



FICHA TÉCNICA N° 4

PROSPECCIÓN VISUAL Y MUESTREO DE FRUTA EN EL CULTIVO, HUERTO Y/O ÁREAS COLINDANTES PARA DETERMINAR LA PRESENCIA DE ESTADOS INMADUROS DE *Drosophila suzukii*

Objetivo: Conocer a las especies vegetales cuyos frutos son utilizados como hospedante por **DS** en Chile, determinar los niveles de infestación (daño) de la plaga en los lugares en que se verifica su ocurrencia, verificar los resultados de las medidas de control adoptadas y contribuir en la definición de la ausencia o presencia del insecto en una determinada área.

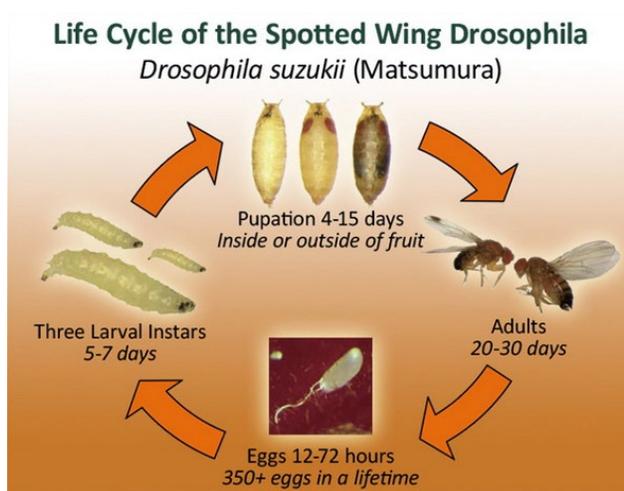
Para poder desarrollar una estrategia de Manejo Integrado de la Plaga en nuestro país, es básico conocer cuáles son las especies vegetales utilizadas por **DS** para el desarrollo de su ciclo biológico, y qué grado de preferencia tiene por cada una de ellas, ya sea se trate de especies vegetales de carácter comercial como en estado silvestre.

¿Por qué es necesario conocer las especies frutales que son utilizadas como hospedante de DS en Chile?

Una especie vegetal se considerará como hospedante de **DS** cuando la hembra del insecto, en condiciones naturales (campo), coloque sus **huevos** en sus frutos sanos o dañados, de los que nacen **larvas** que se desarrollan hasta formar pupas de las que emergen los **adultos**, que son capaces de reproducirse e iniciar nuevamente el ciclo reproductivo del insecto.



Figura1. ciclo de vida de DS



¿Cómo puedo conocer qué especies vegetales está utilizando DS como hospedante en una determinada área?

La única manera de identificar estas especies vegetales como hospedantes de **DS**, es mediante la realización de una **prospección visual y un muestreo (recolección)** de frutos potencialmente infestables por la plaga, y que estén presentes tanto en cultivos - huertos comerciales, huertos caseros, patios y jardines y/o en áreas silvestres o sin cultivo, dentro de una determinada zona de interés.

Con el desarrollo de esta actividad y sus resultados, se podrá determinar de manera sistemática y con base científica:

- las especies que estaría atacando **DS** en Chile.

- definir algunos parámetros poblacionales (intensidad de daño, intensidad de ataque, etc.) para cada una de las especies utilizadas como hospedantes.

La prospección visual y muestreo de frutos **NO** es necesariamente una herramienta infalible para definir la presencia o ausencia de **DS** en un área.

Esto es debido a que la recolección de fruta con síntomas o signos de estar infestada por **DS** normalmente corresponde al análisis o colecta de una "muestra" (parte del universo total de la fruta presente en un área - ya sea huerto comercial o área silvestre-, universo que normalmente corresponde a muchos miles de unidades). Si bien la muestra de fruta a observar o recolectar ya está dañada o con signos de estar siendo atacada por alguna plaga, sus resultados no garantizan en términos técnicos ni científicos, que al no detectarse la plaga esta no esté presente en el lugar. Según señalan los estudios publicados



sobre el tema, las poblaciones de **DS** son altamente variables en cuanto a su comportamiento y desarrollo, y se ven influenciadas por diversos factores bióticos (ej.: fruta hospedante, áreas refugio) y abióticos (ej.: temperatura, humedad relativa) propios de cada localidad. Por lo tanto, el tomar un insuficiente número de muestras puede inducir a un error en el diagnóstico sobre la presencia de una infestación de **DS** en un huerto o lugar.

