



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente Práctico del Examen de Grado de carácter
Complejivo, presentado al Consejo Directivo de la Facultad de
Ciencias Agropecuarias, como requisito previo a la obtención del
título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

Principales enfermedades en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.)
en el Ecuador

AUTOR:

Byron Ariel Prado Vargas

TUTOR:

Ing. Agr. Roberto Medina, MSc.

Babahoyo- Los Ríos - Ecuador

2022

RESUMEN

Las enfermedades son uno de los factores restrictivos en la producción del cultivo de melón, disminuyendo los rendimientos o afectando a lo agradable del producto final. Las enfermedades pueden ser consecuencia de un inadecuado manejo agronómico dentro del cultivo de melón y las más críticas, en orden decreciente según el daño económico que causan son: hongos, bacterias y virus. El manejo de las principales enfermedades en el cultivo de melón debe ser considerado desde la plantación para la producción de plántulas hasta la cosecha, de manera que se pueda contrarrestar las enfermedades, o en caso de que surjan, para evitar su propagación. La comprensión epidemiológica de las enfermedades que afectan al melón nos permite llegar a aplicar técnicas de control eficientes. La información obtenida fue efectuada mediante la técnica de análisis, síntesis y resumen, con la finalidad de que el lector conozca sobre las principales enfermedades en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en el Ecuador. En la perspectiva sobre las principales enfermedades en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en el Ecuador, se llegó a las siguientes conclusiones: Las enfermedades más importantes en el cultivo de papaya son: antracnosis (*Colletotrichum lagenarium*), mancha foliar (*Alternaria cucumerina*), marchitez por Fusarium (*Fusarium oxysporum*), moho veloso (*Pseudonospora cubensis*), mancha angular de la hoja (*Pseudomonas syringae*), marchitez bacteriana (*Erwinia tracheiphila*) y el virus del mosaico del pepino (CMV - Cucumber Mosaic Virus). Para el manejo de las principales enfermedades fúngicas, bacterianas y virales se recomienda el uso de variedades tolerantes. Evitar situaciones que promuevan el crecimiento suculento, como la fertilización inmoderada. Además, el uso de fungicidas preventivos y curativos podría ser otro consejo importante para evitar daños graves al cultivo.

Palabras claves: Enfermedades, síntomas, daños, melón, manejo.

SUMMARY

Diseases are one of the limiting factors in melon crop production, decreasing yields or affecting the pleasantness of the final product. Diseases can be a consequence of inadequate agronomic management within the melon crop and the most critical, in decreasing order according to the economic damage they cause are: fungi, bacteria and viruses. The management of the main diseases in the melon crop should be considered from planting for seedling production until harvest, so that diseases can be counteracted, or in case they arise, to prevent their spread. The epidemiological understanding of diseases affecting melon allows us to apply efficient control techniques. The information obtained was analyzed, synthesized and summarized to provide the reader with information on the main diseases affecting melon (*Cucumis melo* L.) in Ecuador. In the perspective on the main diseases in the melon crop (*Cucumis melo* L.) in Ecuador, the following conclusions were reached: The most important diseases in papaya crop are: anthracnose (*Colletotrichum lagenarium*), leaf spot (*Alternaria cucumerina*), Fusarium wilt (*Fusarium oxysporum*), downy mildew (*Pseudonospora cubensis*), angular leaf spot (*Pseudomonas syringae*), bacterial wilt (*Erwinia tracheiphila*) and Cucumber Mosaic Virus (CMV - Cucumber Mosaic Virus). For the management of the main fungal, bacterial and viral diseases, the use of tolerant varieties is recommended. Avoid situations that promote succulent growth, such as immoderate fertilization. In addition, the use of preventive and curative fungicides could be another important advice to avoid serious damage to the crop.

Key words: diseases, symptoms, damage, melon, management.

ÍNDICE

RESUMEN.....	II
SUMMARY.....	III
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I.....	3
MARCO METODOLÓGICO.....	3
1.1. Definición del caso de estudio.....	3
1.2. Planteamiento del problema.....	3
1.3. Justificación.....	3
1.4. Objetivo.....	3
1.4.1. Objetivo general.....	3
1.4.2. Objetivos específicos.....	4
1.5. Fundamentación teórica.....	4
1.5.1. Generalidades del cultivo de melón.....	4
1.5.2. Clasificación taxonómica.....	4
1.5.3. Ontogenia y desarrollo de la planta de melón.....	5
1.5.3.1. Ontogenia.....	5
1.5.3.2. Desarrollo.....	5
1.5.3.3. Raíces.....	6
1.5.3.4. Crecimiento.....	6
1.5.3.5. Frutos.....	6
1.5.4. Factores ambientales y su efecto en la planta de melón.....	7
1.5.4.1. Temperatura.....	7
1.5.4.2. Radiación y duración del día.....	8
1.5.4.3. Humedad relativa ambiental.....	9
1.5.4.4. Suelo.....	9
1.5.4.5. Viento.....	9
1.5.5. Principales enfermedades en el cultivo del melón.....	10
1.5.5.1. Damping-off.....	10
1.5.5.1.1. Síntomas y daños.....	10
1.5.5.1.2. Medidas de control.....	11
1.5.5.2. Antracnosis (<i>Colletotrichum lagenarium</i>).....	11

1.5.5.2.1.	Síntomas y daños	11
1.5.5.2.2.	Medidas de control	12
1.5.5.3.	Cenicilla polvorienta (<i>Erysiphe cichoracearum</i> y <i>Sphaerotheca fuliginea</i>) 12	
1.5.5.3.1.	Síntomas y daños	13
1.5.5.3.2.	Medidas de control	13
1.5.5.4.	Mancha foliar (<i>Alternaria cucumerina</i>)	13
1.5.5.4.1.	Síntomas y daños	14
1.5.5.4.2.	Medidas de control	14
1.5.5.5.	Marchitez por Fusarium (<i>Fusarium oxysporum</i>)	14
1.5.5.5.1.	Síntomas y daños	15
1.5.5.5.2.	Medidas de control	15
1.5.5.6.	Moho veloso (<i>Pseudonospora cubensis</i>)	16
1.5.5.6.1.	Síntomas y daños	16
1.5.5.6.2.	Medidas de control	16
1.5.5.7.	Mancha foliar por Cercospora	17
1.5.5.7.1.	Síntomas y daños	17
1.5.5.7.2.	Medidas de control	17
1.5.5.8.	Mancha angular de la hoja	17
1.5.5.8.1.	Síntomas y daños	17
1.5.5.8.2.	Medidas de control	18
1.5.5.9.	Marchitez bacteriana	18
1.5.5.9.1.	Síntomas y daños	18
1.5.5.9.2.	Medidas de manejo.....	19
1.5.5.10.	Mancha bacteriana	19
1.5.5.10.1.	Síntomas y daños	19
1.5.5.10.2.	Medidas de manejo.....	20
1.5.5.11.	Pudrición blanda bacteriana	20
1.5.5.11.1.	Síntomas y daños	20
1.5.5.11.2.	Medidas de control	20
1.5.5.12.	Virus del mosaico del pepino (CMV - Cucumber Mosaic Virus)	21
1.5.5.12.1.	Síntomas y daños	21
1.5.5.12.2.	Medidas de manejo.....	21
1.5.5.13.	Virus de las manchas anulares de la papaya (PRSV - Papaya Ringspot Virus)	22
1.5.5.13.1.	Síntomas y daños	22
1.5.5.13.2.	Medidas de control	22

1.5.5.14. Virus del mosaico de la calabaza (SqMV - Squash Mosaic Virus)	22
1.5.5.14.1. Síntomas y daños	23
1.5.5.14.2. Medidas de control	23
1.5.5.15. Virus del mosaico de la sandía (WMV - Watermelon Mosaic Virus)	23
1.5.5.15.1. Síntomas y daños	23
1.5.5.15.2. Medidas de control	23
1.5.5.16. Virus del mosaico amarillo del calabacín (ZYM V - Zucchini Yellow Mosaic Virus)	24
1.5.5.16.1. Síntomas y daños	24
1.5.5.16.2. Medidas de control	24
1.6. Hipótesis	24
1.7. Metodología de la investigación	24
CAPITULO II	25
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	25
2.1. Desarrollo del caso	25
2.2. Situaciones detectadas (hallazgos)	25
2.3. Soluciones planteadas	26
2.4. Conclusiones	26
2.5. Recomendaciones (propuestas para mejorar el caso)	27
BIBLIOGRAFÍA	29

INTRODUCCIÓN

El melón (*Cucumis melo* L.) es una planta que pertenece a la familia de las curcubitáceas, poseen un crecimiento rápido, cuyos frutos contienen excelentes propiedades nutricionales, son consumidos en fresco, al igual que en elaboración de dulces, conservas y congelado (Castro 2017).

