar.
- Se recomienda revisar las trampas una vez por semana.
- Seleccionar 3 trampas por cuadro o por há aproximadamente, ubicadas en bordes y centro del cuadro. En caso de altos niveles de población de moscas es recomendable instalar una densidad alta de trampas por hectárea (ver Trampeo masivo más adelante). En este caso se van cambiando las trampas a monitorear cada semana.
- Colar las moscas capturadas trampa por trampa.
- Colocarlas en un papel blanco, y esparcirlas para permitir mejor observación
- Tomar una foto del papel, indicando la trampa, la fecha y el cuadro. B1 = borde 1 // B2 = borde 2 // C = centro
- Enviar las fotos por Whatsapp a Agustina

En caso de que las capturas se mantengan altas, y en consulta/comunicación con equipo técnico, se recomienda aplicar alguna o varias de las otras medidas de control complementarias, que detallamos a continuación. Estas medidas se basan en el documento elaborado por Leandro Venturin (Centro Ecológico).

En sistemas productivos más complejos como agroflorestas o bosques comestibles, se sugiere cambio de posición de las trampas dentro del área, tanto sea para monitoreo como para control masivo, según la concentración de maduración de frutas, en las diferentes épocas del año.

Cebado de trampas

El contenido de las trampas debe ser atractivo para cada una de las tres especies siguientes:

- *Ceratitis capitata* - Ceratrap (atractivo alimenticio específico para la captura de *Ceratitis capitata*). Emite compuestos volátiles, principalmente aminas y ácidos orgánicos, de elevado poder atractivo para los adultos de esta plaga, especialmente para las hembras. Este tipo de trampas fueron distribuidas en el proyecto, cada una contiene 600 mL de proteína hidrolizada.
- *Anastrepha fraterculus* - Ceratrap + jugo de frutas (preferentemente diferente de el cultivo a monitorear)
- *Drosophila suzukii*. vinagre endulzado + levadura biológica

Se puede dividir el total de trampas utilizadas en tercios. Si la fruta no es susceptible a la *Drosophila*, usamos sólo atractivo para las otras 2 moscas. Es importante hacer la identificación y recuento semanal y registrar individualmente el resultado de cada trampa, a fin de construir un mapa de ataque de las moscas.

En general las moscas tienen comportamiento homogéneo, entrando en los cuadros con más intensidad por la mañana, desde el lado este (naciente), con vuelo

intermedio a la altura de la planta. La segunda mayor intensidad se da al final de la tarde, venidas del lado oeste (poniente).⁶

Manejo 1) Trampeo masivo

El método consiste en capturar el mayor número posible de adultos, principalmente hembras, para evitar las picadas de oviposición en los frutos. Las trampas compiten con ventajas con los frutos que están madurando.

Se recomienda colocar 60 a 70 trampas Ceratrap por hectárea, mes y medio a dos meses previos a cosecha. Es necesario revisar que la trampa este cebada. **En caso de evaporación se podrá reponer con proteína hidrolizada y jugo de fruta (hasta un tercio del contenido de proteína).**

Colocar mayor número de trampas en el perímetro del cuadro, sobre todo hacia el este y el oeste.

Manejo 2) Aplicación de repelente / insecticida

Cuando en el monitoreo se identifica un alto nivel de moscas, se debe aplicar un producto repelente y/o insecticida. Para definir el índice de ataque se utiliza el valor de Moscas/Trampa/Día (MTD) este índice se puede expresar de la siguiente forma:
 $MTD = \text{Totales moscas capturadas} / (\text{trampas totales} \times \text{días de exposición})$

Por ejemplo: **Se encontraron 80 moscas, en 50 trampas, en 3 días de intervalo.**

$MTD = 80 / (50 \times 3) = 80/150 = 0,53$ (índice de ataque).

Cuando el resultado es menor que 1, no es necesario hacer la aplicación. Cuando el índice es mayor o igual a 1 debe aplicarse.

Como repelente se pueden utilizar los productos a base de aceite de neem (Azadirachta indica). En la sierra Ipe, (RS - Brasil) se utiliza el producto comercial Azamax, debido a su prolongado tiempo de acción. También pueden utilizarse otros extractos vegetales, elaborados a partir de soluciones alcohólicas, con especies aromáticas.

Otra estrategia es la elaboración de **extractos vegetales fermentados**, con potencial insecticida, Ver Tabla 1. Para la preparación de extractos botánicos (fermentados) se utilizan **500 gramos de planta triturada, para cada 1,5 litros de agua** de fuente no tratada **añadiendo 2 gramos de levadura biológica fresca**. Este triturado debe ser acondicionado en recipiente con capacidad de 5 litros protegido con tela (tejido) del tipo voil u otro de espesor fino, pues es una fermentación aeróbica (que

⁶ Según surge de estudio realizado en huerto de Caxias do Sul RS Brasil.

ocurre en presencia de oxígeno). El recipiente de la fermentación deberá permanecer a una temperatura media de **25°C durante 15 días** y en ambiente oscuro y fresco para que se obtenga el fermentado botánico. Después del término del período de fermentación, se medirá el pH del fermentado con la ayuda de cinta para medición de pH (debe estar cerca de 7). Las dosificaciones de aplicación dependen del objetivo (objetivo de control), de la forma de preparación del extracto y de la concentración de su preparación. En el caso de las moscas de las frutas, se utiliza la concentración de 8 a 10%. Por los experimentos conducidos se observó que las plantas varían su efectividad según la región, por lo que deben ser probadas localmente.

TABLA: RESULTADOS DE INHIBICIÓN (%) DE LOS EXTRACTOS FERMENTADOS SOBRE LA MOSCA DE FRUTAS (en laboratorio).

