

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
UNIDAD XOCHIMILCO  
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD  
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL  
LICENCIATURA EN AGRONOMÍA

**Informe final de servicio social**

**Manual Sobre el Manejo de Plagas y Enfermedades en Fresa Orgánica**

**Prestador del servicio social:**

Valerie Aketzali Galicia Morales

**Matrícula:**

2173063924

**Asesor interno:**

Ma. Guadalupe Ramos Espinosa

**No. Económico** 12394

**Asesor interno:**

Antonio Flores Macías

**Núm. Econ.** 13174

**Lugar de realización:** Centro de Investigaciones Biológicas y  
Acuícolas de Cuemanco. Universidad Autónoma Metropolitana  
Xochimilco

**Fecha de inicio y término:**

3 de enero al 3 de julio de 2022

## Índice

<b>Resumen</b> .....	2
<b>I. Introducción</b> .....	3
<b>II. Marco teórico</b> .....	3
<b>Cultivo</b> .....	3
<b>Importancia económica</b> .....	4
<b>Control biológico</b> .....	4
<b>Principales plagas en fresa y su manejo</b> .....	4
Araña roja ( <i>Tetranychus urticae</i> ).....	4
Trips ( <i>Thysanoptera</i> spp.).....	5
Pulgón ( <i>Aphididae</i> spp.) .....	5
<b>Principales enfermedades en fresa y su manejo</b> .....	5
<i>Botrytis cinerea</i> .....	5
Antracnosis.....	6
<i>Xanthomonas</i> spp.....	6
<b>III. Objetivos</b> .....	6
Objetivo general.....	6
Objetivos específicos.....	6
<b>IV. Metodología</b> .....	6
<b>V. Actividades realizadas</b> .....	7
<b>VI. Objetivos y metas alcanzados</b> .....	7
<b>VII. Resultados</b> .....	7
<b>VIII. Discusión</b> .....	7
<b>Conclusiones</b> .....	8
<b>Referencias</b> .....	8
<b>Anexos</b> .....	9

## RESUMEN

La fresa es uno de los cultivos más susceptibles al ataque de plagas y enfermedades con mayor importancia económica, al exportar 286 mil 915 toneladas de las 861 mil producidas, con un valor de 912 millones de dólares (SIAP, 2020). A pesar de esto, uno de los principales retos en el desarrollo del cultivo de fresa, es el manejo de las plagas y enfermedades que pueden presentarse durante las distintas etapas de desarrollo, sobre todo cuando se trata de un cultivo orgánico (Cano, 2013).

Con base en lo anterior dentro del manual, se encuentran las características de las principales plagas que afectan al cultivo de fresa, tales como; araña roja, trips, y pulgón, así como de las enfermedades más frecuentes causadas por hongos y bacterias; *Botrytis cinérea*, *Antracnosis* y *Xanthomonas* spp, junto con las descripciones e imágenes de los daños que cada una provoca en cada órgano de la planta. Lo anterior, con la finalidad de proporcionar un medio para facilitar la identificación de estos patógenos y contribuir a que se detecten de manera oportuna en los cultivos.

Sumado a esto se presentan las prácticas de manejo fitosanitario libre de químicos más usadas y recomendadas para la prevención, reducción y eliminación de cada una de las plagas y enfermedades mencionadas. Estas están enfocadas en dos métodos: el control cultural y el biológico; el primero se basa en la implementación de medidas preventivas como el establecimiento del cultivo en base a un buen arreglo topológico que permita una buena aeración y entrada de luz, así como la realización constante de limpiezas y monitoreos de todo el cultivo, mientras que el segundo se enfoca en la liberación de enemigos naturales de dichas plagas y enfermedades para que actúen (dependiendo de cada caso) como organismos parasitoides o depredadores, reduciendo los niveles poblacionales de los patógenos y por lo tanto reduciendo también los daños causados por estos. Es importante aclarar que el uso del control biológico debe ser siempre consultarse y de preferencia planearse y aplicarse de la mano de un especialista en el tema para que se obtengan resultados notorios en el menor tiempo posible (Elorza, 2016).

## INTRODUCCIÓN

La fresa es una especie altamente susceptible al ataque de patógenos por lo que es indispensable tener acceso a distintas herramientas que permitan la identificación de los signos que cada una de ellas presenta para evitar que el cultivo sufra daños en su calidad y niveles de producción o en casos extremos, la pérdida total del cultivo que ocasione a los productores pérdidas económicas considerables (Cano, 2013).

En México, la fresa (*Fragaria* sp.), es uno de los cultivos con mayor importancia económica, al exportar 286 mil 915 toneladas de las 861 mil producidas, con un valor de 912 millones de dólares y con importaciones valoradas en 47 millones de dólares (SIAP, 2020). A pesar de esto, uno de los principales retos en el desarrollo del cultivo de fresa, es el manejo de las plagas y enfermedades que pueden presentarse durante las distintas etapas de desarrollo, sobre todo cuando se trata de un cultivo orgánico para el cual es importante conocer y detectar lo más rápido posible, los organismos que lo estén afectando. Sumado a esto, actualmente existe una tendencia en el consumo de productos orgánicos y de calidad, que les proporcionen a los consumidores la seguridad de que esos alimentos estén libres de cualquier tipo de químico sintético por lo que es importante proporcionar a los productores información que contribuya a la detección, control y erradicación de dichas plagas y enfermedades

## MARCO TEÓRICO

### Cultivo

La fresa es una planta herbácea de tipo perenne compuesta por diferentes meristemos, esta posee raíces de tipo fasciculado y un tallo del cual emergen hojas trifoliadas. La fresa se desarrolla a partir de una flor con gineceo policárpico (varios carpelos) y en la que el androceo se ha multiplicado de modo secundario por intercalación. A partir de los carpelos se forman los frutos monocarpelares (aquenios) que se disponen en el eje floral que va tomando una forma cónica con textura carnosa (receptáculo) para dar lugar al fruto. Este fruto posee una estructura de falso fruto constituido por un receptáculo carnoso en cuyo exterior se encuentran los aquenios, es decir los frutos verdaderos (Monroy, 2018).

## **Importancia económica**

En el 2019 México ocupó el tercer lugar como productor de fresa en el ranking mundial, con 861,337 toneladas, que representan el 7.8% del total de fresas producidas en el mundo. En el 2019 se sembró una superficie de 17 mil hectáreas, de las que se logró obtener una producción con un valor de 20,584 millones de pesos (SIAP, 2020).

## **Control biológico en producción orgánica**

El control biológico en la agricultura, es una actividad alternativa al uso del control químico, en la que se utilizan enemigos naturales de las plagas o enfermedades que estén afectando a los cultivos. Estos enemigos naturales pueden ser tanto depredadores como parasitoides que regulen el desarrollo poblacional de los patógenos que afectan al cultivo. Esta actividad requiere un rigurosa planificación y supervisión de un especialista para lograr los mejores resultados sin generar ningún otro tipo de complicación (Elorza, 2016).

## **Principales plagas en fresa y su manejo**

Dentro de las principales plagas que afectan al cultivo de fresa se encuentran:

- ❖ Araña roja (*Tetranychus urticae*). Esta ocasiona, en un principio, puntitos de color amarillo en el haz de las hojas y a lo largo de los principales nervios de la planta, que posteriormente se tornan de un color marrón hasta crear un aspecto polvoriento sobre la planta, provocando la pérdida de hojas y en casos severos la muerte de la planta. En ocasiones, su detección es fácil debido a que pueden encontrarse finas telarañas tras las principales hojas afectadas (CERTIS, 2019).
  - Manejo: como un método preventivo se recomienda mantener los perímetros libres de hierbas; mientras que, para combatirla, se debe recurrir a un control biológico como lo es la liberación de *Phytoseiulus persimilis* (MAPA, 2019).
  
