

PROSPECCIÓN DE PROBLEMAS FITOSANITARIOS A LA COSECHA Y POSTCOSECHA DEL MANGO (*Mangifera indica* L.) EN EL VALLE DE YAUTÁN, PROVINCIA DE CASMA – ANCASH

PHYTOSANITARY PROBLEMS PROSPECTING AT HARVEST AND POSTHARVEST OF MANGO (*Mangifera indica* L.) IN YAUTAN VALLEY, CASMA PROVINCE – ANCASH

Angel Alfonso Palomo Herrera^{1,2}, Mildrek Roxana Cerna Rodriguez^{1,3},
Dayna Milene Ojeda Izquierdo^{1,4} y Walter Eduardo Apaza Tapia^{1,5}

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo identificar las principales plagas, enfermedades o problemas fisiológicos que afectan la calidad del mango a la cosecha y postcosecha en el valle de Yaután, provincia de Casma, departamento de Ancash. Durante la campaña 2021-2022, se visitaron predios con cultivos de mango para observar problemas sanitarios, posteriormente a la cosecha se colectaron frutos de los sectores: Valdivia, Señor de los Milagros, Cerro Castillo, Acoshpampa, Canchapampa, Punchayhuaca, Liza alta, Lagar, Jaihua, y Matua, los cuales fueron llevados al Laboratorio de Fitopatología de la UNALM y se colocaron en cámaras húmedas a 21 °C durante 3 a 4 semanas para incentivar el desarrollo de posibles patógenos en postcosecha. En el campo, durante la floración, cuajado, crecimiento y desarrollo del fruto, el mango es afectado por la mosca de la fruta (*Ceratitis* sp., y *Anastrepha* sp.), oidiosis (*Oidium mangiferae* Berthet), trips y queresas, alterando el tamaño, forma, coloración y “chapeado” del fruto, descartándolos como “fruta de exportación”. Además, se encontraron frutos con “lenticelosis” como fisiopatía. En el laboratorio aparecieron síntomas en los frutos, analizándose y encontrándose los hongos: *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maubl. (más recurrente en los análisis fitopatológicos) ocasionando pudrición a partir de la inserción peduncular para luego afectar todo el fruto, *Alternaria alternata* (Fr.:Fr.) Keissl. ocasionando puntos y manchas necróticas negras favorecidas por lenticelas abiertas que posteriormente a la madurez ocasionan pudrición del fruto, y *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. ocasionando manchas necróticas lagunares y pudrición del fruto. Otros hongos aislados a nivel de género fueron *Fusicoccum* sp. y *Phomopsis* sp. ocasionando síntomas similares a *Lasiodiplodia*.

Palabras clave: mango, Kent, Yaután, Casma, Ancash, prospección, enfermedad, postcosecha.

Abstract

The objective of this research is to identify the main pests, diseases, or physiological problems that affect the quality of export mango at harvest and postharvest in the Yautan Valley, Casma Province, Ancash Department. During the 2021-2022 season, mango crop fields were visited to observe health issues, subsequently to the harvest fruits were collected from the following sectors: Valdivia, Señor de los Milagros, Cerro Castillo, Acoshpampa, Canchapampa, Punchayhuaca, Liza Alta, Lagar, Jaihua, and Matua. These fruits were taken to the UNALM Phytopathology laboratory and placed in humid chambers at 21°C for 3 to 4 weeks encourage the development of potential postharvest pathogens. In the field during flowering, fruit setting, growth and development mangoes are affected by Fruit fly (*Ceratitis* sp., *Anastrepha* sp.), Powdery mildew (*Oidium mangiferae* Berthet), thrips, and scales, which affect the size, shape, color, and scarring of the fruit, making them unsuitable for export. Additionally, fruits with "lenticelosis" were found as a physiological disorder. In the laboratory, symptoms appeared on the fruits, were analyzed and fungi were identified: *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maubl. was the most recurrent fungus in phytopathological analyses, causing rotting from the peduncular insertion point at maturity, affecting the entire fruit. *Alternaria alternata* (Fr.:Fr.) Keissl. caused black necrotic spots and marks, favored by open lenticels, which later led to fruit rotting at maturity. *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. caused lagoon-like necrotic spots and fruit rot. Other fungi isolated at the genus level included *Fusicoccum* sp. and *Phomopsis* sp., causing symptoms similar to *Lasiodiplodia*.

Key words: mango, Kent, Yaután, Casma, Ancash, prospecting, plant diseases, postharvest.