En este sentido, para aumentar la certeza en el diagnóstico de **DS** en un área, la mejor opción es:

- recolectar la mayor cantidad de unidades, muestras y variedad de especies de fruta posibles.
- recolectar las muestras preferentemente en aquellos lugares definidos como de "alto riesgo" de establecimiento de **DS**, considerando tanto un área amplia, como al interior de un huerto o cultivo y en los deslindes del mismo. Normalmente las áreas de mayor riesgo están asociadas a la presencia constante de una alta humedad relativa, sectores sombríos y protegidos, presencia de malezas, etc.

¿En qué consiste la prospección visual?

La **prospección visual** es la observación directa en campo de los frutos potencialmente hospedantes de **DS**, **sin la obligatoriedad de recolectar una muestra**. Para este propósito, visualmente se busca identificar la presencia de síntomas o signos en los frutos que pudieran indicar que están infestados por la plaga. Por ejemplo, en frutos de piel lisa y delgada (ej.: cereza, arándano, etc.), se buscará la presencia de signos de oviposturas y la existencia de huevos en ellos.

¿Cómo reconocer los signos o síntomas de daños por *Drosophila suzukii* en fruta?

• Evidencia de daño por la ovipostura de la hembra de **DS**.

1. La fruta, que se observa aparentemente sana a simple vista, puede estar infestada con huevos de **DS** que han sido recientemente ovipositados por la hembra del insecto.

2. Estas oviposturas se observan como pinchazos o pequeños hoyos casi imperceptibles a simple vista en

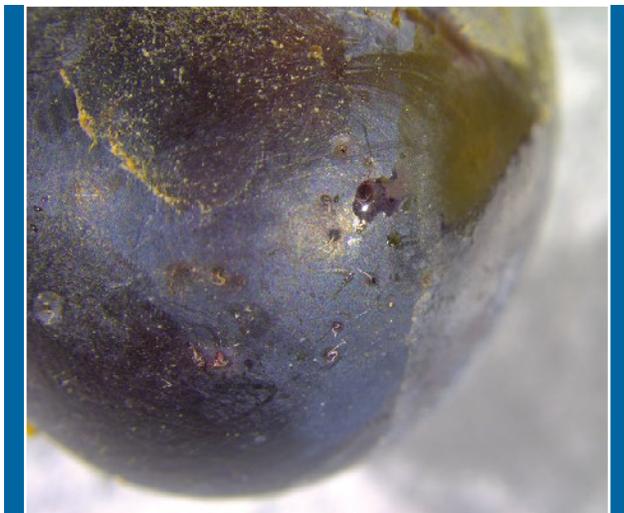


un inicio, pero que al pasar el tiempo pueden producir una decoloración a su alrededor que los hace más evidentes.

Figura 2. Punteadura en cereza



Figura 3. agujero de ovipostura en uva con exudado



3. En frutos de piel lisa y firme, como arándanos, cerezas y las bayas de uvas, se puede visualizar a simple vista o con la ayuda de una lupa de mano (lupa cuentahílos) la presencia de delgados filamentos blancos que sobresalen de estos pinchazos o pequeños hoyos, y

que corresponden a los espiráculos respiratorios del huevo de **DS**. Estos espiráculos sobresalientes son mucho más difíciles de observar en frutos de piel rugosa, como frambuesa, frutilla y mora, en donde se pueden confundir con otras estructuras propias del fruto.

Figura 4. baya de uva



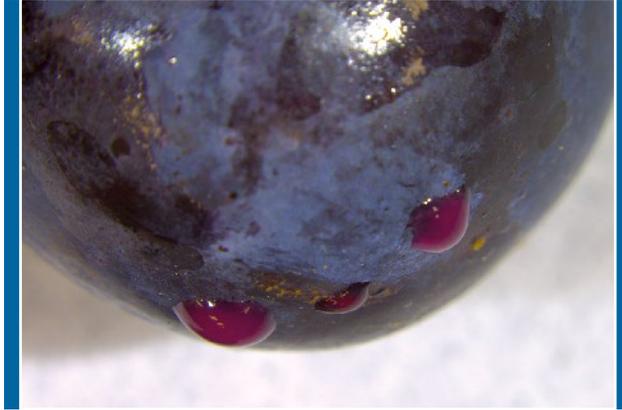
Figura 5. Presencia de espiráculos en frambuesa"



4. En algunos frutos, en los lugares (orificios) donde la hembra realizó su ovipostura, puede observarse la emisión de un exudado de jugo interno.