El cultivo de melón es considerado un rubro importante para la exportación, generando mayores ingresos económicos para los productores y divisas para el país. En Ecuador existe una superficie sembrada de 2460 hectáreas con una producción anual de 186 toneladas, situándose entre el segundo lugar de las cucurbitáceas más sembradas (Castro 2017).

En el litoral ecuatoriano este cultivo se establece desde el mes de diciembre hasta marzo, en la cual las provincias que reportan una mayor producción del cultivo son Guayas y Manabí, debido a su rentabilidad y alta demanda (Chew *et al* 2018).

Durante el establecimiento y manejo del cultivo de melón se presentan varios factores limitantes, tal como la presencia de enfermedades que causan considerables pérdidas económicas, reduciendo los rendimientos e incrementando los costos de producción, debido a su control, afectando al medio ambiente y salud del productor (Macias 2021).

En Ecuador las enfermedades importantes reportadas en el cultivo de melón son: Cenicilla (*Oidium* sp.), Antracnosis (*Colletotrichum lagenarium*), Alternaria (*Alternaria cucumerina*), Mancha foliar (*Cercospora citrullina*), Mildiu de las cucurbitáceas (*Pseudoperonospora cubensis*), Virus del mosaico del pepino (CMV), Virus del cribado del melón (MNSV) y Virus del amarilleo y enanismo de las cucurbitáceas (CYSDV) (Ortega *et al* 2020).

Los productores de melón, por lo general aplican el control químico para el manejo de las enfermedades, sin considerar el tipo de la enfermedad presente y el modo de acción de los fungicidas, lo cual conlleva al aumento de los costos de producción, afectación al medio ambiente y salud del aplicador. Por ello es necesario implementar un manejo integrado de enfermedades

mediante la combinación de varios métodos de control tales como: control físico, control genético, control biológico y control químico.

El presente trabajo se desarrolló para adquirir y mejorar los conocimientos sobre las principales enfermedades en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en el Ecuador.

CAPITULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1. Definición del caso de estudio

El presente documento trata sobre la temática correspondiente a las principales enfermedades en el cultivo de melón (*C. melo* L.) en el Ecuador.

1.2. Planteamiento del problema

Dentro de los factores que afectan la producción del cultivo de melón en el Ecuador, se encuentran las enfermedades de carácter fúngicas y virales. Durante la etapa de vivero, establecimiento del cultivo y postcosecha, las enfermedades afectan varias partes de la planta, específicamente en la raíz, tallos, hojas y frutos, disminuyendo de forma considerable el rendimiento potencial del cultivo de melón, al igual que genera una restricción en el proceso de comercialización.

1.3. Justificación

El cultivo de melón representa un rubro económico importante para los productores de hortalizas del Ecuador, siendo de gran importancia que los productores realicen un correcto manejo del cultivo en todas sus etapas de desarrollo y crecimiento, para evitar la presencia de enfermedades de carácter fúngicas y virales. Teniendo en cuenta que el desarrollo de las enfermedades que afectan el cultivo de melón, están influenciadas por las condiciones ambientales, tales como temperatura y precipitación, en la cual es importante conocer la sintomatología y el grado de afectación de cada enfermedad, durante la etapa de desarrollo del cultivo de melón, para poder establecer las medidas de prevención y control.

1.4. Objetivo

1.4.1. Objetivo general

Recopilar información sobre las principales enfermedades que afectan el cultivo de melón (*C. melo* L.) en el Ecuador.

1.4.2. Objetivos específicos

- Describir las principales enfermedades que afectan al cultivo de melón (*C. melo* L.).
- Mencionar los métodos de control de enfermedades en el cultivo de melón (*C. melo* L.).

1.5. Fundamentación teórica

1.5.1. Generalidades del cultivo de melón

El melón (*C. melo* L.) es una planta herbácea monoica cuyo inicio se presume en el sur de Asia, India y África. Se cultiva mucho en Ecuador a escala industrial. El mercado internacional consume diversos estilos de melón, dependiendo de la época del año y de los gustos de los compradores en cada uno de los países. En las últimas décadas, los melones han pasado de ser un cultivo de temporada a ser una de las especies más importantes entre la vegetación hortícola (Humphey 2018).

En 1997, la fabricación de melones a nivel mundial se situó en el top 10 de la clasificación, después de las naranjas, los plátanos y las uvas de mesa, pero antes de la piña, la papaya y los limones. El melón es uno de los productos tropicales más apreciados y demandados en los países desarrollados. En los últimos años, su consumo ha aumentado debido al crecimiento de las ventas de productos limpios procesados (FPP), equipados para su consumo, en los que el melón destaca como uno de los productos más demandados (Humphey 2018).

Entre los melones que más se comercializan a nivel mundial se encuentran el Cantaloupe (Calameño), que puede ser reticulado, con piel de corcho o de red; y el Honeydew (Tuna) con piel fácil. También son esenciales los melones Amarillo, Galia, Charentais y Piel de Sapo (Álvarez 2017).

1.5.2. Clasificación taxonómica

Según Álvarez (2017) manifiesta que el melón es una planta que pertenece a la familia de las Cucurbitáceas, clasificándose taxonómicamente de la siguiente manera:

- **Reino:** Plantae
- **División:** Magnoliophyta
- **Clase:** Magnoliopsida
- **Orden:** Cucurbitales
- **Familia:** Cucurbitaceae
- **Subfamilia:** Cucurbitoideae
- **Tribu:** Melothrieae
- **Subtribu:** Cucumerinae
- **Género:** Cucumis
- **Especie:** Melo

1.5.3. Ontogenia y desarrollo de la planta de melón

1.5.3.1. Ontogenia

La ontogenia es el conjunto de cambios que sufre un ser desde su fundación hasta su pérdida de vida. El concepto se aplica a las plantas desde el principio, desde la semilla. La edad fisiológica se refiere al grado de potencia y/o deterioro de la planta. La edad cronológica también se aplica a las plantas y se cuenta en frases de tiempo (Flores 2018).

1.5.3.2. Desarrollo

La germinación de las semillas de melón requiere temperaturas relativamente altas, no menos de 10 a 15 °C con un estándar de oro entre 28 a 35 °C. La emergencia de las radículas se ve frenada por las bajas temperaturas (Flores 2018).

Las plántulas de melón tienen un alto precio de aumento lineal preliminar debido a su longitud de semilla excesivamente grande (25 a 50 semillas/gramo) con un alto contenido de material de reservas almacenado, lípidos y proteínas, disponible para el crecimiento de las plántulas antes de que aumenten y

comiencen a fotosintetizar los cotiledones y las hojas propias. La temperatura más beneficiosa para la expansión de las hojas es de unos 25 °C. Aunque existen variaciones en función de la especie, el régimen de temperaturas diurnas debe superar las nocturnas con la ayuda de cuatro a seis °C. Los melones son muy sensibles a las heladas, lo que determina su ciclo anual, de distinta duración según la especie y la variedad (Alarcón 2017).

1.5.3.3. Raíces

El aparato radicular de la planta del melón tiene una raíz principal, pivotante, que puede alcanzar de ciento veinte a 150 cm de profundidad, aunque la mayoría se encuentra entre 30 y 50 cm, generando simultáneamente raíces adventicias y ramas que pueden formar una masa densa y una cantidad segura. Este aparato radicular, que es el único que surge de una planta que se origina a partir de una semilla, puede ser modificado mediante prácticas culturales, especialmente el riego, potenciando el desarrollo horizontal de las raíces (Alarcón 2017).