Introducción

El mango es una fruta con alta aceptación mundial debido a su exquisito sabor, la atractiva coloración y sus propiedades nutricionales excepcionales como la presencia de las vitaminas A y C (Briceño *et al.*, 2005). Además, los productores peruanos tienen amplia experiencia en el cultivo y manejo del mango de exportación. Si bien existen diferentes cultivares, más difundido y enfocado para la agroexportación es el cultivar Kent cosechada desde noviembre a marzo (Farroñan & Yaipén, 2022), es considerado un “buen viajero” manteniendo su calidad en sabor, textura y valor nutricional. Ortiz (2021) menciona que, según la APEM (Asociación Peruana de Exportadores de Mango), el mango de Perú se envía principalmente como fruta fresca (60%), congelado (20%), pulpa (5%) y jugo (5%) destinándose la mayor parte del mango fresco a Europa (68%) y a Estados Unidos (25%), mientras que otros mercados de Latinoamérica y Asia reciben en torno al 7% de la exportación. Actualmente, el Perú ocupa el tercer lugar en exportación de mango, siendo el cultivar Kent el de mayor exportación. Sin embargo, es un cultivo que padece de plagas y enfermedades que limitan su producción sobre todo para la exportación. Para la campaña 2022/2023 las bajas temperaturas y posterior incremento, además de continuas lloviznas afectaron paltos y mangos por el incremento de plagas y enfermedades que generaron significativas pérdidas al cultivo.

Para el valle de Yaután, provincia de Casma, en el departamento de Ancash (una de las principales zonas

productoras de mango cultivar Kent), no se tiene un reporte formal de las principales plagas y enfermedades que afectan al cultivo, desconociéndose la real problemática y generando confusión entre los productores de los problemas sanitarios.

Para determinar la sustentabilidad de los predios productores de mango (*Mangifera indica* L.) en el valle de Yaután, Provincia de Casma, Región Ancash, se estableció el objetivo de conocer los principales problemas sanitarios del cultivo de mango, identificando plagas, enfermedades o problemas fisiológicos que afectan directamente la calidad del producto cosechado, mediante la observación de daños, síntomas y/o signos en campo, y la realización de análisis fitopatológicos en el valle.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en dos fases: la fase de campo realizada en el valle de Yaután (Distrito de Yaután, Provincia de Casma, Departamento de Ancash) (Figura 1) en campos de productores de mango, donde inicialmente se evaluó la calidad de la fruta exportable en campo, y posteriormente se colectaron frutos para su trasladados al Laboratorio de Fitopatología de la UNALM, donde se realizó la fase dos (laboratorio) en donde se incubaron los frutos muestreados para la expresión de síntomas, aislamiento e identificación morfológica de los fitopatógenos. Además, se realizaron pruebas de patogenicidad para su identificación.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1. Valles de Casma (a), Buenavista (b), y Yaután (c) .

Fase de Campo - Lugar de recolección

Entre Julio del 2021 y marzo del 2022 se visitó el valle de Yaután para muestrear frutos de mango (cultivares Kent y Criollo) de diferentes productores en diferentes ubicaciones del valle. La Figura 2 muestra las plantaciones de mango y el desarrollo de los frutos en el árbol.

Los sectores muestreados se distribuyeron a lo largo del valle y son los establecidos por SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria) para el monitoreo y erradicación de la “mosca de la fruta” en función a las trampas oficiales de mosca colocadas en estos sectores; de cada sector se seleccionó un productor con campos que calificaban para la venta de fruta de exportación.

Para determinar el porcentaje de frutos de exportación en campo (Tabla 2), luego de estimar visualmente toda la fruta en tres árboles al azar, se eligieron al azar 10 frutos de los tres árboles, determinándose el porcentaje con calidad exportable.

En esta etapa no se evaluó la incidencia de enfermedad, solo la calidad: exportable y no exportable.

La Tabla 1 muestra los sectores y lugares muestreados, así como su ubicación según la altitud en el valle.



Figura 2. Plantación de mango. Superior: en laderas. Inferior: frutos de mango en árbol.

Fase de laboratorio

En campo, y con la autorización del productor, se colectaron al azar veinte frutos de mango Kent “aparentemente” sanos de calidad de exportación, estos fueron otorgados voluntariamente por los productores. Los frutos fueron llevados al laboratorio, los cuales fueron colocados en cámaras húmedas de 3 a 4 semanas para promover el desarrollo de posibles enfermedades a la madurez. Los frutos fueron mantenidos a 21 °C, alrededor de 3 a 4 semanas para completar su maduración y el posible desarrollo de síntomas.

Los frutos de mango blanco evaluados se colectaron y evaluaron por la presencia de pequeñas manchas en el fruto.