Figura 6. exudado en uva



5. Algunas frutas, pese a estar infestadas, pueden tener una apariencia normal, especialmente cuando la infestación por **DS** es muy reciente y aún no hay desarrollo larvario.

Evidencia de daño por larvas de **DS**.

1. Las frutas que presentan larvas de **DS** en su pulpa pueden tener una coloración más opaca de lo normal, y en el área del ataque mostrar menor crecimiento (hundimiento) u observarse deteriorada con un inicio de pudrición.

Figura 7. Opacidad en fruta



2. Se ha observado que en las primeras etapas de desarrollo larvario, algunos frutos pese a estar infestados, mantienen una apariencia normal.

Las larvas blancas se alimentan de la pulpa de la fruta, generando que dentro de pocos días se colapse el fruto en el sitio de alimentación.

Figura 8. Larvas de **DS** alimentándose en frambuesa



Presencia de pupas en los frutos

1. Las frutas que puedan presentar pupas de **DS** en su pulpa, muestran la misma sintomatología que se describió para las que presentan larvas, aunque tal vez con mayor deterioro debido a la aceleración en la maduración del fruto y la posible invasión de hongos o bacterias.
2. Lo habitual es que la larva abandone el fruto para transformarse en pupa, aunque también existe evidencia de que puede pupar en los frutos.

Figura 9. pupas en fruta



Metodología para realizar una "Prospección visual" en busca de DS.

Como se explicó, la "Prospección visual" busca encontrar evidencia de daños por DS en la fruta, ya sea por la presencia de huevos, larvas o pupas, sin que sea

necesario recolectar muestras de fruta. Esta recolección se hará sólo cuando se detecte fruta sospechosa de estar infestada con la plaga.

Prospección visual en huertos

Se analizarán visualmente a lo menos 5 - 10 árboles - plantas/ha., seleccionando aquellos que presenten una mayor sospecha de estar infestados por **DS**.

Para seleccionar estos árboles - plantas se puede utilizar la siguiente pauta:

- Aquellos en que sus frutos presenten un estado de madurez más avanzado.
- Aquellos ubicados hacia los bordes del huerto.
- Los que se ubiquen en lugares con mayor humedad dentro del huerto (por ejemplo, cercanía a zonas de acumulación de agua, con abundancia de follaje cerrado, suelo enmalezado, etc.).
- Aquellos ubicados cerca de lugares que pueden servir de refugio de la plaga (ej.: un cerco vivo de zarzamora contiguo



al huerto).

La cantidad de fruta a observar en cada planta - seleccionada según los criterios señalados previamente- va a depender de la especie y variedad de la cual se trate, pero se sugiere considerar los siguientes criterios:

- La fruta debe estar **pintona a madura**. Si dentro del mismo árbol - planta toda la fruta presenta esta característica, entonces se deberá evaluar aquella que esté con mayor avance en su madurez.

Figura 10. avance en maduración de un fruto.



- Se inspecciona **sólo la fruta colgada del árbol** (no la presente en el suelo, techo, etc.).

- Para esta evaluación se busca seleccionar aquella fruta que **presenta**

síntomas evidentes de daño o pudrición u opacidad de la epidermis, y también aquella que aparenta estar sana pero que mediante una observación minuciosa se encuentran **pinchaduras, puntos necróticos** minúsculos que se pueden atribuir a orificios de ovipostura.

Figura 11. evidencia de daño.



- En algunos casos, la fruta seleccionada se puede analizar apretándola suavemente con los dedos, y comprobar si existe exudación de jugo (pequeñas gotas) en lugares que se observen pinchazos u hoyos, o la presencia de espiráculos blancos de los huevos que sobresalgan de la epidermis.