1.5.3.4. Crecimiento

La planta de melón se caracteriza por utilizar un auge indeterminado. Los tallos o cursos blandos están cubiertos de formaciones pilosas y presentan nudos en los que se expanden las hojas, los zarcillos y las flores, con nuevos tallos que brotan de las axilas de las hojas. Las hojas son vellosas en el envés, con un limbo orbicular ovado, reniforme o pentagonal, dividido en 3 a 7 lóbulos con márgenes dentados cuyo tamaño y tono de coloración depende del tipo y forma de melón (Japón 2017).

Las hojas muestran un eficaz fototropismo y circulan en función de la colocación del solar para mantener la estabilidad energética y el contenido de agua dentro de los tejidos. Las plantas son solitarias, amarillas y pueden ser masculinas, femeninas o hermafroditas (Japón 2017).

1.5.3.5. Frutos

El fruto indehisciente del melón corresponde a una baya de forma variable, esférica, elíptica, ovalada, con corteza verde, amarilla, naranja o

blanca, que puede ser fácil, reticulada o estriada cuya parte interna, pulpa o mesocarpio, es apta para ser consumida (Lacoste y Yuri 2015).

El color del mesocarpio depende de la especie y la variedad y puede ser blanquecino, amarillento o anaranjado hasta verdoso. El fruto es considerado climatérico, con una curva de crecimiento sigmoidea (Lacoste y Yuri 2015).

La capa más externa del mesocarpio del fruto inmaduro incluye clorofila y, por tanto, su color es verde. El mesocarpio interior es típicamente de color claro inexperto a blanco. La madurez del fruto se indica mediante la pérdida de coloración verde, empezando por el tejido adyacente a la cavidad de la semilla, el endocarpo, y desplazándose hacia el mesocarpio. A medida que el fruto madura, el mesocarpio cambia a amarillo, naranja o salmón (Lacoste y Yuri 2015).

Cuando el fruto está maduro, el índice de madurez viene dado sobre todo por el contenido de azúcar, medido a través de los sólidos solubles, °B, y el color de la herencia. En nuestro mercado nacional, la comercialización instantánea y la escasa demanda de clientes de primera clase, hacen que en la práctica el software de las tecnologías de publicación-cosecha sea casi inexistente y se desconozca la capacidad de conservación de muchos tipos (Lal y Stewart 2016).

La cesión opuesta a la inserción peduncular se conoce como ombligo. Las semillas son fusiformes de color amarillento. En un fruto pueden determinarse entre 200 y 600 semillas con un potencial de germinación de hasta 5 años. La planta del melón requiere 686 gramos de agua para proporcionar un gramo de materia seca (Lal y Stewart 2016).

1.5.4. Factores ambientales y su efecto en la planta de melón

1.5.4.1. Temperatura

La temperatura influye en todas las funciones importantes de la planta, que incluyen la germinación, la transpiración, la fotosíntesis, la floración, y muchas otras, teniendo cada especie vegetal una temperatura más adecuada en cada segundo de su ciclo biológico. La temperatura más beneficiosa para el

crecimiento de las plantas es de 28 a 30 °C en algún momento del día y de 18 a 22 °C por la noche. Su cero vegetativo es a trece a 15 °C de temperatura ambiente y se congela a 1°C (Larraín 2017).

El rango de 21 a 24 °C es el más deseable para la antesis, es decir, el orificio de las plantas que deja que sus componentes se dispongan para la polinización y la dehiscencia, el establecimiento espontáneo de las anteras para dispersar el polen. La temperatura mínima para la antesis es de 10 °C, por encima de esta temperatura la vegetación se abre y permanece abierta hasta la noche. En situaciones de baja temperatura, la antesis y la dehiscencia de las anteras se retrasa hasta el día siguiente. Cuando las temperaturas se elevan por encima de los 30 °C, la antesis se adelanta y las flores se cierran al mediodía o durante toda la tarde (Larraín 2017).

Relación entre la vegetación masculina y la femenina: las temperaturas bajas, de 12 a 15 °C, en particular las nocturnas, aumentan la relación entre la flora femenina y la masculina, determinando que las plantas femeninas estén a menor distancia del tallo principal o manual que a mejores temperaturas, de 19 a 20 °C. El efecto de la temperatura está asociado a la diferenciación de los primordios florales durante el desarrollo de la flor y la antesis. Las bajas temperaturas pueden inhibir el desarrollo de la vegetación masculina después de la diferenciación, lo que conduce a un aspecto temprano de la vegetación femenina. Para el cuajado de los frutos, la temperatura debe ser de 21 °C (López y Bermúdez 2017).

1.5.4.2. Radiación y duración del día

Recordemos que la planta de melón incluye fuera de la vía fotosintética C3, la edad del cultivo, la temperatura y la profundidad de la luz modificar su fotosíntesis. Por lo tanto, tenemos que recordar el hecho de que el artilugio de fabricación, el uso de cubiertas de plástico, puede ajustar la eficiencia de la utilización de la radiación solar. Una radiación elevada suele favorecer la producción de vegetación femenina, mientras que un sombreado excesivo o un bajo grado de radiación fotosintéticamente activa retrasa la llegada de la vida vegetal femenina. Los días cortos tienen un impacto feminizador y los días largos un impacto masculinizador (Mareggiani y Pelicano 2018).

El efecto del fotoperiodo parece ser menos determinante, los fotoperiodos cortos generalmente tienden a elegir la producción de las flores femeninas, sin embargo, en condiciones difíciles mantenerse alejado de la interacción entre el fotoperiodo y la radiación, en esta situación el nivel de luz puede ser extra proscriptivo que el requerimiento fotoperiodico. Cerca de la cosecha, la radiación solar puede producir insolación o quemaduras en la parte de la fruta descubierta al sol. Este daño puede ser grande mientras se produce la defoliación o el marchitamiento de las hojas a causa de plagas o enfermedades (Mareggiani y Pelicano 2018).

1.5.4.3. Humedad relativa ambiental

Las humedades relativas extremas son una fuente de estrés de capacidad para los melones. Si nuestro sistema de producción contempla el uso de cubiertas de plástico, túneles, con un diploma variable de hermeticidad, la humedad relativa aumentará, disminuyendo el gradiente transpiratorio en el interior del idéntico. El máximo efecto crucial estaría relacionado con el auge de las poblaciones de algunos bioantagonistas, bacterias y hongos. Con una humedad relativa del 40%, se facilita el establecimiento de las anteras, la dehiscencia y la polinización (Mezza *et al* 2018).

1.5.4.4. Suelo

La planta de melón se desarrolla bien en suelos neutros o débilmente alcalinos, con niveles superiores a 2 mmhos/cm, el rendimiento se ve afectado. Se desarrolla con calidad en suelos franco-arcillosos bien drenados, sin exceso de agua, fértiles, con un excesivo contenido de materia natural y un pH entre 6 y 7 (Mezza *et al* 2018).

1.5.4.5. Viento

Los vientos fuertes perjudican a la planta drásticamente, disminuyendo el rendimiento y, si son secos y cálidos, provocan la abscisión de las flores con consecuencias comparables. Dificulta o impide el vuelo de las abejas. En el cultivo bajo presión, el viento también provoca daños, junto con la rotura y/o el desprendimiento de las cubiertas de plástico utilizadas en los túneles (Montenegro 2016).

1.5.5. Principales enfermedades en el cultivo del melón

Las enfermedades son uno de los factores restrictivos en la producción del cultivo de melón, plantas o frutas de madera, disminuyendo los rendimientos o afectando a lo agradable del producto final. Las enfermedades pueden ser consecuencia de un mal control agronómico específicos dentro del cultivo del melón y las más críticas, en orden decreciente según el daño económico que causan son: hongos, bacterias y virus (Fernández y Giayetto 2016).