Según la aparición de síntomas, se aislaron los hongos para proceder a purificarlos e identificarlos. Posteriormente se realizaron pruebas de patogenicidad desinfectando los frutos en hipoclorito de sodio al 2% por 3 minutos y enjuagados con agua estéril. La inoculación se realizó colocando discos de agar con micelio del hongo de 2 mm de diámetro sobre la epidermis y heridas realizadas en el fruto por los hongos que ocasionan manchas en los frutos y colocados en cámaras húmedas durante 14 días, para

luego ser reaislados en placas Petri estériles conteniendo medio de cultivo Papa Dextrosa Agar (PDA) (Santos, 2019).

Tabla 1. Lugares muestreados de fruta de mango en el valle de Yaután.

Lugar	Sector	Elevación msnm*
Cerro Castillo	Valdivia	1 107
Señor de los Milagros	Señor de los milagros	959
Valdivia	Valdivia	859
Acoshpampa	Acoshpampa	904
Canchapampa	Huamana	751
Punchayhuaca	Punchayhuaca	652
Liza Alta	Liza	588
Lagar	Cachipampa	537
Jaihua	Jaihua	405
Matua	Matua	717

*metros sobre el nivel del mar. **porcentaje de fruta calidad de exportación; Elaboración propia.

Resultados y discusión

La Tabla 2, muestra los resultados de la evaluación en campo, en número y porcentaje de frutos que logran calidad de exportación, así como la evaluación en laboratorio del total de frutos afectados y su porcentaje con daños de plagas o enfermedades en campo, además los frutos que en cámaras húmedas desarrollaron manchas necrótico y/o pudrición, y finalmente los hongos aislados de cada Lugar.

Fase Campo

Durante la fase de campo se observaron diversos problemas sanitarios y otros considerados fisiológicos o daños mecánicos.

En función a los daños, a que solo se evaluaron en campo 10 frutos, y a que en algunos casos los frutos presentaban 2 o más agentes causales del daño, solo se consideró evaluar la calidad de fruta: exportable y no exportable.

1. Mosca de la fruta.

Según Borge *et al.* (2023), la mosca de la fruta es considerada la plaga de mayor importancia en el cultivo del mango. En el Perú su importancia es reflejada por la exigencia del certificado sanitario exigido por SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria) para la exportación. El insecto oviposita internamente en la fruta, siendo la larva la que ocasiona el daño durante su crecimiento y desarrollo destruyendo internamente la fruta, y al salir para llegar a su fase de pupa deja orificios en la fruta (Figura 3). Las especies reportadas son *Anastrepha fraterculus* y *Ceratitis capitata* Wied. (Barrón *et al.*, 2008). Durante el muestreo solo detectamos daño de mosca de la fruta en frutos de mango blanco, mientras que en el mango Kent, no se registró. Debido a que el mango Kent es para mercado de exportación, los productores manejan plagas y enfermedades con fumigaciones de pesticidas lo cual limita su presencia.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS DEL MANGO EN EL VALLE DE YAUTÁN, CASMA – ANCASH

Julio - Diciembre 2023

Tabla 2. Resultados de la evaluación en campo y de laboratorio, de frutos con calidad de exportación y frutos afectados con daños de plagas y/o enfermedades y aislamientos fungosos obtenidos de cámaras húmedas.

Lugar	Propietario	Ubicación en el valle	Altura msnm	% de frutos exportación en campo	Cultivar	Evaluación de laboratorio							Hongos Aislados	Fecha evaluación
						Total frutos evaluados en laboratorio	Frutos de campo con daños de trips, oidium, deformes.	Porcentaje Frutos dañados con plagas o enfermedades	Frutos que desarrollaron pudrición	Porcentaje de frutos que desarrollaron pudrición	Frutos que desarrollaron algún tipo de mancha oscura	Porcentaje frutos que desarrollaron algún tipo de mancha		
Cerro Castillo	César Gamarra	AltaValle	1 107	50	Kent	21	5	24	2	10	11	52	<i>Lasiodiplodia</i>	Mar-22
Señor de los milagros	Walter Méndez	AltaValle	959	50	Kent	21	3	14	3	14	11	52	<i>Lasiodiplodia</i>	Mar-22
Acoshpampa	Juan Torres	AltaValle	904	40	Kent	21	4	19	0	0	3	14	-	Mar-22
Valdivia	Doratildo Mendez	AltaValle	859	30	Kent	18	7	39	1	6	8	44	<i>Lasiodiplodia</i>	Mar-22
Matua	Raúl Palomo	AltaValle	717	70	Kent	20	6	30	0	0	4	20	-	Mar-22
Canchapampa	Odilio Broncano	MediaValle	751	40	Kent	17	11	65	0	0	4	24	-	Mar-22
Punchayhuaca	Natividad Alegre	MediaValle	652	-	Kent	18	10	56	2	11	7	39	<i>Lasiodiplodia, Alternaria</i>	Mar-22
Liza Alta	Héctor Dávila	MediaValle	588	40	Kent	23	12	52	3	13	8	35	<i>Lasiodiplodia</i>	Mar-22
Lagar	Edwin López	BajaValle	537	40	Kent	17	7	41	2	12	5	29	<i>Lasiodiplodia</i>	Mar-22
Jaihua	Amparo Bazán	BajaValle	405	40	Kent	22	9	41	2	9	7	32	<i>Lasiodiplodia</i>	Mar-22
Huamana	Amador Valverde	MediaValle	840		Blanco	4	no evaluado	-	-	-	Si	-	<i>Colltotrichum, Alternaria</i>	Jul-21
Huamana	José Palomo	MediaValle	840		blanco	3	no evaluado	-	-	-	Si	-	<i>Fusicoccum, Alternaria, Phomopsis</i>	Jul-21
Huamana	Rita Ardiles	MediaValle	840		Blanco	2	no evaluado	-	-	-	Si	-	<i>Alternaria</i>	Jul-21