Figura 12. exudación o apretar exudación de jugo de fruta al apretar con la yema de los dedos.



- Se recomienda que los frutos que hayan sido seleccionados para la prospección visual, sean **analizados con lupa de bolsillo (lupa cuentahílos) de a lo menos 10x**, para inspeccionar con mayor detalle su epidermis.

Figura 13. uso de lupa cuentahílos en campo.



- Si se presenta fruta con algún daño evidente (decoloración, opacidad en su piel, coloración anómala, pudrición, etc.), se puede recolectar ese fruto y buscar la posible presencia de estados larvales o pupas de **DS** en terreno con ayuda de un

cuchillo u otra herramienta cuando es de piel firme, o desmenuzar la fruta con los dedos (en frutos de pulpa blanda).

Figura 14. uso de cuchillo en terreno.



Figura 15. búsqueda de presencia de estados larvales fruta.



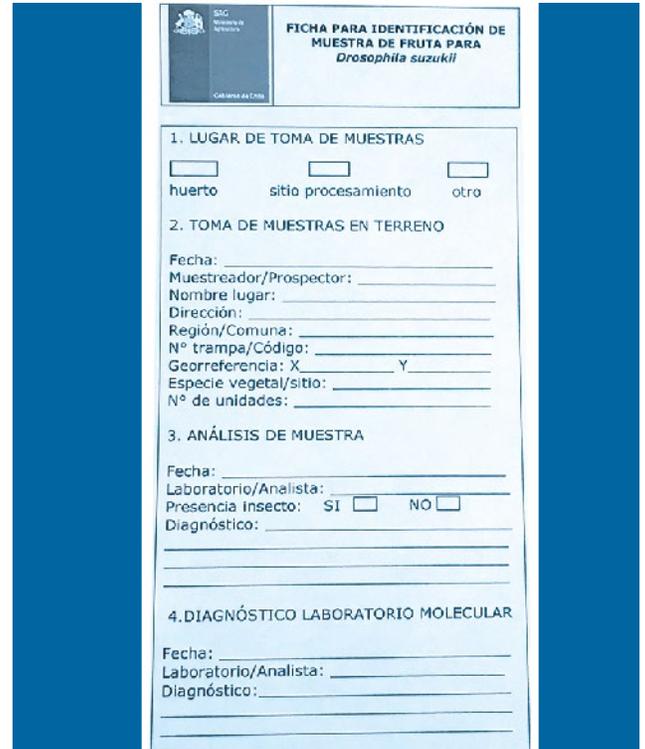
Figura 16: Desmenuzado de Fruta



Recolección de muestras “sospechosas” observadas en prospección visual.

Toda fruta sospechosa de estar infestada por **DS**, ya sea porque se evidencia la presencia de espiráculos de huevos o se corrobora la presencia de larvas o pupas en su pulpa, debe ser recolectada y preparada como una “**muestra sospechosa**”, que debe ir acompañada de su respectiva etiqueta o ficha de muestra. Esta muestra debe ser llevada a un laboratorio acreditado por el SAG para la identificación de DS.

Figura 17. Ficha de muestra



FICHA PARA IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA DE FRUTA PARA *Drosophila suzukii*

1. LUGAR DE TOMA DE MUESTRAS
 huerto sitio procesamiento otro

2. TOMA DE MUESTRAS EN TERRENO
 Fecha: _____
 Muestreador/Prospector: _____
 Nombre lugar: _____
 Dirección: _____
 Región/Comuna: _____
 N° trampa/Código: _____
 Georreferencia: X _____ Y _____
 Especie vegetal/sitio: _____
 N° de unidades: _____

3. ANÁLISIS DE MUESTRA
 Fecha: _____
 Laboratorio/Analista: _____
 Presencia insecto: SI NO
 Diagnóstico: _____

4. DIAGNÓSTICO LABORATORIO MOLECULAR
 Fecha: _____
 Laboratorio/Analista: _____
 Diagnóstico: _____

Prospección visual en plantas en áreas no cultivadas.

Para la prospección visual en áreas no cultivadas se sugiere seguir la misma metodología señalada previamente, que es específica para huertos comerciales, pero sin la sistemática indicada, ya que en este caso las plantas se encuentran distribuidas en forma aleatoria en el área.