Por esta razón, su manipulación debe ser considerada desde la plantación para la producción de plántulas hasta la cosecha, de manera que se pueda salvarlos a la mayor distancia posible, o en caso de que surjan, para evitar su propagación. El concepto de manejo integrado debe servirnos de manual en el manejo de los desórdenes, que incorpora medidas culturales dirigidas a disminuir el inóculo o a evitar situaciones predisponentes para el desarrollo de la enfermedad, el uso de controladores biológicos y medidas de manejo físico y químico. La comprensión epidemiológica de las enfermedades que afectan al melón nos permite llegar a técnicas de control (Fernández y Giayetto 2016).

Los microorganismos especialmente responsables de las enfermedades del melón son los hongos, las bacterias y los virus. Estos pueden afectar a la planta en niveles especiales de su desarrollo. El impacto que las enfermedades pueden tener en el crecimiento, la producción y el rendimiento del cultivo se decidirá en función de la prevalencia de la enfermedad, la edad de la planta y la gestión de todas las condiciones para la mejora del cultivo (Giacconi 2018).

A continuación, se describen los síntomas de las enfermedades que pueden afectar al melón y las prácticas de control viables. Las técnicas de control protegidas son las protegen el vigor de la planta y el uso de pesticidas.

1.5.5.1. Damping-off

1.5.5.1.1. Síntomas y daños

Rhizoctonia solani y varias especies de hongos *Pythium* spp. y *Fusarium* spp. son la razón de las podredumbres de las plántulas. Las plántulas de melón

pueden ser afectadas antes o después de la emergencia. Los signos y síntomas de máxima función son la podredumbre acuosa de la raíz pivotante, y la decoloración y constricción de los tallos en el grado de tierra, lo que provoca su colapso y finalmente la muerte de la planta. En la mayoría de los casos están presentes hongos relacionados, aunque con distinta densidad de población, siendo *R. solani* el más vital (Giaconi 2018).

Este hongo provoca lo que generalmente se llama "tizón del tallo". Cuando las plantas se infectan con *Fusarium* spp. no mueren necesariamente, pero muestran signos de enanismo y las hojas presentan una excesiva coloración inexperta. Los hongos que causan el problema fitopatológico residen en el suelo y viven en los residuos de los cultivos o formando estructuras especializadas conocidas como esclerocios y clamidosporas. Se propagan a través del suelo infectado mediante las salpicaduras de las gotas de lluvia, los equipos y las personas. La enfermedad se ve favorecida en condiciones de alta humedad del suelo, temperaturas moderadas, mala aireación, excesiva densidad de plántulas y suelos poco fatigados (Gil y Gonzalo 2017).

1.5.5.1.2. Medidas de control

Sembrar en bancos para evitar la acumulación de agua después de cada riego. Utilizar semilla excesivamente fina y sembrar a poca profundidad para vender una rápida emergencia. En los viveros, utilizar bandejas libres de infecciones y suelos estériles. Si es imprescindible, rociar con fungicidas registrados en las citas avaladas (Gil y Gonzalo 2017).

1.5.5.2. Antracnosis (*Colletotrichum lagenarium*).

Enfermedad debida al hongo *C. lagenarium*, normalmente se da en periodos de calor y humedad. Afecta a pepino, melón y sandía, y ocasionalmente a calabacín (Peñalosa 2018).

1.5.5.2.1. Síntomas y daños

Varían según la especie afectada. Comienza con lesiones acuosas que se convierten en manchas circulares amarillentas. En la sandía, las manchas son irregulares y se vuelven de color marrón oscuro o negro. En el pepino y el melón, se vuelven marrones y se agrandan considerablemente. Las lesiones en

el tallo del melón pueden agrietar el tallo y motivar el marchitamiento de los cursos. En los tallos del pepino, las lesiones son menos evidentes (Peñalosa 2018).

Los síntomas más evidentes se dan en la fruta, donde aparecen lesiones circulares, negras y hundidas. En la sandía, las manchas pueden tener de 6 a 13 mm de diámetro y hasta 6 mm de profundidad. En presencia de humedad, el centro negro de la lesión está protegido con una masa gelatinosa de esporas de color salmón. Estas lesiones son inconfundibles. En el melón y el pepino aparecen lesiones similares (Moreno *et al* 2017).

El hongo de la antracnosis pasa el invierno en los residuos infectados de la temporada anterior. El patógeno también se transmite por las semillas. En primavera, bajo situaciones de humedad, el hongo libera esporas (conidios) que infectan las guías y el follaje. El hongo desea la humedad y las temperaturas de 24 °C como situaciones ideales. La antracnosis se monta normalmente a mediados de la temporada, mientras el dosel de la planta está avanzado (Moreno *et al* 2017).

1.5.5.2.2. Medidas de control

Utilizar semilla comercial libre de la dolencia; practicar la rotación de cultivos con plantas no inclinadas durante 3 años; practicar el saneamiento correcto mediante el arado profundo bajo la fruta y las publicaciones en el abandono de la temporada; escoger tipos resistentes, rotar al menos anualmente con otras plantas aparte de las cucurbitáceas. Los fungicidas pueden aplicarse en periodos diarios, más a menudo durante los periodos húmedos. Si la mancha angular de la hoja es un problema, se pueden utilizar mezclas de fungicidas para tratar ambos problemas (Moreno *et al* 2017).

1.5.5.3. Cenicilla polvorienta (*Erysiphe cichoracearum* y *Sphaerotheca fuliginea*)

El término "ceniza pulverulenta" engloba algunas de las enfermedades con signos comparables debidas a especies exclusivas de hongos. Las más importantes son *E. cichoracearum* y *S. fuliginea* (Sf). Es un trastorno muy extendido en los lugares donde se cultivan cucurbitáceas. El hongo causante

es un parásito obligado (desea que el huésped se amplíe) y el micelio se desarrolla en la superficie de los tejidos de la planta. Ataca enseguida a través de la epidermis formando haustorios y a la semana se pueden encontrar los síntomas del trastorno (Garces y Melo 2019).

1.5.5.3.1. Síntomas y daños

Inicialmente, se determinan manchas cloróticas muy tenues en el envés de las hojas, que se observan con la ayuda de colonias de aspecto pulverulento (conidios y conidióforos). Las estructuras pueden cubrir además el piso superior y el inferior, extendiéndose a los pecíolos y los tallos. Las hojas gravemente infectadas se vuelven amarillentas a medida que avanza el trastorno y se produce la defoliación (Garces y Melo 2019).

El aspecto polvoriento lo proporcionan el micelio y las esporas que se regalan en la superficie de las regiones afectadas. Las plantas con tallos dañados se vuelven cloróticas y se atrofian. Los frutos muestran daños por quemaduras de sol debido a la pérdida de follaje. Teniendo en cuenta el potencial reproductivo del patógeno, puede cubrir absolutamente el follaje en una sola semana, afectando en consecuencia la forma de fotosíntesis (Páez 2017).

1.5.5.3.2. Medidas de control

La primera recomendación es el uso de tipos tolerantes. Evitar situaciones que promuevan el crecimiento suculento, como la fertilización inmoderada. Además, el uso de fungicidas preventivos y curativos podría ser otro consejo importante para evitar daños graves al cultivo (Páez 2017).

1.5.5.4. Mancha foliar (*Alternaria cucumerina*)

Las cucurbitáceas se ven afectadas por una serie de enfermedades foliares cuyos síntomas dejan su huella en las hojas y los tallos, aunque la culminación también puede estar infectada o no alcanzar una buena mejora si dichas infecciones son extremas. Las enfermedades más comunes son: la mancha angular, como resultado de la bacteria *Pseudomonas syringae* pv. *Lachrymans*; las enfermedades fúngicas resultantes del *Ulocladium cucurbitae*, que sólo afecta al pepino; y la mancha o tizón de la hoja a causa de la *A.*

cucumerina (descrita a continuación), que, aunque puede infectar a cualquier miembro de las cucurbitáceas, es más dicha en el melón cantalupo (Naranjo 2017).