Aun cuando durante el muestreo no registramos presencia de mosca de la fruta, el SENASA desarrolla el proyecto de “Erradicación de la mosca de la fruta en la provincia de Casma”, lo que supone la presencia de la plaga.

2. Oidiosis.

La enfermedad se observa en la Figura 4 y puede comenzar antes de la apertura floral desarrollando la formación de manchas superficiales donde crece y desarrolla el micelio y las estructuras propagativas del *Oidium mangiferae* Berthet debilitando la inflorescencia y pudiendo interferir con la apertura floral y ocasionar caída de flores y frutos jóvenes. Los frutos que sobreviven a la infección suelen mostrar deformaciones y daños en forma de red (Johnson, 1994a). Un mal manejo de la enfermedad en la etapa de floración, ocasiona que los frutos sean afectados en su aspecto descartando la fruta para la exportación.

3. Lenticelosis.

No se conoce la causa exacta de esta fisiopatía, pero se asocia a problemas en la fisiología de la planta, el síntoma se puede observar en la Figura 5. En cultivos como el palto se relaciona con el estrés generado por el riego durante el desarrollo del cultivo (Ferreira & Defilippi, 2012), lo que tiene relación en el cultivo de mango en Yaután por ser riego por gravedad, siendo la época de escasas de agua entre junio a noviembre. Otros productores lo asocian a otros factores como frío, calor, viento excesivo, etc., debido a que en Yaután se suele cultivar el mango de exportación en laderas de montañas hasta aproximadamente 1 300 metros sobre el nivel del mar, llegando en algunos sectores a bajar la temperatura nocturna a menos de 12 °C y estar más expuesto al viento. En pomáceas, según Román (2014) el origen de este desorden está fuertemente asociado a diferentes factores: concentración de Calcio en el fruto; madurez avanzada; calibres grandes; aplicación de productos químicos y factores ambientales (estrés térmico, especialmente en la etapa final de crecimiento de los frutos). De hecho, la mayor parte de los síntomas aparecen en el lado expuesto al sol. La lenticela se muestra muy abierta en el fruto ocasionado un cambio en su aspecto físico, así como una superficie más rugosa. Según Prusky (1994), alrededor de las lenticelas puede desarrollar manchas negras ocasionadas por *Alternaria alternata* (Fr.:Fr.) Keissl.



Fuente: elaboración propia

Figura 3. Agujeros en frutos de mango dejados por larva de mosca de la fruta antes de empupar, ().



Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Superior: oidiosis en inflorescencia; inferior: suberificación de peridermo de fruto por oidiosis.



Fuente: elaboración propia.

Figura 5. Superior: Lenticelosis en frutos de mango en árbol; inferior: puntos necróticos sobre lenticelas.

4. Trips.

Según Monteon-Ojeda *et al.* (2020) altas densidades poblacionales (> 1 500 inflorescencias)

reducen la vida media de la inflorescencia. El daño ocasionado por adultos y ninfas durante la alimentación con su aparato bucal raspador chupador succiona el contenido celular de tejidos y producen lesiones superficiales de color blanquecino. En la epidermis que posteriormente se necrosan, mientras que en la saliva contienen sustancias fitotóxicas que generan deformaciones en las hojas. Además, están asociados a deformaciones, manchado, agrietamiento, decoloraciones y caída prematura de frutos en desarrollo, descartándolos también en su calidad para mercado de exportación (Figura 6). En el valle de Yaután el problema se ha incrementado significativamente en la campaña 2022-2023, aunque se ha identificado solo la especie *Thrips tabaci* Lindeman en esta investigación. se considera que debe haber otras especies afectando al cultivo del mango.