- ❖ Trips. Afecta principalmente a las flores y frutos de los cultivos. En las flores, los síntomas se presentan como lesiones o daños sobre la base de la flor, dando lugar a una necrosis prematura de los estambres que puede hacer que

la flor se marchite o muera, mientras que en el fruto se perciben pequeñas manchas pardas que aparecen durante las primeras etapas de desarrollo del trips. Finalmente, los frutos se broncean, se ablandan y caen (CERTIS, 2019).

➤ Manejo: se recomienda tener alrededor cultivos trampa que sirvan para distraer al trip del cultivo de interés o la liberación de *Orius laevigatus* (MAPA, 2019).

❖ Pulgón: Son insectos chupadores que suelen agruparse en colonias sobre los brotes y hojas terminales, los cuales pueden ocasionar una ruptura de los tejidos por la succión de savia e introducción de toxinas, que suelen provocar un doblez de las hojas. Además, estos insectos actúan como vectores de virus o, en otras ocasiones, contribuyen a la aparición del hongo fumagina o negrilla, debido a la melaza que secretan (INTA, 2016).

➤ Manejo: es recomendable tener una densidad de plantas adecuada y libre de malezas para prevenir; mientras que, para combatirlos, el uso del control biológico es el método más recomendado (MAPA, 2019).

### **Principales enfermedades en fresa y su manejo**

Las principales enfermedades que se presentan en el cultivo de fresa son:

❖ *Botrytis cinérea*. Comúnmente llamada moho gris; esta enfermedad se reproduce por esporas y se puede dispersar por aire, agua o por actividad física y mecánica del hombre, provocando la contaminación de otras plantas, ya sea el fruto u hojas. Cuando estos se infectan, presentan una cubierta aterciopelada de color gris y esa cubierta causa la pudrición de dichos órganos (MAPA, 2019).

➤ Manejo: evitar un exceso de agua en el fruto, así como favorecer la ventilación (Cano, 2013).

❖ *Antracnosis*. Los síntomas que presenta la planta son manchas en las hojas y frutos, los factores para que esta enfermedad tenga un buen desarrollo es la alta humedad, exceso de agua, y suelos con encharcamientos (MAPA, 2019).

➤ Manejo: para esta enfermedad se recomienda realizar una solarización y biofumigación, que bien se pueden utilizar en conjunto

(MAPA, 2019).

❖ *Rhizoctonia* spp. Son hongos que causan la marchitez y pudrición de la raíz, las hojas se ponen de un color amarillento-rojizo y la corona se marchita (INTA, 2016).

➤ Manejo: es indispensable que al momento de adquirir la planta se verifique que ésta se encuentre libre de este y otros patógenos; (SENASICA, 2016).

❖ *Xanthomonas* spp. Es una bacteria que produce manchas rojizas en las hojas de la planta reduciendo el área donde se realiza la fotosíntesis, causando que el tejido muera (MAPA, 2019).

➤ Manejo: eliminación del follaje afectado al momento del trasplante y el cultivo (MAPA,2019).

## **OBJETIVOS**

### Objetivo general

- Elaborar un manual sobre el manejo fitosanitario de las principales plagas y enfermedades en el cultivo de fresa

### Objetivos específicos

- Integrar información sobre las plagas y enfermedades en fresa
- Documentar el tipo de manejo fitosanitario empleado para el control de plagas y enfermedades en fresa

## **METODOLOGÍA**

Para llevar a cabo la elaboración del manual sobre manejo de plagas y enfermedades en fresa orgánica, se realizó una revisión bibliográfica utilizando fuentes secundarias de información, obtenidos de libros, revistas, artículos científicos, sitios web, tesis, entre otras.

## **ACTIVIDADES REALIZADAS**

Para la elaboración de este manual se realizaron actividades enfocadas en la búsqueda de información para la selección de contenidos que llevaría el manual, posteriormente se realizó la organización de la información, para después proceder con la redacción y estructuración del manual.

### **OBJETIVOS Y METAS ALCANZADOS**

Con la elaboración y finalización de este manual se logró cumplir con el objetivo general y los específicos, al integrar en él información acerca de las principales plagas y enfermedades en fresa junto con el manejo fitosanitario empleado para cada una de ellas, centrándose en métodos libres de químicos al tratarse de un cultivo orgánico.

### **RESULTADOS**

El manual contiene información básica acerca de las principales plagas y enfermedades que afectan a la planta de fresa, los daños que éstas provocan y los métodos de control más recomendados para cada caso, junto con imágenes que facilitan la identificación de cada una de ellas.

La información que se proporciona en dicho manual ayudará a pequeños productores a lograr una temprana detección que permita reducir y eliminar las pérdidas económicas que dichas enfermedades y plagas provocan.

### **DISCUSIÓN**

De acuerdo con Rodríguez (2019), en los últimos años se ha reportado una menor eficiencia del control químico para manejo plagas y enfermedades en fresa debido a la resistencia que estas pueden generar con el paso del tiempo; esto, sumado al daño que estos productos pueden generar en el ambiente hacen que la utilización de métodos alternativos, como el control biológico sean cada día más importantes. Este método ha registrado una efectividad de hasta el 80% cuando es usado de manera correcta, oportuna y en combinación con otras actividades, lo que lo hace el manejo más recomendado y eficaz para el control de plagas y enfermedades (Michereff, 2019 citado por FIA, 2019).

### **CONCLUSIONES**



Todos los métodos de control pueden ser efectivos para erradicar las distintas plagas y enfermedades que afectan tanto al cultivo de fresa, siempre y cuando estas sean detectadas de manera oportuna y los métodos de control se apliquen adecuadamente. Por otra parte, en muchos de los casos dichas plagas y enfermedades se pueden prevenir estableciendo el cultivo con un buen arreglo topológico que permita una buena iluminación y ventilación, y manteniendo los cultivos y sus alrededores libres de malezas.

## REFERENCIAS

- Cano, M. 2013. Estrategias biológicas para el manejo de enfermedades en el cultivo de fresa (*Fragaria* spp.). Consultado 20 de enero de 2022. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/rcch/v7n2/v7n2a11.pdf>
- CERTIS. 2019. Plagas y enfermedades de la fresa y productos Certis para mantener este cultivo. Consultado 20 de enero de 2022. Disponible en <https://www.certiseurope.es/noticias/detalle/news/plagas-y-enfermedades-de-l-a-fresa-y-productos-certis-para-mantener-este-cultivo>
- Elorza. 2016. Control Natural de Plagas en el Huerto Orgánico. Consultado 16 de julio de 2022. Disponible en [http://www.munistgo.info/medioambiente/wp-content/uploads/2016/10/Control\\_de\\_plagas.pdf](http://www.munistgo.info/medioambiente/wp-content/uploads/2016/10/Control_de_plagas.pdf)
- FIA. 2019. Control biológico. Consultado 28 de junio de 2022. Disponible en <https://www.opia.cl/601/w3-article-99205.html>
- INTA. 2016. Guía práctica de campo para el reconocimiento de plagas frecuentes, organismos benéficos y enfermedades habituales del cultivo de frutilla en el Noroeste Argentino. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Consultado 21 de enero de 2022. Disponible en <https://inta.gob.ar/sites/default/files/intafrutilla.pdf>
- MAPA. 2019. Guía de Gestión Integrada de Plagas: Fresa y Fresón. Consultado 21 de enero de 2022. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Disponible en [https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad\\_vegetal/guiagipfresayfreson\\_tcm30-507859.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad_vegetal/guiagipfresayfreson_tcm30-507859.pdf)
- Monroy. 2018. Identificación de fresa (*Fragaria x ananassa*) genéticamente

modificada en productos frescos y comerciales en México mediante PCR. Tesis para obtener el título de ingeniera en alimentos. Universidad Nacional Autónoma de México. Estado de México. 110. Consultado 17 de julio de 2022. Disponible en