El hongo *A. cucumerina* está considerado como una de las máximas enfermedades mundiales, atacando el follaje, los tallos, la vida vegetal y los frutos. El micelio penetra directamente en el tejido o a través de heridas y el daño se produce mediante una toxina conocida como ácido alternárico (Naranjo 2017).

1.5.5.4.1. Síntomas y daños

El primer aspecto que se encuentra es el ataque al follaje, en forma de manchas oscuras que suelen expandirse en anillos concéntricos y necróticos, dando la apariencia de una quemadura de cigarro. Primero se ataca el follaje inferior, pero la enfermedad progresa hacia arriba y hace que las hojas afectadas se vuelvan amarillas y mueran. Las esporas producidas por este hongo se denominan conidios y se encuentran en el aire y en la tierra, su hibernación es en forma de micelio y conidios, puede sobrevivir en la semilla y razonar lesiones en las plántulas (Naranjo 2017).

1.5.5.4.2. Medidas de control

Considerando la resistencia del hongo dentro del suelo, se recomienda la rotación de cultivos. El uso de semillas libres de patógenos y su tratamiento con fungicidas suele recomendarse para evitar ataques tempranos. La prevención y/o el control deben aplicarse con fungicidas específicos (Villavicencio y Vásquez 2018).

Eliminar los residuos de cultivos infectados o son profundos para contenerlos. Rotar, al menos durante años, con otro cultivo no huésped. Utilizar el riego por goteo para disminuir la humedad de las hojas. Si es imprescindible, realizar pulverizaciones diarias con los fungicidas registrados en cantalupo para el control de esta enfermedad (Villavicencio y Vásquez 2018).

1.5.5.5. Marchitez por *Fusarium* (*Fusarium oxysporum*).

Los genotipos de *Fusarium* tienen como objetivo la difusión de enfermedades en las cucurbitáceas. Algunas especies formadas por *F. oxysporum* f. Sp. Melonis motivan la marchitez vascular en el melón. Y otras que incluyen *F. solani* f. Sp. Cucurbitae motivan la podredumbre de la corona en el calabacín. Por último, algunas especies de *Fusarium* son responsables de la podredumbre de la fruta antes y después de la cosecha. Reconocemos aquí la "marchitez por *Fusarium* del melón". Causada por medio de *F. oxysporum* f. Sp. Melonis o 'Fom', un hongo propio del melón que se despliega a través de la semilla y el suelo (Garzozzi y Romero 2017).

1.5.5.5.1. Síntomas y daños

La planta puede verse afectada en cualquier fase de la producción. En la flora madura, en la que como máximo no es inusual, se encuentra el amarillamiento de las hojas más viejas y el marchitamiento de una o más guías. Ocasionalmente, también puede producirse una caída repentina sin que haya ninguna señal de amarilleamiento del follaje. Se pueden encontrar lesiones necróticas lineales en una sola cara de los tallos cerca de la corona. La caída repentina de la marchitez por *Fusarium* no debe confundirse con la marchitez repentina del melón (Garzozzi y Romero 2017).

1.5.5.5.2. Medidas de control

El patógeno se transmite con la ayuda de la tierra y los residuos infectados. La infección del huésped comienza en la base. Las situaciones del suelo y del medio ambiente son vitales para el desarrollo de la enfermedad: máxima severidad en el rango de temperatura del suelo 18-25 °C, y devorable por encima de 30 °C. Las siguientes situaciones favorecen el desarrollo de la enfermedad: baja humedad del suelo; alto contenido de nitrógeno, especialmente en forma de NH_4^- , y suelos ligeros, arenosos y ácidos (pH 5-5,5) (Borbor y Domínguez 2020).

La rotación de cultivos no es del todo eficaz debido a que las esporas viven indefinidamente en el suelo y el patógeno puede vivir en las raíces de la flora proveedora asintomática. La fumigación del suelo con biocidas de amplio

espectro proporciona un control correcto al principio, pero la recolonización del suelo se produce rápidamente. La limitación del pH del suelo a 6,0-7,0, así como la reducción de los niveles de nitrógeno, reduce significativamente la marchitez. La única manera práctica de controlar el marchitamiento por *Fusarium* del melón es mediante el uso de tipos resistentes (Borbor y Domínguez 2020).

1.5.5.6. Moho velloso (*Pseudonospora cubensis*).

Este patógeno puede atacar en cualquier fase del desarrollo del cultivo, aunque como máximo no es inusual después de la floración. El micelio de *P. cubensis* penetra sin demora a través de los estomas, desarrollando un micelio sin septos con el que se alimenta en las células. El hongo se despliega específicamente a través del viento y sobrevive como micelio y oosporas en el tejido infectado (Álvarez 2017).

1.5.5.6.1. Síntomas y daños

Los primeros signos aparecen en el aspecto superior de las hojas y parecen manchas amarillentas de forma anormal. Cuando puede haber una alta humedad y en correspondencia con las manchas del haz, pueden localizarse en el envés sistemas grisáceos oscuros, que corresponden a las fructificaciones del patógeno (esporangios y esporangióforos). Generalmente, el follaje cercano al centro de la planta es atacado primero y la enfermedad progresa hacia el exterior, hasta que la guía es absolutamente eliminada. Posteriormente, se forman regiones necróticas que cubren todo el follaje y provocan la defoliación. Los frutos no maduran, lo que disminuye el contenido de azúcar y el grado de madurez. La falta de follaje puede provocar daños por el sol (Álvarez 2017).

1.5.5.6.2. Medidas de control

Entre las directrices, el uso de tipos tolerantes es crucial. Las hojas infectadas deben destruirse tan pronto como sea posible para evitar la acumulación de inóculo. En situaciones de invernadero es muy útil promover la aireación adicional como un grado para disminuir la humedad relativa. En las regiones donde la enfermedad es positiva para estar presente, la infección

debe ser prevenida por medio de hacer uso de fungicidas antes de la aparición del trastorno. Una vez presente, se requieren fungicidas sistémicos para gobernar el patógeno (Álvarez 2017).

1.5.5.7. Mancha foliar por *Cercospora*

1.5.5.7.1. Síntomas y daños

La *Cercospora citrullina* afecta específicamente al follaje, y de vez en cuando al pecíolo y a los tallos, cuando las condiciones ambientales quieren que se desarrolle el trastorno. Los signos iniciales son manchas pequeñas, anormales y redondas. Los bordes de las lesiones pueden ser de color rojizo oscuro o negro rodeados de un halo amarillo (Calderón y Cepeda 2017).

Las manchas también pueden unirse o crecer en longitud y afectar a grandes áreas, provocando el amarillamiento y, finalmente, la caída intempestiva de las hojas. Esta defoliación se traduce en una disminución de la longitud de los frutos y es agradable. Este hongo ya no produce lesiones en la fruta. El hongo sobrevive en las semillas, en los residuos de los cultivos y en los huéspedes de las malas hierbas. Se despliega a través del viento. Las condiciones de abundante rocío y presión de la planta prefieren la mejora de la infección (Calderón y Cepeda 2017).

1.5.5.7.2. Medidas de control

Se sugiere eliminar todos los activos de inóculo consistentes en residuos de cultivos, flora enferma y malezas hospederas. Asimismo, se recomienda rotar con vegetación no huésped durante dos o tres años. Las prácticas culturales deben observarse mediante un programa de pulverización con fungicidas registrados (Calderón y Cepeda 2017).

1.5.5.8. Mancha angular de la hoja

1.5.5.8.1. Síntomas y daños

Los síntomas iniciales producidos por *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* son pequeñas manchas de apariencia acuosa en el envés de la hoja. A medida que la lesión se va expandiendo se delimita por las nervaduras

de la hoja, lo que le confiere apariencia angular. Las manchas están rodeadas por un halo amarillo. Con el tiempo la lesión emana gotitas del exudado bacteriano el cual se recoge en la superficie inferior de la hoja como una lágrima. Este exudado se seca formando una capa fina blanca en el área afectada. Más tarde las zonas infectadas se tornan color gris, se agrietan y generalmente se desprenden del tejido sano dejando grandes huecos irregulares (Cortez 2018).