5. Queresas y cochinillas.

Según Ramírez (2021), las queresas son un grupo de insectos plaga que son clave en el cultivo de mango en Perú, las cuales pueden estar distribuidas en toda la planta, pero principalmente en ramas, brotes, hojas y frutos, causando un daño directo al succionar la savia extraída del xilema de la planta, utilizando un especializado aparato bucal del tipo picador chupador dotado de un estilete. El daño que ocasionan es en hojas y ramas, en frutos se afecta directamente el aspecto cosmético, como se observa en la Figura 7, incrementado costos de producción para su manejo y control, y en casos severos descartando la fruta para la exportación. Puede favorecer la aparición de otros hongos saprofitos como “fumagina” (*Fumago* sp., *Capnodium* sp.) que manchan la fruta, y su presencia también es asociada a lenticelas más grandes por el estrés que ocasiona a los frutos. Dentro de los géneros de “queresas” y “cochinillas” encontrados tenemos a *Ceroplastes* sp., *Saissetia* sp., *Planococcus* sp., *Pinnaspis* sp. Marín-Loayza & Cisneros-Vera (1995) mencionan que el género *Ceroplastes* Gray es uno de los géneros más importantes y antiguos de la familia Coccidae.

Fase de Laboratorio

Las cámaras húmedas realizadas a los frutos permitieron una relativa rápida maduración (15 días aproximadamente), en algunos casos, se detectaron síntomas de manchas necróticas que continuaban con una pudrición. A partir de estos frutos afectados se aislaron algunos hongos fitopatógenos, se identificaron y se hicieron las respectivas pruebas de patogenicidad inoculándose en frutos iniciando maduración (cambio de color) para volver a reaislarlos nuevamente en placas petri.

La identificación morfológica de los géneros se realizó con la clave ilustrada de géneros de Barnett & Hunter (1998). Los agentes causales de enfermedad encontradas en los frutos cosechados de mango fueron:



pero en algún momento dentro de la maduración, algunas se activan e inician un proceso de pudrición, la cual se inicia a partir de las lenticelas.



Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Superior: deformación y manchado de frutos de mango ocasionado por trips; inferior: individuos de *Thrips tabaci* Lindeman.

1. *Alternaria alternata* (Fr.:Fr.) Keissl.

Según Prusky (1994), cuando la enfermedad tiene un cierto nivel de desarrollo, varias manchas coalescen en una más grande, dejándose de percibir el inicio de lesión en la lenticela, lo que ha llevado a confundir este síntoma con el de “antracnosis” (*Colletotrichum gloesporioides*) la cual genera una lesión muy parecida. *Alternaria* se presenta a manera de puntos en los frutos, muy relacionados con la aparición de lenticelas medianas y grandes (Figura 8), estas manchas en un inicio son “inactivas” ya que no muestran desarrollo,



Fuente: elaboración propia.

Figura 7. Superior: daño de *Pinnaspis* sp. en mango; medio: daño de *Planococcus* sp. en mango; inferior: daño de queresas en mango.

La baja incidencia de aislamientos en frutos de mango Kent en este estudio, es atribuida a las

fumigaciones realizadas por los productores durante el crecimiento y desarrollo del fruto por ser producto de exportación, aun cuando algunos frutos mostraron lesiones necróticas alrededor de las lenticelas. Por el contrario, la alta incidencia en mango criollo, para consumo local, se refleja en el menor cuidado y menor o ninguna fumigación durante el crecimiento y desarrollo del fruto.

2. *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maubl.

En la Figura 9 se observa el daño ocasionado por este patógeno. Fue aislado recurrentemente de los frutos luego de alcanzar la madurez. Johnson (1994b), señala que este patógeno ocasiona síntomas variables en el fruto, con áreas difusas y tejidos blando húmedo, la pudrición irradia desde la inserción del fruto con el pedúnculo floral y rápidamente coalesce y se oscurece, la infección empieza desde la cutícula y puede penetrar y desarrollar rápidamente a todo el fruto dentro de los 7 días a 25°C, posteriormente puede aparecer micelio superficial alrededor del fruto.

3. *Colletotrichum gloesporioides* (Penz.) Penz. & Sacc.