<http://132.248.9.195/ptd2018/noviembre/0782453/0782453.pdf>

- Rodríguez. 2019. El control biológico puede alcanzar hasta un 80% de eficacia contra ácaros en fresa. Consultado 28 de junio de 2022. Disponible en <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/45848050/control-biologico-puede-alcancar-ate-80-de-eficiencia-contra-acaro-rajado-na-producao-de-morango>
- SIAP. 2020. Panorama Agroalimentario 2020. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Consultado 21 de enero de 2022. Disponible en [https://nube.siap.gob.mx/gobmx\\_publicaciones\\_siap/pag/2020/AtlasAgroalimentario-2020](https://nube.siap.gob.mx/gobmx_publicaciones_siap/pag/2020/AtlasAgroalimentario-2020)
- SENASICA. 2016. Pudrición de Raíz (*Rhizoctonia solani*). Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Alimentaria. Ficha Técnica. Consultado 19 de enero de 2022. Disponible en [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/600968/Pudrición\\_de\\_la\\_raíz.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/600968/Pudrición_de_la_raíz.pdf)

### **Anexos**

- Anexo 1: Manual sobre el manejo de Plagas y Enfermedades en Fresa Orgánica

**Universidad Autónoma Metropolitana  
Unidad Xochimilco**

# **MANUAL SOBRE EL MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN FRESA ORGÁNICA**

Valerie Aketzali Galicia Morales



<b>1. Introducción.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Importancia económica.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Aspectos generales del cultivo.....</b>	<b>6</b>
3.1 Descripción taxonómica.....	6
3.2 Descripción botánica.....	6
3.3 Requerimientos edafoclimáticos.....	8
3.3.1 Clima.....	8
3.3.2 Suelo.....	8
<b>4. Principales enfermedades causadas por hongos y bacterias.....</b>	<b>8</b>
4.1 Antracnosis ( <i>Colletotrichum</i> spp.).....	8
4.1.2 Clasificación taxonómica.....	9
4.1.3 Signos.....	10
4.1.4 Medidas preventivas.....	10
4.2 Moho Gris ( <i>Botrytis cinerea</i> ).....	11
4.2.1 Clasificación taxonómica.....	11
4.2.2 Signos.....	12
4.2.3 Medidas preventivas.....	12
4.2.4 Control biológico.....	13
4.3 <i>Rhizoctonia</i> spp.....	13
4.3.1 Clasificación taxonómica.....	14
4.3.2 Signos.....	14
4.3.3 Medidas preventivas.....	15
4.4 Mancha angular ( <i>Xanthomonas</i> spp.).....	15
4.4.1 Clasificación taxonómica.....	16
4.4.2 Signos.....	16
4.4.3 Medidas preventivas.....	17

<b>5. Principales plagas en fresa.....</b>	<b>17</b>
5.1 Araña roja ( <i>Tetranychus urticae</i> ).....	18
5.1.1 Taxonomía.....	18
5.1.2 Daños.....	18
5.1.3 Medidas preventivas.....	19
5.1.4 Control biológico.....	20
5.2 Trips ( <i>Thysanoptera</i> spp.).....	20
5.2.1 Taxonomía.....	21
5.2.2 Daños.....	21
5.2.3 Medidas preventivas.....	22
5.2.4 Control biológico.....	22
5.3 Pulgón ( <i>Chaetosiphon fragaefolii</i> ).....	23
5.3.1 Taxonomía.....	23
5.3.2 Daños.....	23
5.3.3 Medidas preventivas.....	24
5.3.4 Control biológico.....	24
<b>6. Referencias.....</b>	<b>26</b>

## Índice de figuras

Figura 1. Raíz de Fresa.....	7
Figura 2. Hojas de fresa.....	8
Figura 3. Flor y fruto de fresa.....	8
Figura 4. Estadios del desarrollo de <i>Tetranychus urticae</i> .....	10
Figura 5. Araña roja.....	10
Figuras 6. Daño en hoja de fresa.....	11
Figura 7. Infestación de araña roja en hoja de fresa .....	11

Figura 8. <i>Phytoseiulus persimilis</i> alimentándose de <i>Tetranychus urticae</i> .....	12
Figura 9. Etapas de crecimiento de <i>F. occidentalis</i> .....	13
Figura 10. Trip Adulto ( <i>Thysanoptera</i> spp.).....	13
Figura 11. Bronceado en fruto causado por trips.....	14
Figura 12. <i>Orius</i> spp. depredando a <i>Frankliniella occidentalis</i> .....	14
Figura 13. Colonia de pulgones.....	15
Figura 14. Pulgón adulto.....	15
Figura 15. Daño en hojas por pulgón.....	16
Figura 16. <i>Aphidius colemani</i> parasitando a <i>C. fragaefolii</i> .....	17
Figura 17. <i>Adalia bipunctata</i> depredando a <i>C. fragaefolii</i> .....	17
Figura 18. Lesión con masa de espora.....	18
Figura 19. A, Daño en hojas por Antracnosis, B; Daño en pecíolos y estolones.....	19
Figura 20. Daño en fruto; A) comienzo del daño; B) daño avanzado en frutos.....	19
Figura 21. Limpieza de la planta de fresa.....	20
Figura 22. Progreso de daños en fresa; A) daño en flor; B) Daño en fruto; C y D) Daño avanzado en fruto.....	21
Figura 23. Aislamiento de <i>Botrytis cinerea</i> y <i>Trichoderma</i> : A) Testigo; B) y C) <i>Trichoderma</i> en la derecha y <i>B. cinerea</i> en la izquierda.....	22
Figura 24. Daño en planta de fresa por <i>Rhizoctonia</i> .....	24
Figura 25. Daño en hoja; A) Envés de la hoja y B) Haz de la hoja.....	25
Figura 26. Daño severo por <i>Xanthomonas</i> en hoja de fresa.....	26



## 1. Introducción

La producción y comercialización de fresa se ha incrementado en los últimos años a nivel mundial. Uno de los principales retos en el desarrollo del cultivo comercial de fresa, e incluso en la cosecha de la fruta, es el manejo de las enfermedades que en su gran mayoría son de carácter fungoso; seguido por algunos problemas bacterianos y muy pocos ocasionados por virus. La fresa es una especie altamente susceptible a patógenos. La necesidad de identificar los síntomas que cada una de ellas presenta con la mayor rapidez y certeza posible para evitar que el cultivo sufra daños en cuanto a su calidad y niveles de producción o en casos extremos la pérdida total de dicho cultivo es indispensable. El consumo de alimentos orgánicos aumenta en todo el país. La agricultura orgánica es un sistema de producción orientado a la producción de alimentos de alta calidad nutritiva, que está exenta del uso de fertilizantes y pesticidas químicos (Gijón, 2017; Sánchez, 2015; SIAP, 2020).





## 2. Importancia económica

En el 2019 México ocupó el tercer lugar como productor de fresa en el ranking mundial, con 861,337 toneladas, que representan el 7.8% del total de fresas producidas en el mundo. En el mismo año se sembró una superficie de 17 mil hectáreas, de las que se logró obtener una producción con un valor de 20,584 millones de pesos. Dentro de esta producción anual, los principales estados productores fueron Michoacán con el primer lugar aportando 564,554 toneladas, seguido de Baja California con 200,571 y Guanajuato con 79,752. La ciudad de México ocupó el cuarto lugar produciendo 7,770 toneladas (SIAP, 2020).

Por otra parte, el análisis del flujo comercial de la fresa ha reflejado que se exportan alrededor de 286,915 toneladas con un valor de 912 millones de dólares y se tiene importaciones con un valor de 47.9 millones de dólares. Este flujo también representa relaciones comerciales con distintos países como lo son Estados Unidos, España, Perú, Alemania, China, Tailandia, entre otros, por lo que el aumentar o mantener los niveles de producción es un factor importante que influye de manera directa con la economía del país (SIAP, 2020).



### 3. Aspectos generales del cultivo

#### 3.1. Descripción taxonómica

Clase: Magnoliopsida

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Género: *Fragaria*

(Sánchez, 2015)

#### 3.2. Descripción botánica

La fresa es una planta de tipo herbácea perenne, que cuenta con un sistema radicular fasciculado que normalmente alcanza profundidades de hasta 40 cm, aunque esto puede variar dependiendo de las condiciones en las que se encuentre (Sánchez, 2015).