En los peciolo y tallos el exudado blanco es evidente. Esta bacteria puede ser portada en la semilla y la infección ocurre durante la germinación. Es diseminada por el salpicado de la lluvia, el rocío, los insectos, los trabajadores y la maquinaria agrícola. Puede persistir hasta por dos años y medio en los residuos de cosecha y en las hojas secas (Cortez 2018).

1.5.5.8.2. Medidas de control

Utilice semilla sana. Siembre en época de sequía y en lugares donde no se haya sembrado cucurbitáceas por lo menos en dos años. Evite cosechar o entrar al predio cuando las hojas estén húmedas. De ser necesario asperje con los plaguicidas registrados para esta enfermedad (Cortez 2018).

1.5.5.9. Marchitez bacteriana

1.5.5.9.1. Síntomas y daños

Erwinia tracheiphila afecta las plantas al producir marchitamiento repentino del follaje y de una o más ramas, lo que causa que la planta se marchite y muera. Los primeros síntomas de la enfermedad causan lesiones color verde oscuro en los tallos y en las hojas, las cuales eventualmente se necrotizan cuando la marchitez es irreversible (Arias 2021).

Los síntomas pueden aparecer en todas las etapas del desarrollo de la planta, pero son más severos cuando el cultivo está en crecimiento rápido. Las hojas con síntomas de marchitez se arrugan y resecan. Los tallos inicialmente se ablandan y decoloran, pero más tarde se endurecen y secan. Una vez las hojas y los tallos son infectados, la bacteria se multiplica en la herida ocasionando la formación de resinas gomosas. Cuando los tallos infectados se

cortan y se presionan con los dedos, se puede observar en la superficie del corte varias gotitas del exudado bacteriano color blanco y viscoso. Si las secciones de los cortes se unen y luego se separan lentamente se observará el exudado bacteriano formando un “hilo pegajoso” (Arias 2021).

Esta bacteria se mantiene viable por corto tiempo en residuos de cosecha. No se transmite por la semilla ni sobrevive en el suelo. Se disemina por los escarabajos y otros insectos que causen heridas. El desarrollo de la enfermedad se favorece con la presencia de escarabajos en el área, la humedad relativa alta en el ambiente, y las temperaturas moderadas. La edad de la planta también es importante ya que mientras más jóvenes y succulentas sean éstas mayor será la probabilidad de infección (Chávez 2017).

1.5.5.9.2. Medidas de manejo

Establecer un programa de aspersiones de insecticidas para controlar los insectos vectores que puedan diseminarla. Utilice buenas prácticas sanitarias y siembre a las distancias recomendadas (Chávez 2017).

1.5.5.10. Mancha bacteriana

1.5.5.10.1. Síntomas y daños

Los síntomas típicos producidos por la bacteria *Pseudomonas syringae* pv. lachrymans en la superficie de la fruta son lesiones diminutas, circulares, de apariencia acuosa que no se distinguen fácilmente cuando el centro de la lesión se hunde. Con frecuencia, las lesiones exudan una sustancia gomosa que luego se seca, adquieren una tonalidad blanca, se agrietan y permiten que otros organismos penetren causando pudrición blanda. En el área donde ocurren las primeras infecciones se desarrollan lesiones color marrón en la cáscara de la fruta y a lo largo de los haces vasculares (Herrera 2019).

Las frutas infectadas en el campo en etapas tempranas se deforman y curvan. También pueden infectarse durante el empaque. Sin embargo, se necesitan unos seis días luego de la infección para la expresión de los primeros síntomas, por lo que éstos pueden aparecer cuando la fruta ya ha sido

mercadeada en los supermercados. La infección ocurre a través de aperturas naturales o por aquéllas producidas por daño mecánico (Herrera 2019).

1.5.5.10.2. Medidas de manejo

Las frutas con lesiones deben ser descartadas inmediatamente. Se deben manejar las frutas con cuidado para evitar el daño mecánico. Se recomienda refrigerar a 50° F para reducir la incidencia de la enfermedad (Herrera 2019).

1.5.5.11. Pudrición blanda bacteriana

1.5.5.11.1. Síntomas y daños

Esta enfermedad es ocasionada por la bacteria *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* y se considera un problema menor de postcosecha en melones. Está usualmente asociada al mal manejo o refrigeración inapropiada (Mero y Gilce 2017).

El síntoma inicial en el tejido que rodea la lesión es el aspecto acuoso y delicado. A medida que la podredumbre avanza, el tejido del fruto se vuelve extremadamente tierno, perdiendo su forma original. Cuando las bacterias alcanzan el espacio hueco de la semilla, ésta se convierte en una masa líquida de semillas. A menudo la dermis permanece intacta, pero también puede romperse y vaciar absolutamente el contenido del fruto, desprendiendo un olor a podrido. Esta bacteria penetra a través de las heridas dentro de la fruta. También puede invadir los frutos que sufren de hongos, junto con *Fusarium* spp (Mero y Gilce 2017).

1.5.5.11.2. Medidas de control

El control de la podredumbre suave requiere un cuidado extremo en algún momento de la cosecha y de la manipulación poscosecha. Hay que evitar raspaduras o daños en la fruta. El uso de un spray de agua clorada para el lavado de la fruta es superior al uso de tanques de flotación de agua clorada. Sin embargo, si se decide utilizar tanques de flotación, es muy recomendable conservar el agua limpia y controlar los niveles de cloro. Además, el enfriamiento y la refrigeración ayudan a prevenir el desarrollo de la dolencia (Mero y Gilce 2017).

1.5.5.12. Virus del mosaico del pepino (CMV - Cucumber Mosaic Virus)

Los virus más esenciales entre las cucurbitáceas son: El virus del mosaico del pepino (CMV), el virus del mosaico de la calabaza (SqMV), el virus de las manchas anulares de la papaya (PRSV), anteriormente conocido como virus del mosaico de la sandía I (WMV1), el virus del mosaico de la sandía II (WMV-2) y el virus del mosaico amarillo de Zucchini (ZYMV). A excepción del último, que surge en la semilla del melón y se transmite mediante el uso de escarabajos, estos virus se transmiten mediante varias especies de áfidos de forma no crónica (Chew *et al* 2018).

El virus del mosaico del pepino (CMV - Cucumber Mosaic Virus) es la enfermedad de máxima importancia entre las cucurbitáceas. El virus hiberna en muchas hierbas perennes, especialmente atractivas para los pulgones mientras estas flores rebrotan en primavera (Chew *et al* 2018).

1.5.5.12.1. Síntomas y daños

La infección temprana de calabazas y melones es especialmente frecuente. Los pulgones son la principal y máxima vía de transmisión del virus. El calabacín muestra intensas marcas de hundimiento a lo largo de la vena importante y una defoliación de la que la planta no se recupera. El fruto sufre decoloración, a pesar de que este síntoma no es preciso a este virus; diferentes virus razonan el mismo síntoma incluyendo el WMV-1 y un par de, SqMV y ZYMV. El declive temprano del melón se atribuye normalmente a la contaminación por el virus del mosaico del pepino (CMV) y no debe confundirse con el marchitamiento sorpresivo, misma que es una enfermedad más compleja relacionada con el estrés de la planta (Chew *et al* 2018).

1.5.5.12.2. Medidas de manejo

El virus del mosaico del pepino puede aparecer en la semilla, confinado en algunas plantas y malas hierbas, incluida la *Stellaria media*. Algunas variedades de pepino resistentes (pueden ser tolerantes porque las plantas están infectadas por el virus) se pueden encontrar en el mercado y presentan un porcentaje excesivo de frutos que carecen del moteado único. Todas las demás variedades disponibles comercialmente son propensas a este virus, a

pesar de que el zuchini amarillo también es portador de un "gen amarillo temprano", que sirve para enmascarar el moteado característico habitual en los virus de las cucurbitáceas (más detalles en la fase del virus WMV-2) (Chew *et al* 2018).