Lim (1994) menciona que puede ocasionar en hojas e inflorescencia síntomas irregulares de manchas marrones oscuras que coalescen, a nivel de frutos verdes puede desarrollar manchas marrones que no desarrollan hasta después de cosechado el fruto, pero los síntomas son más notorios e importantes a la madurez del fruto (Figura 10), las manchas marrones a negras desarrolla cuando el fruto cambia de color mostrándose en cualquier parte del fruto pero síntomas se extienden como una “lagrimeo” desde el pedicelo hasta el ápice. Los síntomas iniciales son superficiales para posteriormente invadir internamente. Los reportes de la presencia de esta enfermedad están asociados con la lluvia (Arce *et al.*, 2019), y muestra baja proporción en el valle. Mientras no haya precipitaciones o están sean esporádicas y ligeras, la enfermedad no es significativa en mango. La baja incidencia es atribuida a la escasa precipitación del valle que no favorece la enfermedad, así como a las fumigaciones preventivas para este patógeno, principal problema fitopatológico en Piura.

4. *Phomopsis* sp. y *Fusicoccum* sp.

Se encontraron dos nuevos aislamientos afectando los frutos de mango: *Phomopsis* sp. y *Fusicoccum* sp. La identificación morfológica de estos 2 aislamientos nivel de genero fue realizada utilizando la clave de géneros Barnett & Hunter (1998), donde se encontraron picnidias unicelulares hialinas. Si bien ambos aislamientos ocasionan un síntoma similar al de *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maubl. (Figura 11), sin embargo, durante las pruebas de patogenicidad, se ha observado un lento desarrollo de la pudrición. *Phomopsis* es reportado por Nishijima (1994) ocasionando pudrición húmeda del fruto. mientras que Johnson (1994c) menciona que *Dothiorella gregaria* ocasiona pudrición del fruto y es

sinónimo de *Fusicoccum aesculi*, Johnson (1994b) menciona que *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maubl., y *Dothiorella* spp. son fases anamorfas de *Botryosphaeria* spp. y son difícilmente diferenciarlos en medios de cultivo, además, la taxonomía del genero *Dothiorella* es desordenada, por lo tanto, las especies en el género pueden correctamente pertenecer a *Fusicoccum* Corda.

Debido a que el objetivo de la investigación fue la prospección de las principales enfermedades en el valle de Yaután, se espera posteriormente realizar la especiación morfológica de estos aislamientos, haciéndose necesario la identificación molecular ya que la identificación morfológica puede ser insuficiente (Sandoval-Sánchez *et al.*, 2013).

Conclusiones

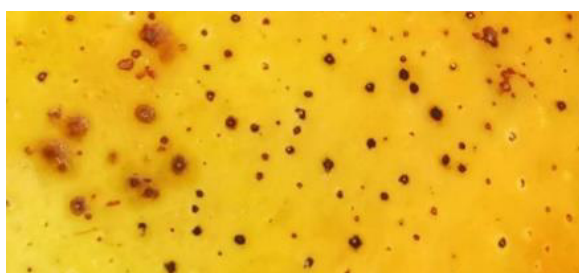
En campo, la presencia de oidiosis, trips, queresas y otras plagas presentes en floración y crecimiento de frutos afectan directamente la calidad del producto cosechado en su aspecto, forma y coloración, descartándolo para su venta para el mercado de exportación.

En frutos cosechados se detectan enfermedades ocasionadas por *Alternaria alternata* (Fr.:Fr.) Keissl., *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maubl. y *Colletotrichum gloesporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. las cuales a la postcosecha del fruto ocasionan manchas necróticas y pudriciones afectando directamente la calidad del mango para su venta en el mercado de exportación. Además, la presencia de lenticelas abiertas como problema fisiológico durante el crecimiento y llenado del fruto favorece la incidencia de *Alternaria alternata* (Fr.:Fr.) Keissl.

Finalmente, la presencia de otros aislamientos fungosos como *Phomopsis* sp. y *Fusicoccum* sp., sugiere la necesidad de seguir investigando para determinar la real importancia de estos patógenos.

Agradecimientos

A los productores de mango del valle de Yaután por su colaboración en la entrega de información y el otorgamiento de muestras de sus predios. Al Laboratorio de Fitopatología y al Doctorado en Agricultura Sustentable de la UNALM.



Fuente: elaboración propia.

Figura 8. Superior y centro: Puntos necróticos sobre la apertura de las lenticelas; inferior: manchas necróticas en frutos de mango desarrolladas con la prueba de patogenicidad inoculados con *Alternaria alternata* (Fr.:Fr.) Keissl.



Fuente: elaboración propia

Figura 9. Prueba de patogenicidad de frutos de mango inoculados con *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maubl. desarrollando pudrición.