Figura 1. Raíz de Fresa.  
Fuente: Mercados, 2020.

El tallo está constituido por un eje corto llamado corona, en el que se pueden observar numerosas escamas foliares. Las hojas aparecen en roseta y se insertan en la corona, estas son largamente pecioladas con un limbo dividido en tres folíolos pedunculados, de bordes aserrados (Sánchez, 2015).



Figura 2. Hojas de fresa.  
Fuente: Turismo Abaurrea, 2016

En cuanto a las inflorescencias, estas se desarrollan a partir de una yema terminal de la corona; posee de 5 a 6 pétalos, de 20 a 35 estambres y varios cientos de pistilos sobre un receptáculo carnoso. “Cada óvulo fecundado da lugar a un fruto de tipo aquenio. El desarrollo de los aquenios, distribuidos por la superficie del receptáculo carnoso, estimula el crecimiento y la coloración de éste, dando lugar al fruto de la fresa” (Sánchez, 2015).

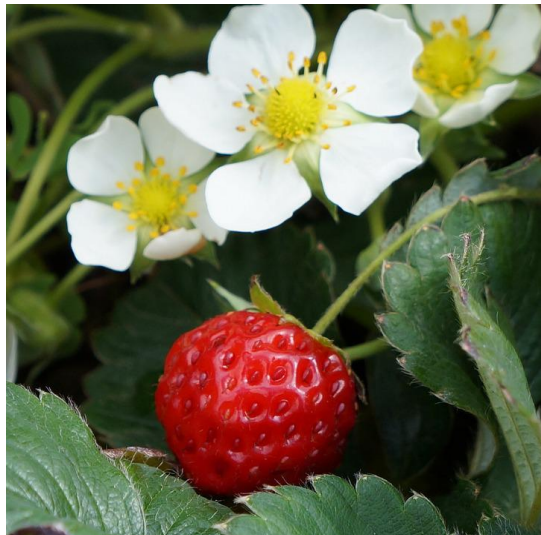


Figura 3. Flor y fruto de fresa.  
Fuente: Pixabay, 2015.



### **3.3. Requerimientos edafoclimáticos**

#### **3.3.1. Clima**

La fresa es un cultivo que se desarrolla en una gran variedad de climas, pero se recomiendan temperaturas que van de entre los 15 y 20 °C durante el día y de entre 8 y 13 °C durante la noche, algunas variedades pueden presentar mayor resistencia en cuanto a las temperaturas, sin embargo, es preferible no someterlas a estrés climático ya que este puede provocar deformaciones en los frutos (Cámara de Comercio de Bogotá, 2015; Sánchez, 2015).

#### **3.3.2. Suelo**

Se recomienda que el suelo sea de tipo arenoso o franco-arenoso, ya que el cultivo de fresa tiene un mejor desarrollo cuando el suelo presenta una buena aireación y buen drenaje de agua, aunque con una cierta capacidad de retención.

Por otra parte, cuando se desea realizar la preparación o compra del sustrato es recomendable que se tengan las siguientes características:

- 50% de arena
- 20% de arcilla
- 15% de calizas
- 5% de materia orgánica

En cuanto al pH, el valor óptimo es de 6.5, tolerando también valores entre el 6 y 7 (Sánchez, 2015).

## **4. Principales plagas en fresa**

### **4.1. Araña roja (*Tetranychus urticae*)**

La araña roja es un ácaro con cuerpo ovalado que puede llegar a medir desde los 0.4 a los 0.6 mm, dependiendo de la etapa de su ciclo de vida en la que se encuentre o de si son hembras o machos (Figura 4); las hembras suelen ser de un tamaño mayor al de los machos con un cuerpo más abultado, ambos poseen

una apariencia a una pequeña araña con forma de pera y de un color anaranjado o rojo claro. Sus patas suelen ser alargadas junto con un dorso reticulado (Gijón, 2017; Lozada 2011).

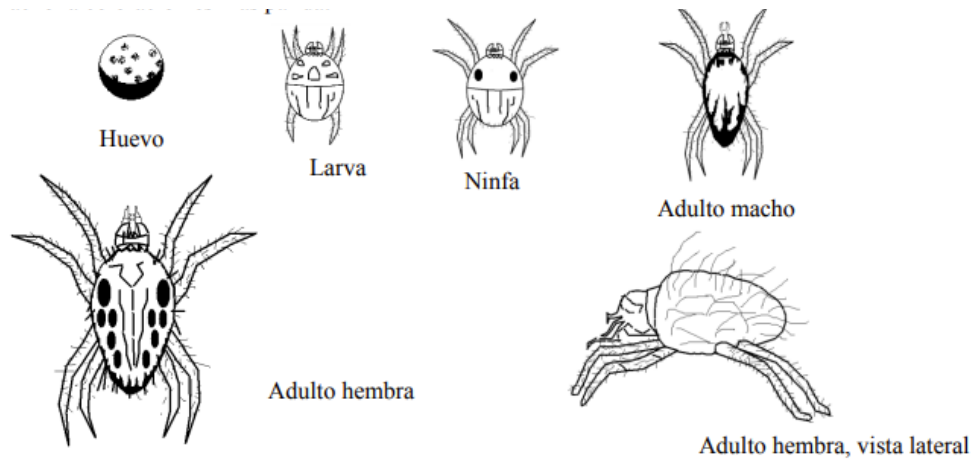


Figura 4. Estadios del desarrollo de *Tetranychus urticae*.  
Fuente: Lozada, 2011.

*T. urticae* se encuentra en el envés de las hojas, donde forma pequeñas colonias protegidas por hilos de seda producidos por ellos mismos.

#### 4.1.1. Taxonomía

Reino: Animalia

Filo: Arthropoda

Clase: Arachnida

Orden: Prostigmata

Suborden: Eleutherengona

Familia: Tetranychidae

Género: *Tetranychus*

Especie: *T. urticae*

(Andalucía, 2016 citado por Gijón, 2017)



Figura 5. Araña roja.  
Fuente: Gijón, 2017

#### 4.1.2. Daños

Los daños causados por la araña roja se deben a la forma de alimentarse, debido a que la realiza por medio de estiletes que introduce en las hojas para



succionar el contenido de las células epidérmicas y del parénquima, que ocasiona la muerte de éstas. Estos daños se ven reflejados como pequeñas manchas de color amarillo incluso toda la hoja se puede tornar amarilla, esto provoca un descenso del crecimiento de la planta y de la producción para posteriormente finalizar con la muerte de la planta en los casos más severos (Gijón, 2017; Lozada 2011).



Figura 6. Daño en hoja de fresa

Fuente: Fotografía propia, 2022.

Cuando las infestaciones de este ácaro son elevadas se puede apreciar claramente una capa de telaraña que cubre a las hojas (Figura 7)

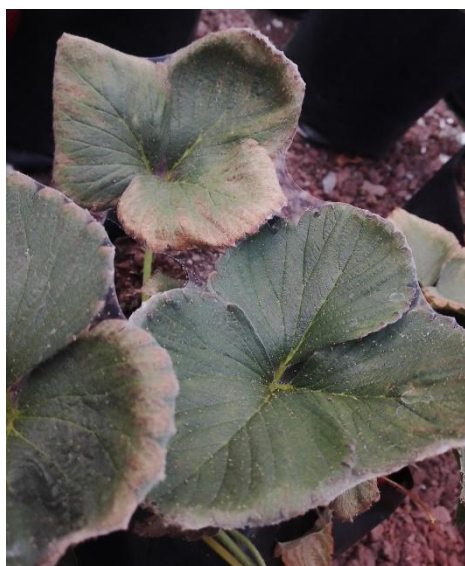


Figura 7. Infestación de araña roja en hoja de fresa

Fuente: Fotografía propia, 2022

#### 4.1.3. Medidas preventivas

Se recomienda la eliminación de hierbas alrededor de los cultivos y un constante monitoreo para poder lograr una detección temprana de la plaga que permita mantener un control y posterior erradicación de esta (Gijón, 2017).