1.5.5.13. Virus de las manchas anulares de la papaya (PRSV - Papaya Ringspot Virus).

El virus de las manchas anulares del papayo se transmite a través de los áfidos *Myzus persicae* y *Aphis gossypii* en forma no crónica. La inclusión de la proteína amorfa es necesaria para que la transmisión tome región. La semilla no es un proveedor. Este virus existe en la burocracia: PRSV-W, que afecta sólo a las cucurbitáceas, infligiendo signos de mosaico de color amarillo a verde en las hojas, y PRSV-P, que infecta a las papayas y a las cucurbitáceas. Estos virus están muy interrelacionados y casi no es posible distinguirlos, aparte de las pruebas realizadas en las plantas hospedadoras del PRSA-P, que podrían ser mucho menos vivas, producir mucho menos fruta, y su mejor calidad, especialmente en términos de sabor, es menor (Ortega *et al* 2018).

1.5.5.13.1. Síntomas y daños

Las plantas afectadas muestran signos y síntomas extremos de mosaico amarillo moteado y distorsión y ampollas en las hojas. Ocasionalmente se presenta el síntoma del "cordón", en el que una pequeña cantidad de tejido foliar permanece alrededor de las venas primarias. También serán visibles marcas de color verde oscuro en las cepas acuosas poco experimentadas de las hojas y los tallos. Pero los máximos signos especiales surgen en el resultado final, con joyas de color verde oscuro sobre verde suave, manchas y marcas en forma de 'C'. Éstas se vuelven de color marrón anaranjado oscuro cuando la fruta madura (Ortega *et al* 2018).

1.5.5.13.2. Medidas de control

Utilizar semillas resistentes contra esta enfermedad, para no afectar la comercialización de la fruta sin importar los síntomas foliares (Ortega *et al* 2018).

1.5.5.14. Virus del mosaico de la calabaza (SqMV - Squash Mosaic Virus)

Puede ser el causante de las principales enfermedades en el melón. El virus surge en el interior de la semilla del melón y se transmite sobre todo con la ayuda de los escarabajos manchados y rayados del pepino. Como la semilla es portadora, no puede eliminarse mediante agua caliente o tratamientos químicos con fosfato de sodio (Calle 2020).

1.5.5.14.1. Síntomas y daños

Moteado clorótico pronunciado, cintas dorsales inexpertas y distorsión de las hojas en las plántulas jóvenes. En los adultos, las hojas muestran un intenso mosaico de color verde oscuro, ampollas y endurecimiento como resultado de un impacto herbicida hormonal. Los frutos infectados de esas flores muestran moteado y falta de malla en los melones (Calle 2020).

1.5.5.14.2. Medidas de control

Utilizar semilla desordenada y manejar los escarabajos del pepino (Calle 2020).

1.5.5.15. Virus del mosaico de la sandía (WMV - Watermelon Mosaic Virus)

El virus del mosaico de la sandía (WMV o WMV-2) es el segundo virus más importante de las cucurbitáceas. Puede infectar todas las variedades de cucurbitáceas producidas comercialmente. Se transmite con la ayuda de los áfidos (Macias 2021).

1.5.5.15.1. Síntomas y daños

Los síntomas son leves en el follaje de la mayoría de las plantas infectadas, aunque los productores han referido una disminución de los signos y síntomas después de la fertilización. La distorsión y decoloración de los frutos son una molestia en tipos como el zucchini o la calabaza amarilla de cuello recto (Macias 2021).

1.5.5.15.2. Medidas de control

El uso de variedades seguras permite la comercialización de la fruta sin importar los síntomas foliares. Los huéspedes no se limitan a las cucurbitáceas, ya que el virus hiberna en leguminosas como el trébol. No son inusuales las infecciones combinadas de WMV-2 y CMV a finales de la temporada (Macias 2021).

1.5.5.16. Virus del mosaico amarillo del calabacín (ZYM V - Zucchini Yellow Mosaic Virus)

El virus tiene características similares al virus del mosaico de la sandía (WMV) en cuanto a la transmisión no continua de los áfidos, y su rango de huéspedes no siempre se limita a las cucurbitáceas. Actualmente ninguno de los elementos genéticos que proporcionan resistencia al WMV son capaces de controlar el ZYMV, pero se han identificado diferentes recursos de resistencia (Castro 2017).

1.5.5.16.1. Síntomas y daños

La calabaza, el melón y la sandía se ven gravemente afectados por este virus. Los síntomas foliares abarcan el mosaico amarillo, la distorsión y el decaimiento. Los frutos siguen siendo pequeños, con malformaciones masivas y moteado verde (Castro 2017).

1.5.5.16.2. Medidas de control

Utilizar variedades resistentes, permite la comercialización de la fruta sin importar los síntomas foliares (Castro 2017).

1.6. Hipótesis

Ho= No es de vital interés conocer sobre las principales enfermedades en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en el Ecuador.

Ha= Es de vital interés conocer sobre las principales enfermedades en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en el Ecuador.

1.7. Metodología de la investigación

Para la ejecución del presente documento se recolectó información bibliográfica de libros, revistas, periódicos, artículos científicos, páginas web, ponencia, tesis de grado, congresos y manuales técnicos.

La información obtenida fue efectuada mediante la técnica de análisis, síntesis y resumen, con la finalidad de que el lector conozca sobre las principales enfermedades en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en el Ecuador.

CAPITULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Desarrollo del caso

La finalidad de este documento fue recolectar información referente a las principales enfermedades en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en el Ecuador, debido al conocimiento que la producción de melón en el Ecuador es fuertemente afectada por la presencia de plagas que ocasionan enfermedades fúngicas, bacterianas y virósicas, en donde su control no es adecuado, razón por la cual la producción y calidad del melón disminuye en las principales zonas de producción en el Ecuador.

2.2. Situaciones detectadas (hallazgos)

Las enfermedades son uno de los factores restrictivos en la producción del cultivo de melón, disminuyendo los rendimientos o afectando a lo agradable

del producto final. Las enfermedades pueden ser consecuencia de un inadecuado manejo agronómico dentro del cultivo de melón y las más críticas, en orden decreciente según el daño económico que causan son: hongos, bacterias y virus.

El manejo de las principales enfermedades en el cultivo de melón debe ser considerada desde la plantación para la producción de plántulas hasta la cosecha, de manera que se pueda contrarrestar las enfermedades, o en caso de que surjan, para evitar su propagación. El manejo integrado es una medida que incorpora medidas culturales dirigidas a disminuir el inóculo o a evitar situaciones predisponentes para el desarrollo de la enfermedad, el uso de controladores biológicos y medidas de manejo físico y químico. La comprensión epidemiológica de las enfermedades que afectan al melón nos permite llegar a aplicar técnicas de control eficientes.

2.3. Soluciones planteadas

Es necesario que los productores de melón, apliquen las estrategias de prevención y control integrado de las principales enfermedades del cultivo de melón, desde la etapa de vivero hasta el establecimiento del cultivo en invernadero o campo abierto, con la finalidad de prevenir y evitar la presencia de enfermedades de mayor importancia económica, que afectan la producción y calidad de la fruta.

2.4. Conclusiones

En la perspectiva sobre las principales enfermedades en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en el Ecuador, se llegó a las siguientes conclusiones:

Los microorganismos especialmente responsables de las principales enfermedades del cultivo de melón son hongos, bacterias y virus. Estos pueden afectar a la planta en niveles especiales de su desarrollo, producción y calidad de la fruta.

Las enfermedades más importantes en el cultivo de papaya son:

antracnosis (*Colletotrichum lagenarium*), mancha foliar (*Alternaria cucumerina*), marchitez por Fusarium (*Fusarium oxysporum*), moho veloso (*Pseudonospora cubensis*), mancha angular de la hoja (*Pseudomonas syringae*), marchitez bacteriana (*Erwinia tracheiphila*) y el virus del mosaico del pepino (CMV - Cucumber Mosaic Virus).

Para el manejo de las principales enfermedades fúngicas se recomienda el uso de variedades tolerantes. Evitar situaciones que promuevan el crecimiento suculento, como la fertilización inmoderada. Además, el uso de fungicidas preventivos y curativos podría ser otro consejo importante para evitar daños graves al cultivo.