Fuente: elaboración propia.

Figura 10. Frutos de mango inoculados con *Colletotrichum gloesporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. desarrollando pudrición.



Fuente: elaboración propia.

Figura 11. Frutos de mango inoculados con: *Fusicoccum* sp. (superior) y *Phomopsis* sp. (inferior).

Literatura citada

- Arce B.R.J.B., Granda C.A., Javier J. & San Martín C.E. 2019. Manual: Manejo Integrado Del Cultivo De Mango Kent. Primera edición. INIA (Instituto Nacional de Innovación Agraria / MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO). Perú. https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/966/1/Arce-Manejo_integrado_cultivo_mango_kent.pdf.
- Barnett H.L. & Hunter B.B. 1998. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Fourth Edition. The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota, USA.
- Barrón P., Mok V., Nuñez L., Guillen R. & Rivera J.C. 2008. Erradicación de moscas de la fruta (*Ceratitis capitata* Wied. y *Anastrepha* spp.) en las regiones de Lima, Ancash y La Libertad. Proyecto de Inversión Pública SNIP a nivel de Pre – Factibilidad. Ministerio de Agricultura. SENASA. Oficina de Planificación y Desarrollo institucional. <https://docplayer.es/51380674-Eradicacion-de-moscas-de-la-fruta-ceratitis-capitata-y-anastrepha-spp-en-las-regiones-de-lima-ancash-y-la-libertad.html>.
- Borge M., Gonzales C., Rodriguez M., Rodriguez J.L. & Hernández D. 2023. Insectos y Ácaros Plaga. Recomendaciones para su Manejo (Capítulo 5). En: García M.E. & Ojeda L. (Eds) Cultivo y Comercialización del mango. Editorial Instituto de investigaciones en Fruticultura tropical. La Habana, Cuba. <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2023-08/MANGO%20Cultivo%20y%20Comercializacion%20WEB.pdf>.
- Briceño S., Zambrano J., Materano W., Quintero I. & Valera A. 2005. Calidad de los frutos de mango bocado, madurados en la planta y fuera de la planta cosechados en madurez fisiológica. *Agronomía Tropical*, 55(4): 461-473. <https://ve.scielo.org/pdf/at/v55n4/art01.pdf>.
- Farroñan J.D. & Yaipén A.J. 2022. Estudio de mercado para promover la exportación del mango Kent, en la región Lambayeque. Tesis para optar el título profesional de Licenciada en Administración de Negocios Internacionales. Facultad de Administración y Negocios. Universidad Tecnológica del Perú. Chiclayo – Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12867/6653>. https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/6653/J.Farroñan_A.Yaipen_Tesis_Titulo_Profesional_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Ferreira R. & Defilippi B. (Editores). 2012. Factores de precosecha que afectan la postcosecha de palta Hass: Clima, suelo y manejo. Boletín INIA N° 248. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación La Cruz, La Cruz, Chile. <https://hdl.handle.net/20.500.14001/7536>. <https://biblioteca.inia.cl/handle/20.500.14001/7536>.
- Johnson G.I. 1994a. Powdery Mildew. In: Ploetz R.C., Zentmyer G.A., Nishijima W.T., Rohrbach K.G. & Ohr H.D. (Eds) Compendium of Tropical Fruit Disease. The American Phytopathology Society. St. Paul, Minnesota 55121-2097, USA. <https://my.apsnet.org/APSSStore/Product-Detail.aspx?WebsiteKey=2661527A-8D44-496C-A730-8CFEB6239BE7&iProductCode=41620>.
- Johnson G.I. 1994b. Stem-End Rot. In: Ploetz R.C., Zentmyer G.A., Nishijima W.T., Rohrbach K.G. & Ohr H.D. (Eds) Compendium of Tropical Fruit Disease. The American Phytopathology Society. St. Paul, Minnesota 55121-2097, USA. <https://my.apsnet.org/APSSStore/Product-Detail.aspx?WebsiteKey=2661527A-8D44-496C-A730-8CFEB6239BE7&iProductCode=41620>.
- Johnson G.I. 1994c. Dothiorella Stem Canker and Fruit Rot. In: Ploetz R.C., Zentmyer G.A., Nishijima W.T., Rohrbach K.G. & Ohr H.D. Compendium of Tropical Fruit Disease. The American Phytopathology Society. St. Paul, Minnesota 55121-2097, USA. <https://my.apsnet.org/APSSStore/Product-Detail.aspx?WebsiteKey=2661527A-8D44-496C-A730-8CFEB6239BE7&iProductCode=41620>.
- Lim T.K. 1994. Anthracnose. In: Ploetz R.C., Zentmyer G.A., Nishijima W.T., Rohrbach K.G. & Ohr H.D. (Eds) Compendium of Tropical Fruit Disease. The American Phytopathology Society. St. Paul, Minnesota 55121-2097, USA. <https://my.apsnet.org/APSSStore/Product-Detail.aspx?WebsiteKey=2661527A-8D44-496C-A730-8CFEB6239BE7&iProductCode=41620>.
- Marín-Loayza R. & Cisneros-Vera F. 1995. Ciclo de desarrollo de *Ceroplastes floridensis* y *C. cirripediformis* (Homoptera: Coccidae). *Revista Peruana De Entomología*, 38(1): 45–54. <https://www.revperuentomol.com.pe/index.php/rev-peru-entomol/article/view/24>. <https://www.revperuentomol.com.pe/index.php/rev-peru-entomol/article/view/24/23>. <https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/entomologia/v38/pdf/a13v38.pdf>.
- Monteón-Ojeda A., Damián-Nava A., Cruz Lagunas B., Duran-Trujillo Y., Piedragil-Ocampo B., Grifaldo-Alcántara P.F., Hernández-Castro E. & García-Escamilla P. 2020. Eficacia de insecticidas botánicos y biorracionales para el control de trips (Thysanoptera: Thripidae) en arboles de mango en Veracruz, México. *Revista Bio Ciencias*, 7: e1031. [bilingüe a la vez: inglés-castellano]. DOI: <https://doi.org/10.15741/revbio.07.e1031>.
- Nishijima W.T. 1994. Wet Fruit Rot. In: Ploetz R.C., Zentmyer G.A., Nishijima W.T., Rohrbach K.G. & Ohr H.D. (Eds) Compendium of Tropical Fruit Disease. The American Phytopathology Society. St. Paul, Minnesota 55121-2097, USA. <https://my.apsnet.org/APSSStore/Product-Detail.aspx?WebsiteKey=2661527A-8D44-496C-A730-8CFEB6239BE7&iProductCode=41620>.
- Ortiz R. 2021. Análisis interno y externo del sector industrial del mango en la región Piura. Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial y de Sistemas. Facultad de ingeniería. Universidad de Piura. <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/4927>.
- Prusky D. 1994. Alternaria Rot (Black Spot). In: Ploetz R.C., Zentmyer G.A., Nishijima W.T., Rohrbach K.G. & Ohr H.D. Compendium of Tropical Fruit Disease. The American Phytopathology Society. St. Paul, Minnesota 55121-2097, USA. <https://my.apsnet.org/APSSStore/Product-Detail.aspx?WebsiteKey=2661527A-8D44-496C-A730-8CFEB6239BE7&iProductCode=41620>.