#### 4.1.4. Control biológico

Para el control biológico de la araña roja se recomienda la liberación del ácaro *Phytoseiulus persimilis* que actúa como un depredador natural capaz de consumir hasta 20 huevos o 5 adultos al día (Gijón, 2017).



Figura 8. *Phytoseiulus persimilis* alimentándose de *Tetranychus urticae*

Fuente: Gijón, 2017

#### 4.2. Trips (*Thysanoptera* spp.)

Los trips son insectos pequeños que miden alrededor de 0.3 mm, aunque esto puede variar dependiendo de la especie; presentan una coloración variable entre el negro y un amarillo claro y tonalidades castañas que se encuentre entre estos dos colores, dependiendo de la etapa de crecimiento en la que se encuentre (Figura. 9). Los adultos tienen alas plumosas y varían en color de amarillo a café oscuro, mientras que las ninfas son de color blanco o amarillento.





Figura 9. Etapas de crecimiento de *F. occidentalis*.  
Fuente: Instituto ENTOMA, 2022

#### 4.2.1. Taxonomía

Clasificación taxonómica

Filo: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Thysanoptera

Familia: Thripidae

Género: *Frankliniella*

Especie: *F. parvula*

(SENASICA, 2015)



Figura 10. Trip adulto.  
Fuente: Goldarazena, 2015

#### 4.2.2. Daños

Los daños provocados por los trips se deben a que para alimentarse estos tienen que picar los tejidos vegetales para alimentarse de su contenido.

Cuando los trips se alimentan de la flor, estos causan un marchitamiento de los estigmas y las anteras, las cuales se tornan de un color café. Por el contrario, cuando se desarrollan en la fruta, la alimentación de los trips puede causar un color bronceado en la fruta alrededor del cáliz (Figura 11), lo que no provoca una disminución en cuanto a la calidad del fruto debido a la apariencia que tienen.



Figura 11. Bronceado en fruto causado por trips.  
Fuente: Universidad de California 2005.

#### 4.2.3. Medidas preventivas

Para evitar infestaciones por trips es necesario mantener al cultivo libre de hierbas que puedan alojarlos y mantener un monitoreo para una detección temprana que permita tomar acciones para la erradicación de la plaga. (Goldarazena, 2015, MAPA, 2019).

#### 4.2.4. Control biológico

Se ha mencionado que para el control biológico de trips uno de los métodos recomendados es la liberación del depredador *Orius* spp. (Garrido, 2009 citado por SENASICA, 2015).



Figura 12. *Orius* spp. depredando a *Frankliniella occidentalis*.  
Fuente: Horticultura y cultivos vegetales, 2016.





### 4.3. Pulgón (*Chaetosiphon fragaefolii*)

*Chaetosiphon fragaefolii* conocido comúnmente como pulgón, es un insecto chupador que puede ser de color verde oscuro o claro, de un tamaño que puede ir desde los 0.9 a 1.5 mm de longitud, que se encuentra normalmente en el envés de las hojas. Estos son capaces de provocar en la planta daños tanto directos como indirectos y se encuentran ampliamente distribuidos en el mundo afectando a un sin número de cultivos (INTA, 2016; Dughetti et al., 2017).



Figura 13. Colonia de pulgones.  
Fuente: Invensa, 2015

#### 4.3.1. Taxonomía

Clase: Insecto

Orden: Hemípteros

Suborden: Sternorrhyncha

Desconocido: Aphidoidea

Familia: Áfidos

Género: *Chaetosiphon*

Especie: *Chaetosiphon fragaefolii*



Figura 14. Pulgón adulto.  
Fuente: Dughetti et al., 2017

#### 4.3.2. Daños

Como se mencionó anteriormente estos insectos pueden provocar daños directos e indirectos. Dentro de los directos podemos encontrar principalmente el daño en las hojas; en ellas los pulgones succionan la savia que se encuentra

dentro para alimentarse, provocando que estas se arruguen o se doblen hacia arriba, generando además pequeñas manchas cafés a consecuencia de la muerte de los tejidos (INTA, 2016; Dughetti, 2017).



Figura 15. Daño en hojas por pulgón.  
Fuente: INTA, 2016

En cuanto a los daños indirectos estos se deben al aparato bucal que tiene, ya que este al ser un estilete que introducen en las hojas pueden actuar también como vectores de una gran cantidad de virus. Además, se dice que los pulgones producen un tipo de melaza que atrae a las hormigas y que contribuye al establecimiento y desarrollo del hongo fumagina (Dughetti et al., 2017; INTA, 2016; MAPA, 2019).

### **4.3.3. Medidas preventivas**

Para evitar en medida de lo posible las poblaciones de pulgones es importante como en todos los cultivos, mantener una adecuada densidad poblacional, además de mantener limpias las áreas aledañas al cultivo, es decir se deben eliminar las hierbas para evitar que actúen como hospederos de la plaga.

Otra de las estrategias más utilizadas es la implementación de plantas refugio o trampa que actúen como barreras para evitar que la plaga llegue de inmediato al cultivo, para que esta se alimente de ellas y no de la planta de mayor importancia (MAPA, 2019).

#### 4.3.4. Control biológico

Existen varias opciones en cuanto al control biológico de *C. fragaefolii*, entre ellas se encuentra la liberación de la pequeña avispa *Aphidius colemani*, que actúa parasitando a *C. fragaefolii* colocando sus huevos dentro de él, provocando su muerte, además se recomienda la implementación de plantas reservorio para *Aphidius colemani* (MAPA, 2019).



Figura 16. *Aphidius colemani* parasitando a *C. fragaefolii*  
Fuente: El huerto, 2016

Por otra parte, también se recomienda la liberación de *Adalia bipunctata*, que actúa como depredador natural de *C. fragaefolii*, reduciendo las poblaciones (MAPA, 2019).



Figura 17. *Adalia bipunctata* depredando a *C. fragaefolii*  
Fuente: Organic Bloom, s.f.

## 5. Principales enfermedades causadas por hongos y bacterias en fresa

### 5.1. Antracnosis (*Colletotrichum* spp.)

La antracnosis es una de las enfermedades más comunes causadas por hongos, la cual puede afectar diferentes órganos de la planta ocasionando lesiones en gran parte de ésta, llegando a provocar en los casos más severos su muerte (Comisión de la fresa de California, 2017).

#### 5.1.1. Clasificación taxonómica

Reino: Fungi

Filo: Ascomycota

Clase: Hypocreomycetidae

Orden: Glomerellales

Familia: Glomerellaceae

Género: *Colletotrichum*

(Rojo-Baez, et al., 2017).

#### 5.1.2. Signos

Éste patógeno causa lesiones ovaladas a elongadas en los tejidos de un color marrón, pasando por gris hasta llegar a un tono negro a medida que avanza la infección. Si las condiciones son las óptimas para su desarrollo, en estas lesiones se pueden observar masas naranjas de esporas (Comisión de la fresa de California, 2017) (Figura 18).



Figura 18. Lesión con masa de spora.  
Fuente: Comisión de la fresa de California, 2017.



Los síntomas en las hojas se pueden observar como manchas marrones secas que suelen encontrarse principalmente en los bordes y las puntas, que avanzan hacia el centro de ésta (Figura 19 A.). Mientras que en los pecíolos y estolones estas manchas provocan un hundimiento del tejido, generando una clara diferenciación entre el tejido sano y el dañado (Comisión de la fresa de California,2017) (Figura 19 B).