NOMBRE POPULAR	NOMBRE CIENTÍFICO	Inhibición de mosca de las frutas 96 horas después del suministro Concentración de los extractos 10%-
Yerba-mate	<i>Ilex paraguariensis</i>	100
Berro	<i>Nasturtium officinale</i>	100
Bálsamo- alemão (planta crasa)	<i>Sedum dendroideum</i>	100
Laurel	<i>Laurus nobilis</i>	100
Olmo	<i>Ulmus sp.</i>	100
Cerraja	<i>Sonchus sp.</i>	100
Coerana	<i>Solanum sp.</i>	97
Casca-de-anta	<i>Drymis brasiliensis</i>	92
Alcanforero	<i>Cinnammomum camphora</i>	85

Molle Ceniciento, Carobá	<i>Schinus lentiscifolius</i>	80
Póleo de campo	<i>Cunila sp.</i>	70
Carqueja o carquejilla	<i>Baccharis articulata</i>	65
Paraíso	<i>Melia azedarach</i>	62
Duraznero bravo	<i>Prunus myrtifolia</i>	67
Trébol rojo	<i>Trifolium pratense</i>	59
Zanahoria blanca, silvestre	<i>Daucus pusillus</i>	56

Manejo 3) Control masivo de crecimiento y postura

En esta etapa se utilizan trampas con alimento tóxico para eliminar las moscas en su fase de maduración sexual y también con el objetivo que éstas identifiquen la trampa como adecuada a la postura, no permitiendo el desarrollo de las pupas. Para ello se utilizan **placas atractivas**, de **color amarillo semáforo**, impregnadas con sustancia tóxica, con atractivo alimentario y adhesivo. Esta pasta puede ser elaborada utilizando cola entomológica + Spinosinas naturales (Spinosad) + proteína hidrolizada (Ceratrap). Otra alternativa es el producto comercial Anamed, al que se añade spinosina. Estas combinaciones también se pueden aplicar en la vegetación del entorno del huerto y en los troncos del huerto. Al utilizar trampas de placas, éstas deben respetar la misma distribución que las trampas de captura masal (manejo 2). Para la aplicación de estas combinaciones es necesario la formación de gotas gruesas, conforme las imágenes abajo. Estas trampas deben mantenerse durante todo el año.⁷

Manejo 4) Multiplicación de entomoparásitoides

En la naturaleza existen muchas formas de control y de promoción de equilibrio entre las especies, como la presencia de enemigos naturales predadores que se alimentan de las plagas, hongos y bacterias que atacan huevos y la propia plaga y en el caso de las moscas, entomoparásitoides. Estos entomoparásitoides son especies que utilizan las larvas de las moscas como "nido" y / o alimento para sus propias pupas o larvas. Estos entomoparásitos están en la naturaleza, pero dispersos pues dependen de la

⁷ Puesto que Spinosad disponible hoy día en Uruguay no es utilizable en producción orgánica, dejamos esta recomendación para la producción convencional integrada, y para producción orgánica comuníquese con el equipo técnico para dialogar que otra opción se podrá implementar en el predio.

presencia de moscas. En este manejo proponemos la multiplicación de estos parasitoides de forma concentrada, instalando "criaderos" en el cuadro, en las áreas de mayor concentración de moscas.

Estos criaderos de parasitoides consisten en colocar frutas atacadas por moscas, donde las pupas se desarrollarán, en pozos revestidos de tela fina de mosquitero (tela anti mosquito) o plástico (pueden ser baldes viejos) o cajas llenas colocadas junto al suelo. Las cuevas son más eficientes, pues las pupas de moscas generalmente incuban, después de salir de las frutas, enterradas en el suelo. La desventaja de los baldes es la acumulación de agua, pues los agujeros de drenaje tienen que ser muy pequeños para que las pupas no se entierren (imagen abajo). La caja de tela tiene la desventaja de quedarse sobre el suelo, con incidencia directa de luz, no propicia al buen desarrollo de las pupas. Este cuadro puede ser "sombreado" para mejorar la eficiencia. Es importante no saturar de frutas el interior del creador y sustituir las frutas cada 15 días para que no haya putrefacción.



Cueva con balde

cueva com balde com água



caja telada

Manejo 5) Retirar fruta picada y descartes.

El control cultural es fundamental y el más importante, pudiendo ser complementado con las otras medidas aquí planteadas para el manejo agroecológico. Esta práctica ayuda a bajar los niveles de poblaciones de las moscas y algunas veces evita la utilización de los otros métodos de control. Básicamente consiste en realizar inmediatamente de finalizada la cosecha, la recolección de toda la fruta de descarte, con o sin ataque de moscas, la que queda en la planta, la que cae al suelo y los restos del empaque. Se recomienda enterrarla en zanjas profundas (mas de 60cm) o hacer un compost con paja para evitar que las larvas se entierran para pupar. La duración del ciclo de lo insectos es menor cuando se incrementan las temperaturas, y para *Ceratitis capitata* el desarrollo larval en verano puede insumir entre 10 a 12 días. Eso hace que el manejo de los descartes deba ser una tarea prioritaria y continua. (Scatoni, 2016).

Otras medidas de control

También puede constituir una estrategia interesante, donde sea posible, utilizar pastoreo rotativo de gallinas. Este manejo debe estar bien planificado, con piquetes rotativos para que no haya compactación del suelo.



Otra estrategia es dejar el suelo permanentemente cubierto con vegetación, lo que causa mayor dificultad de desarrollo y de vuelo para las moscas jóvenes.