Se propone realizar esta prospección visual en áreas no cultivadas, especialmente en los alrededores de los huertos comerciales de especies consideradas hospedantes de **DS**.



Metodología para realizar un “muestreo” de frutos en busca de **DS**.

En el muestreo de frutos que se realiza en busca de **DS**, se recolectan sistemáticamente de terreno frutos con evidencia de un posible daño provocado por el insecto. Estos deben ser manejados en bolsas plásticas etiquetadas, para luego en caso de ser necesario ser enviados a un ente acreditado por el SAG, donde especialistas los examinarán en busca de estados inmaduros de **DS**.

Metodología de colecta de muestras.

Época de muestreo:

a partir del momento en que la fruta se encuentra pintona y se continúa hasta finalizar su cosecha.

Frecuencia del muestreo:

lo ideal es recolectar fruta que sea sospechosa de estar infestada por **DS** una vez a la semana. Hay que considerar que el ciclo biológico de **DS** se ha descrito para primavera - verano de entre 9 a 25 días, factor que hay que considerar al momento de definir la frecuencia de muestreo para que éste tenga efectividad como herramienta de diagnóstico de la

presencia de la plaga en el lugar.

Fruta a muestrear:

se deben seleccionar aquellos frutos que presentan síntomas y signos de estar dañados o atacados por **DS**.

Cantidad de unidades de fruta a muestrear: la cantidad de unidades a coleccionar por cada muestra dependerá de la especie frutal. Se recomienda:

- Fruta blanda y de epidermis muy delgada (frambuesa, frutilla, mora, etc.), aproximadamente 0,25 a 0,5 kg por muestra.
- Frutos firmes (carozos, pomáceas, etc.), aproximadamente 0,5 - 1,0 kg por muestra.

Preparación de la muestra de fruta:

para detectar **DS**, cada muestra de fruta debe corresponder a la recolectada desde una planta o árbol, lo cual debe estar claramente indicado en la ficha de toma de muestra. En casos excepcionales, la muestra puede abarcar a más de una planta - árbol. Los datos mínimos que deben incluirse en la ficha de muestra son los siguientes:

- Fecha de colecta



- Persona que realiza la colecta de la muestra (Muestreador)
- Nombre lugar
- Región/Comuna
- Especie vegetal o sitio
- Georreferencia (si es que tiene el dato)
- N° de unidades colectadas

Manejo de las muestras:

las muestras recolectadas para **DS** deben ser manejadas evitando que en el trayecto de campo queden expuestas al sol o altas temperaturas, ya que ello sofoca y mata a los insectos, haciendo más difícil su detección posterior en el laboratorio.

Análisis de las muestras en busca de estados inmaduros de la plaga: este análisis debe ser realizado por personal especializado y entrenado para realizar esta labor. Lo ideal es que las muestras colectadas se hagan llegar el mismo día, o a más tardar al día siguiente, al lugar en que se efectuará el análisis.

Análisis de los ejemplares recolectados de la fruta muestreada: las muestras que contengan insectos en estado inmaduro identificados como sospechosos de **DS**, pueden ser enviados a un ente

autorizado por el SAG para su análisis, siguiendo los protocolos indicados para ello. Los laboratorios se encuentran listados en la página web del SAG, en el link <https://www.sag.gob.cl/ambitos-de-accion/drosophila-de-alas-manchadas-drosophila-suzukii>

CONSIDERE LOS SIGUIENTES ASPECTOS DE IMPORTANCIA:

- Procure mantenerse informado respecto al manejo de la DS en Chile. Para este propósito, puede visitar la página web del SAG, www.sag.cl, ingresando al link <https://www.sag.gob.cl/ambitos-de-accion/drosophila-de-alas-manchadas-drosophila-suzukii>
- Las recomendaciones contenidas en estas fichas técnicas están sujetas a cambios basados en la actualización que se vaya obteniendo durante la observación sobre el comportamiento y desarrollo de la plaga a nivel nacional.
- La etiqueta para la toma de muestras de fruta, se puede descargar desde el link <https://www.sag.gob.cl/ambitos-de-accion/drosophila-de-alas-manchadas-drosophila-suzukii>