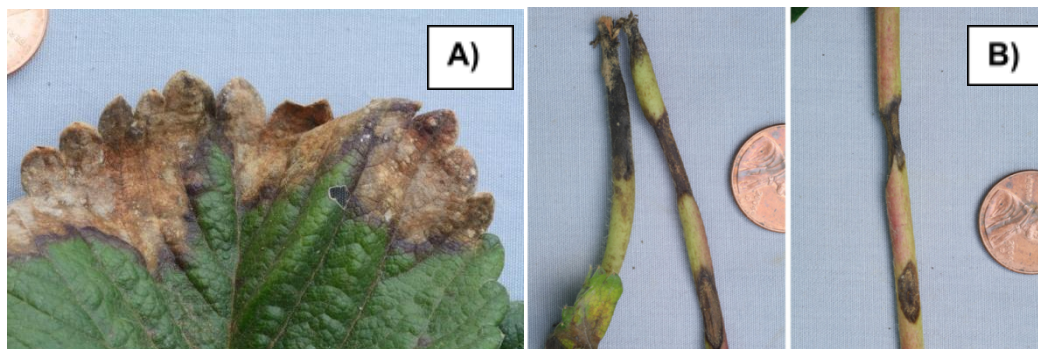
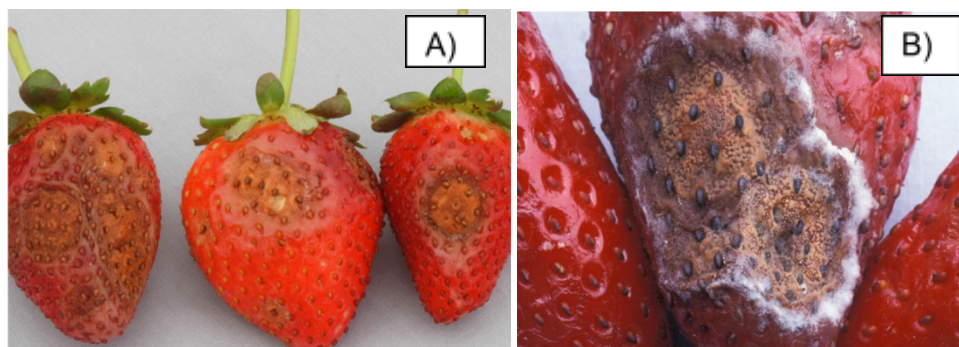


Figura 19. A: Daño en hojas por Antracnosis, B; Daño en pecíolos y estolones.  
Fuente: Comisión de la fresa de California, 2017.

Las lesiones en el fruto pueden presentarse tanto en frutos inmaduros como en los maduros, observándose en ellos manchas marrones hundidas, que se tornan de un color negro a medida que avanza la enfermedad, además que se pueden apreciar en ellas las masas anaranjadas de esporas (Figura 20) (Comisión de la fresa de California, 2017; MAPA, 2019).



Figuras 20. Daño en fruto; A) comienzo del daño; B) daño avanzado en frutos.  
Fuente: Comisión de la fresa de California, 2017.

### 5.1.3. Medidas preventivas

Dentro de las medidas preventivas que se pueden tomar para evitar la antracnosis, se encuentra un correcto arreglo topológico que permita al cultivo una exposición a la luz y una ventilación adecuadas, junto con una constante limpieza de plantas, eliminando hojas secas y frutos dañados que contribuyan al desarrollo y proliferación del hongo. Sumado a esto se recomienda hacer una revisión del material vegetativo antes de adquirirlo o bien, comprar variedades resistentes (MAPA, 2019).



Figura 21. Limpieza de la planta de fresa.  
Fuente: MAPA, 2019.

## 5.2. Moho Gris (*Botrytis cinerea*)

El hongo *Botrytis cinerea* comúnmente conocido como moho gris, pudrición de la fresa o moho gris de la fruta, es un hongo que puede presentarse en cualquier órgano de planta, especialmente en aquellos que se encuentran cerca del suelo (UPS, 2019).

### 5.2.1. Clasificación taxonómica

Reino: Fungi

División: Ascomycota

Subdivisión: Pezizomycotina

Clase: Leotiomycetes

Orden: Helotiales

Familia: Sclerotiniaceae

Género: *Botrytis*

Especie: *cinerea*

(García, 2017).

### 5.2.2. Signos

En las hojas, la aparición de los signos, pueden no darse inmediatamente debido a que este hongo no puede colonizar los tejidos internos y permanece inactivo hasta que comienza el desarrollo de la flor. Una vez activo, los sépalos y el receptáculo se tornan de un color café a medida que prolifera la colonia (Figura 22 A), mientras que en el fruto se producen daños más graves, comenzando con pequeñas manchas cafés que con el avance de la infección se tornan de un color gris debido a la proliferación de las esporas. De no retirar el fruto dañado en el momento oportuno, estas esporas serán liberadas e infectarán a otros frutos o plantas cercanas (UPS, 2019).

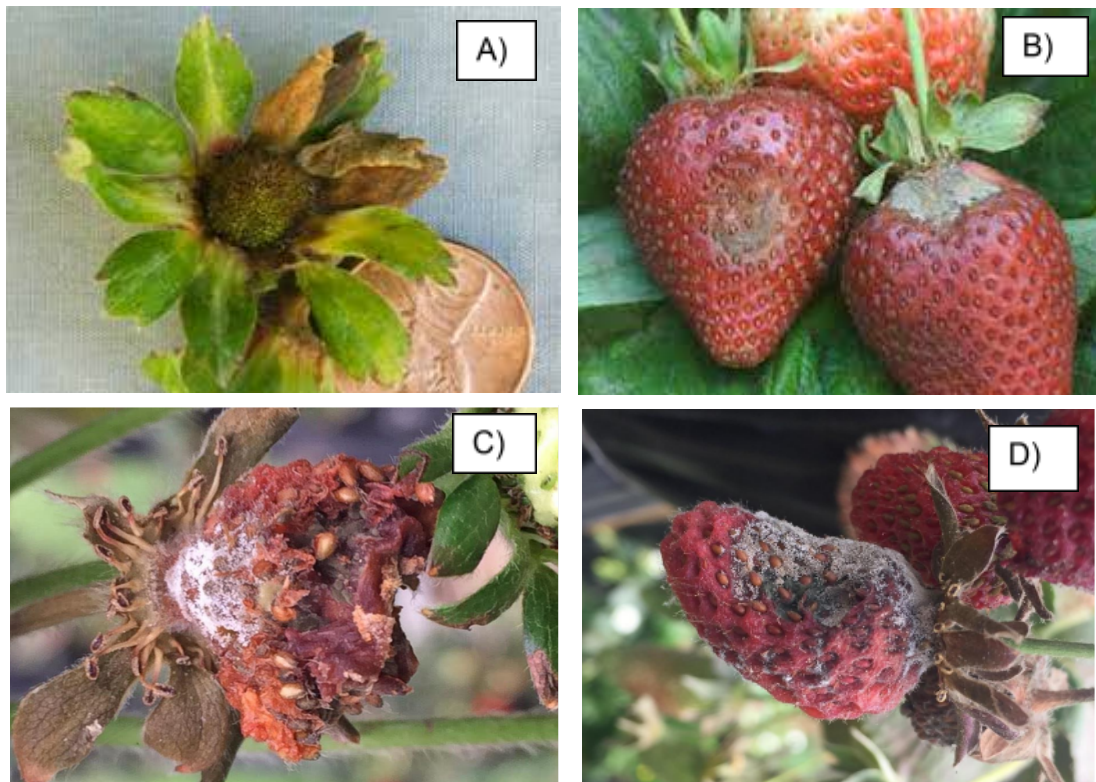


Figura 22. Progreso de daños en fresa; A) daño en fruto inmaduro; B) Daño en fruto; C y D) Daño avanzado en fruto.

Fuente: UPS, 2019.

### 5.2.3. Medidas preventivas

En el caso del moho gris como en el de muchas otras enfermedades causadas por hongos, el mantener dentro del cultivo una buena ventilación y exposición a la luz, junto con la eliminación temprana de hojas secas y frutos dañados o que muestren signos de estar infectados, resultan ser las estrategias más eficaces para su prevención, al no proporcionar al hongo las condiciones necesarias para su desarrollo (Belesansky et al., 2019).

En cuanto a la implementación de variedades resistentes, no se han podido encontrar y describir genes que proporcionan esta resistencia, además los estudios realizados han demostrado que existen un gran número de variantes de *Botrytis cinerea* que complican aún más el desarrollo de las variedades resistentes (Benito et al., 2010, citado por Belesansky et al., 2019).