- Ramírez O. 2021. Efecto de insecticidas y otros agentes de control sobre *chrysomphalus* sp. (hemiptera: diaspididae) en el cultivo de mango 'Kent' (*Mangifera indica* L.) en la localidad de jayanca, Lambayeque. Tesis para Optar el título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, Escuela Profesional de Agronomía. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/10820>.
- Román S.C. 2014. Bitter Pit y Lenticelosis en manzano: factores predisponentes y medidas de control en los huertos. Boletín Técnico Pomáceas, 14(3): 2-5. https://pomaceas.otalca.cl/wp-content/uploads/2016/06/Boletin_N14_3.pdf.
- Sandoval-Sánchez M., Nieto-Ángel D., Sandoval-Islas J.S., Téliz-Ortiz D., Orozco-Santos Mario. & Silva-Rojas H.V. 2013. Hongos asociados a pudrición del pedúnculo y muerte descendente del mango (*Mangifera indica* L.). *Agrociencia*, 47(1): 61-73. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952013000100006&lng=es&tlng=es.
- Santos R.K. 2019. Enfermedades fungosas en frutos de Mango (*Mangifera indica* L.) en Post-Cosecha en Piura, 2017. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, Escuela profesional de Agronomía. Universidad Nacional de Piura. <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/2156?locale-attribute=es>.

¹Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Agronomía, Departamento Académico de Fitopatología. Lima, Perú.

² ORCID: 0000-0003-2208-3620. fonz@lamolina.edu.pe.

³ Clínica de Diagnóstico de Fitopatología y Nematología. ORCID: 0000-0003-1182-872X. mcerina@lamolina.edu.pe.

⁴ Laboratorio de Nematología. Lima, Perú. ORCID: 0009-0008-0525-5455. 20180955@lamolina.edu.pe.

⁵ ORCID: 0000-0001-7510-8866. wapaza@lamolina.edu.pe.