Para el manejo de enfermedades bacterianas se debe utilizar semilla sana sembrar en época de sequía y en lugares donde no se haya sembrado cucurbitáceas por lo menos en dos años. Evite cosechar o entrar al predio cuando las hojas estén húmedas. Establecer un programa de aspersiones de insecticidas para controlar los insectos vectores que puedan diseminarla. Utilice buenas prácticas sanitarias y siembre a las distancias recomendadas. Las frutas con lesiones deben ser descartadas inmediatamente.

Para el manejo de enfermedades virales se debe utilizar variedades de melón resistentes que se pueden encontrar en el mercado y presentan un porcentaje excesivo de frutos que carecen del moteado único. Eliminar malezas hospederas de los vectores áfidos *Myzus persicae* y *Aphis gossypii* que transmiten los virus.

2.5. Recomendaciones (propuestas para mejorar el caso)

Por lo anteriormente detallado se recomienda:

La aplicación de variedades tolerantes y fungicidas protectantes permiten evitar la presencia de las enfermedades mas perjudiciales en el cultivo de melón.

Implementar nuevas medidas de prevención y control para evitar la presencia de enfermedades en el cultivo de melón.

Desarrollar un manejo agronómico adaptable a la zona y condiciones climáticas para evitar la presencia de enfermedades en el cultivo de melón.

Establecer métodos de divulgación para que los productores tengan conocimientos sobre las principales enfermedades del cultivo de melón y su respectivo manejo.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, L. 2017. Manual de cultivo del cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) y melón (*Cucumis melo* L.). InnovaChile. 51 p.
- Alarcón, L. 2017. Guía para el cultivo de melón. HYDRO. 24 p.
- Álvarez, G. 2017. Determinación de patógenos del suelo asociados a la marchitez Vascular del melón en parcelas de evaluación de alternativas al Uso de bromuro de metilo en Guatemala. Tesis Ing. Agr. San Carlos. USC. 76 p.
- Arias, J. 2021. Evaluación de la viabilidad de semillas en seis variedades de melón (*Cucumis melo* L.) Mediante pruebas de tetrazolio. Tesis Ing. Agr. Machala, Ecuador. UTMACH. 68 p.
- Borbor, E., Domínguez, G. 2020. Empleo de tecnologías limpias para el manejo de problemas fitosanitarios en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) comuna río verde, Santa Elena. Tesis Ing. Agrop. La Libertad, Ecuador. UPSE. 141 p.
- Calderón, G., Cepeda, R. 2017. Control de plagas y enfermedades en melón y papaya. Produmedios. Colombia. 23 p.
- Cortez, S. 2018. Cultivo de melón: plagas más comunes. INTA. Argentina. San Juan. 8 p.
- Chávez, J. 2017. Producción de melón (*Cucumis melo*) con diferentes niveles de abono orgánico en el cantón Quinindé. Tesis Ing. Agr. Quevedo, Ecuador. UTEQ. 97 p.
- Castro, Y. 2017. Evaluación de *Trichoderma* spp. sobre enfermedades en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.). Tesis Ing. Agr. Guayaquil, Ecuador. UG. 66 p.
- Calle, K. 2020. Desarrollo morfológico y productivo del cultivo de melón (*Cucumis melo*), bajo sistema hidropónico nft en Guayaquil. Tesis Ing. Agr. Guayaquil, Ecuador. UAE. 116 p.

- Chew, Y., Vega, A., Palomo, M., Jiménez, F. 2018. Enfermedades del melón (*Cucumis melo* L.) en diferentes fechas de siembra en la región lagunera. *Revista Chapingo Series Zonas Áridas* 7(2): 133-138.
- Flores, S. 2018. Guía tecnológica de frutas y vegetales. SAG. 13 p.
- Fernández, E., Giayetto, O. 2016. El cultivo de melón en Córdoba. Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto. Argentina. 280 p.
- Gil, S., Gonzalo, F. 2017. El potencial productivo. Crecimiento vegetativo y diseño de huertos y viñedos. Ediciones Atena. Ecuador. 84 p.
- Garzozzi, R., Romero, C. 2017. Producción agrícola de melón tipo Yellow Canary de exportación. ESPOL. Ecuador. 48 p.
- Garces, F., Melo, E. 2019. Control de bacteriosis en el cultivo de melón. *Ciencia y Tecnología* 2(2): 1-6.
- Giacconi, M. 2018. Cultivo de hortalizas, Editorial Universitaria, Santiago. Chile. 308 p.
- Herrera, V. 2019. Epidemiología, Caracterización Molecular y Desarrollo de Métodos de Diagnóstico del Virus de las Manchas Necróticas de Melón 65 (MNSV) y de su Hongo Vector. Tesis Ing. Agr. Valencia. UPV. 125 p.
- Humphrey, C. 2018. Manual de manejo agronómico para cultivo de Melón *Cucumis melo* L. INIA. Santiago, Chile. 92 p.
- Japón, J. 2017. Cultivo de melón y sandía. Neografis. Madrid. 24 p.
- Lacoste, P., Yuri, J. 2015. Frutales, cultura y sociedad. Un recorrido histórico de la fruticultura universal, y los orígenes de la fruticultura chilena hasta nuestros días. Editorial Universidad de Talca. Chile. 460 p.
- Lal, R., Stewart, B. 2016. Soil degradation. *Soil Science* 11: 24-35.
- Larraín, S. 2017. Plagas de la papa y su manejo. INIA. La Serena, Chile. 110 p.
- López, L., Bermúdez, O. 2017. Comportamiento y manejo del cultivo de melón. Ediciones Universitarias de Valparaíso. Chile. 104 p.

- Mareggiani, G., Pelicano, A. 2018. Zoología agrícola. Editorial hemisferio sur. Buenos Aires. Argentina. 256 p.
- Mezza, Luis., Espinoza, P., Theoduloz, C., Vásquez, M., Parra, C., Zúñiga, J., Sáez, J., Hubert, E. 2018. Comportamiento de variedades de melón en zonas templadas. *Simiente* 63: 71-81.
- Montenegro, R. 2016. Cultivo de melón. Gráfica LOM. Santiago. Chile. 161 p.
- Moreno, A., García, L., Cano, P., Martínez, V., Márquez, C., Rodríguez, N. 2017. Desarrollo del cultivo de melón (*Cucumis melo*) con vermicompost bajo condiciones de invernadero. *Ecosistemas y Recursos agropecuarios* 1(2): 1-14.
- Mero, L., Gilce, H. 2017. Comportamiento Agronómico de cuatro Hibrido de Melón sometidos a tres densidades poblacionales. Tesis Ing. Agr. Manabí, Ecuador. UTM. 135 p.
- Macias, V. 2021. Evaluación de dos programas nutricionales en el cultivo de melón (*Cucumis Melo*) en el cantón Yaguachi, provincia del Guayas. Tesis Ing. Agr. Guayaquil, Ecuador. UCSG. 57 p.
- Naranjo, A. 2017. Evaluación agronómica y de calidad en diferentes híbridos de melón *Cucumis melo* grupo Cantaloupe bajo condiciones controladas en el valle de Tumbaco. Tesis Ing. Agr. Quito, Ecuador. USFQ. 71 p.
- Ortega, J., Banchan, A., Villao, L., Vera, H., Narváez, K. 2018. Nuevos cultivares de melón (*Cucumis melo* L.) para invernadero en puerto la boca, Manaba. *Revista Científica UNESUM Ciencias* 4(4): 1-14.
- Ortega, J., Banchón, J., Ayón, F., Vera, M., Narváez, W. 2020. Nuevos cultivares de melón (*Cucumis melo* L.) Para invernadero en puerto la boca, Manabí. *Revista Científica Multidisciplinaria* 4(4): 259-271.
- Peñaloza, A. 2018. Semillas de hortalizas. Manual de producción. Ediciones Universitarias de Valparaíso. Chile. 161 p.
- Páez, A. 2017. Enfermedades en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.). AGROSAVIA. 45 p.

Villavicencio, A., Vásquez, V. 2018. Guía técnica de cultivos. INIAP-Manual No. 73. Quito-Ecuador.