### 5.2.4. Control biológico

Una de las estrategias más utilizadas para el control biológico de *Botrytis cinerea* es la inoculación del sustrato con el hongo *Trichoderma* (Belesansky et al., 2019).

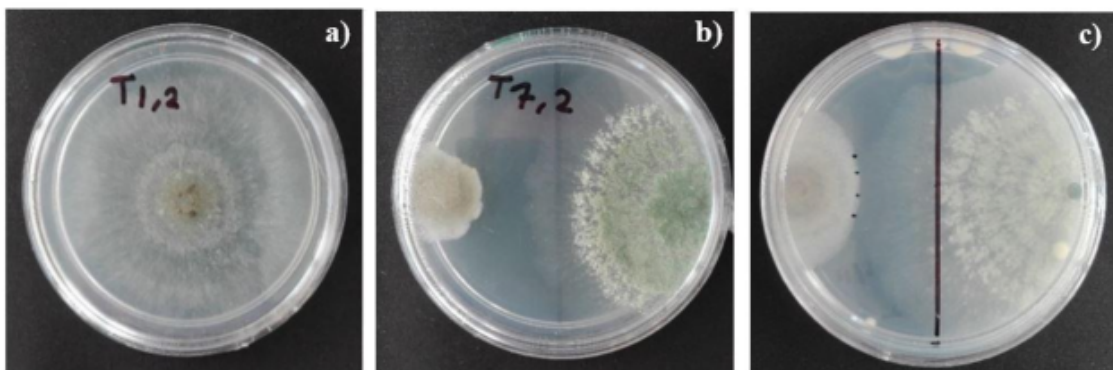


Figura 23. Aislamiento de *Botrytis cinerea* y *Trichoderma*: A) Testigo; B) y C) *Trichoderma* en la derecha y *B. cinerea* en la izquierda.

Fuente: Larios-Palacios et al., 2020.

### 5.3. *Rhizoctonia* spp.

La *Rhizoctonia* spp. son hongos que pueden permanecer en el suelo durante varios años debido a las estructuras de resistencia con las que cuenta. Estos



provocan la marchitez y pudrición de la raíz en una gran variedad de cultivos (INTA, 2016).



### 5.3.1. Clasificación taxonómica

Reino: Fungi

Phyllum: Basidiomycota

Clase: Agaricomycotina

Orden: Ceratobasidiales

Familia: Ceratobasidiaceae

Género: *Rhizoctonia*

(EPPO, 2020 citado por SENASICA 2020).

### 5.3.2. Signos

En el caso de la fresa, *Rhizoctonia* se presenta con un marchitamiento en las hojas bajas de la planta, las cuales se tornan de un color púrpura, sumado a esto, el cuello de la planta y las raíces se producen pequeñas lesiones café que van creciendo hasta provocar la muerte de los órganos.

Para poder distinguir con un poco más de precisión la presencia de *Rhizoctonia* se debe hacer un corte en la raíz de manera longitudinal, si los daños solo se encuentran en los tejidos externos y en el cuello se puede deducir que efectivamente es *Rhizoctonia*, mientras que si el daño se encuentra en los tejidos internos es probable que sea algún otro patógeno como *Verticillium*. Por ello para mayor seguridad es más recomendable realizar pruebas de laboratorio (Cámara de Comercio de Bogotá, 2015).





Figura 24. Daño en planta de fresa por *Rhizoctonia*.  
Fuente. Pest Management Handbooks, s.f.

### 5.3.3. Medidas preventivas

Para la prevención de *Rhizoctonia* es necesario realizar una revisión exhaustiva de todo el material antes de adquirirlo.

Una vez que ya se tiene establecido el cultivo, es importante evitar encharcamientos, excesos de humedad, junto con un constante monitoreo que permita identificar los signos de la enfermedad en un momento oportuno (ICA, 2015).

### 5.4. Mancha angular (*Xanthomonas* spp.)

Las *Xanthomonas* o mancha angular es uno de los grupos de bacterias fitopatógenas más extensos que afectan un gran número de cultivos en todo el mundo. En muchas ocasiones los daños que provocan estas bacterias suelen ser confundidos por daños causados por condiciones ambientales u

otras enfermedades, por lo que la forma más segura para detectarlas es realizar un análisis en laboratorio (Ortiz, 2021).

#### 5.4.1. Clasificación taxonómica

División: Bacteria

Phylum: Proteobacteria

Clase: Gammaproteobacteria

Orden: Xanthomonadales

Familia: Xanthomonadaceae

Género: Xanthomonas

(Ortiz, 2021)

#### 5.4.2. Daños

Las xanthomonas, provocan manchas angulares en las hojas de la planta y una decoloración del cáliz que reduce su valor comercial (Ortiz, 2021).

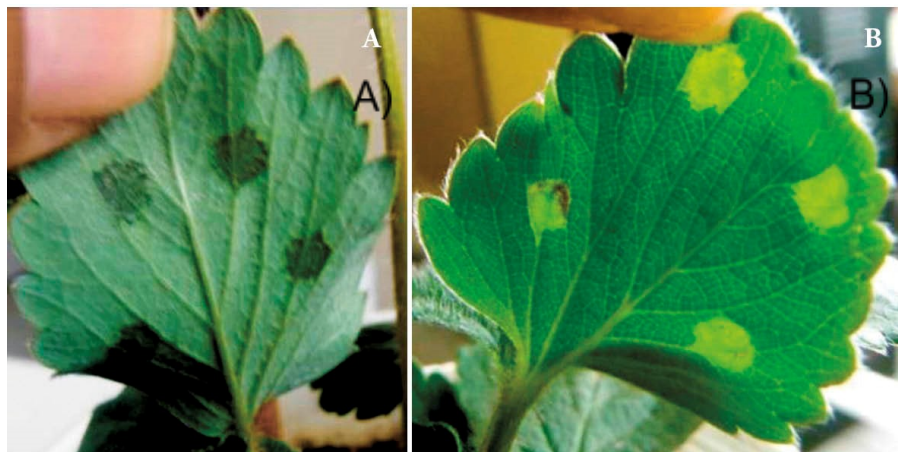


Figura 25. Daño en hoja; A) envés de la hoja y B) Haz de la hoja  
Fuente: Rivera-Zabala et al., 2017.





Figura 26. Daño severo por *Xanthomonas* spp. en hoja de fresa.  
Fuente: Rivera-Zabala et al., 2017

#### 5.4.3. Medidas preventivas

Una de las principales medidas para prevenir la infección por esta bacteria es la revisión detallada del cultivo antes de ser adquirido. también se recomienda como una opción menos efectiva la eliminación de hojas que muestran daños (Ortiz, 2021)



## 6. Referencias

- Belesansky, Rafart y Sandoval. 2019. Epidemiología y manejo de *Botrytis cinerea* Pers. Fr. en frutilla (*Fragaria x ananassa* (Weston) Duchesne). Revista de Divulgación Técnica Agropecuaria, Agroindustrial y Ambiental. 6 (3) 2019: 27-30. Consultado 11 de junio de 2022. Disponible en <https://revistafcaunlz.gramaweb.com.ar/wp-content/uploads/2019/09/belesansky-et-al.pdf>
  - Cámara de Comercio de Bogotá. 2015. Manual Fresa. Programa de Apoyo Agrícola y Agroindustrial Vicepresidencial de Fortalecimiento Empresarial. Consultado 22 de junio de 2022. Disponible en <https://www.ccb.org.com>
  - Comisión de la fresa de California. 2017. Antracnosis de la fresa. Guía de producción. Consultado 09 de junio de 2022. Disponible en <https://ucanr.edu/blogs/fresamora/blogfiles/47936.pdf>
  - Dughetti, Conci y Kirschbaum. 2017. Especies de virus y pulgones encontrados en cultivos de frutilla en Argentina. Revista de Investigaciones Agropecuarias. 43(1): 36-50. Consultado 12 de junio de 2022. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86451165007>
  - El huerto. 2016. *Aphidius-colemani*. Consultado 12 de junio de 2022. Disponible en <https://elhuertodeeli.wordpress.com/2018/06/02/el-pulgon/aphidius-colemani/>
  - FIA, 2019 Control biológico. Consultado 28 de junio de 2022. Disponible en <https://www.opia.cl/601/w3-article-99205.html>
  - García. 2017. *Botrytis cinerea* en el cultivo de Rosa híbrida en la zona florícola sur del Estado de México y la evaluación de su sensibilidad in vitro a fungicidas. Universidad Autónoma del Estado de México. Consultado 12 de junio de 2022. Disponible en <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/>
  - Gijón Martínez Indalecio. 2017. Estrategias de Manejo para el Control de Araña Roja (*Tetranychus urticae*) en Fresa (*Fragaria x ananassa*). Consultado 11 de junio de 2022. Disponible en <https://repositorioinstitucional.uabc.mx/bitstream/20.500.12930/474/1/ENS087438.pdf>
- f Gijón

- Goldarazena A. 2015. Orden Thysanoptera. Revista IDEA-SEA. 52: 1–20. Consultado 11 de junio de 2022. Disponible en [http://sea-entomologia.org/IDE@/revista\\_52.pdf](http://sea-entomologia.org/IDE@/revista_52.pdf)
- Horticultura y cultivos ornamentales. 2016. Control Biológico en Fresón. Consultado el 11 de junio de 2022. Disponible en <https://hcoetsia.wordpress.com/2016/01/28/control-biologico-en-freson-2/>
- ICA. 2015. Marchitez y Pudrición en Fresa. Consultado 22 de junio de 2022. Disponible en <https://www.ica.gov.co/getattachment/ICAComunica/Infografias/PLEGABLE-PUDRICION-DE-FRESA-JUNIO-2018.pdf.aspx?lang=es-CO>
- Instituto ENTOMA. 2022. Monitoreo de trips, eje para el diseño del programa de manejo integrado. Consultado 22 de junio de 2022. Disponible <https://www.entoma.org/monitoreo-de-trips-eje-para-el-diseno-del-programa-de-manejo-integrado/>
- INTA. 2016. Guía práctica de campo para el reconocimiento de plagas frecuentes, organismos benéficos y enfermedades habituales del cultivo de frutilla en el Noroeste Argentino. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Consultado 21 de enero de 2022. Disponible en <https://inta.gob.ar/sites/default/files/intafrutilla.pdf>
- Invensa. 2015. Pulgón. Consultado 12 de junio de 2022. Disponible en <https://www.invesa.com/product/pulgon/>
- Larios-Palacios, López-Vázquez, Curiel Rodríguez, Ruíz-Espinoza, Solano-Vidal, Serrato-Cruz. 2020. Evaluación in vitro de métodos contra Botrytis cinerea. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas .11 (3). Consultado 11 de junio de 2022. Disponible en <https://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/index.php/agricolas/article/view/2077/3209>
- Lozada Martínez Alejandro Javier. 2011. Evaluación de Productos Orgánicos para el Control de Araña Roja (*Tetranychus urticae* Koch) en el Cultivo de Fresa (*Fragaria vesca*). Consultado 11 de junio de 2022. Disponible en [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/879/1/Tesis\\_t004agr.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/879/1/Tesis_t004agr.pdf)
- MAPA. 2019. Guía de Gestión Integrada de Plagas: Fresa y Fresón. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Consultado 21 de enero de 2022. Disponible en [https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/guiagipfresayfreson\\_tc\\_m30-507859.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/guiagipfresayfreson_tc_m30-507859.pdf)
- Mercados. 2020. Vellsam mejora el enraizamiento y el crecimiento en cultivo de fresa. Consultado 22 de junio de 2022. Disponible en

<https://revistamercados.com/vellsam-mejora-el-enraizamiento-y-crecimiento-en-cultivo-de-fresa/>

- Organic bloom. s.f. Plantas repelentes. Consultado 12 de junio de 2022. Disponible en <https://www.pinterest.es/pin/538391330428093712/?mt=login>
- Ortiz. 2021. Características generales y relación hospedero-patógeno del género *Xanthomonas* spp.: Revisión de Literatura. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Consultado 12 de junio de 2022. Disponible en <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/ffbf18b0-3772-4519-9c3d-78267fd4908e/content>
- Pest Management Handbooks. s.f. Fresa (*Fragaria* spp.)-Complejo de pudrición de la raíz negra. Consultado 22 de junio de 2022. Disponible en <https://pnwhandbooks.org/plantdisease/host-disease/strawberry-fragaria-spp-black-root-rot-complex>
- Pixabay. 2015. Fresa. Consultado 22 de junio de 2022. Disponible en <https://pixabay.com/es/photos/fresa-fruta-naturaleza-frutas-rojas-834947/>
- Rivera-Zabala, Noemí, Ochoa-Martínez, Daniel L., Rojas-Martínez, Reyna I., Rodríguez-Martínez, Douglas, Aranda-Ocampo, Sergio, & Zapién-Macías, José M. (2017). Variabilidad genética de *Xanthomonas fragariae* y su severidad en genotipos de fresa (*Fragaria* × *ananassa* Duch). *Agrociencia*, 51(3), 329-341. Recuperado en 12 de junio de 2022, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-31952017000300329&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952017000300329&lng=es&tlng=es).
- Rojo-Báez, Indira, Álvarez-Rodríguez, Brando, García-Estrada, Raymundo S., León-Félix, Josefina, Sañudo-Barajas, Adriana, & Allende-Molar, Raúl. 2017. Situación actual de *Colletotrichums* spp. en México: Taxonomía, caracterización, patogénesis y control. *Revista mexicana de fitopatología*, 35(3), 549-570. <https://doi.org/10.18781/r.mex.fit.1703-9>
- Sánchez. 2015. Caracterización Morfológica y Productiva de Selecciones Avanzadas de Fresa (*Fragaria* x *ananassa* Duch.). Tesis para Obtener el Grado de Mestra en Ciencias Biológicas. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Michoacan. 126. Consultado 12 de julio de 2022. Disponible en [http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/bitstream/handle/DGB\\_UMICH/2056/FAPJ-M-2015-1562.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/bitstream/handle/DGB_UMICH/2056/FAPJ-M-2015-1562.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- SENASICA. 2015. *Frankliniella parvula* (Thysanoptera: Thripidae). Ficha Técnica. Consultado 11 de junio de 2022. Disponible en [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/472510/Ficha\\_tecnica\\_Frankliniella\\_parvula.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/472510/Ficha_tecnica_Frankliniella_parvula.pdf)
- SENASICA. 2020. Pudrición de la raíz. Ficha técnica. Consultado 22 de junio de 2022. Disponible en [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/600968/Pudricion\\_de\\_la\\_raiz.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/600968/Pudricion_de_la_raiz.pdf)
- SIAP. 2020. Panorama Agroalimentario 2020. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Consultado 21 de enero de 2022. Disponible en [https://nube.siap.gob.mx/gobmx\\_publicaciones\\_siap/pag/2020/Atlas-Agroalimentario-2020](https://nube.siap.gob.mx/gobmx_publicaciones_siap/pag/2020/Atlas-Agroalimentario-2020)
- Turismos Abaurrea. 2016. La fresa silvestre. Consultado 22 de junio de 2022. Disponible en <https://www.turismoabaurrea.com/2016/07/la-fresa-silvestre.html>
- Universidad de California. 2015. Guía para el manejo de las plagas: Fresas. Consultado el 11 de junio de 2022. Disponible en <https://www.serviagromx.com/wp-content/uploads/2018/07/Guia-para-el-manejo-de-plagas-en-fresas-2.pdf>
- UPS. 2019. Control Biológico del Moho Gris (*Botrytis cinerea*) en Cultivos de Fresa (*Fragaria vesca* L.) Mediante Hongos Filamentosos Antagonistas. Universidad Politécnica Salesiana. Ecuador. Consultado 11 de junio de 2022. Disponible en <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18147/1/UPS-CT008620.pdf>

