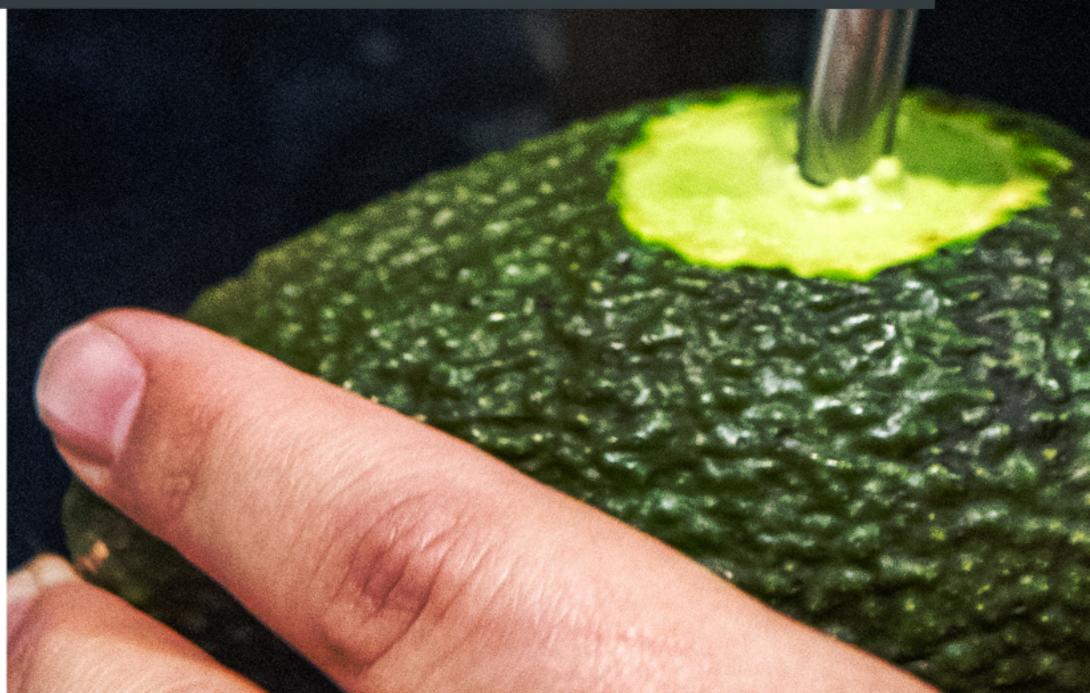


DEFECTOS COMUNES DE LA FRUTA

07 GUÍA DE MEJORES
PRÁCTICAS



DEFECTOS COMUNES DE LA FRUTA

Para poder asistir a los operadores a lo largo de la cadena de distribución a identificar defectos y poder dar notificación de ellos correcta y coherentemente, se puede considerar lo siguiente:

BLANDURA DE LA FRUTA

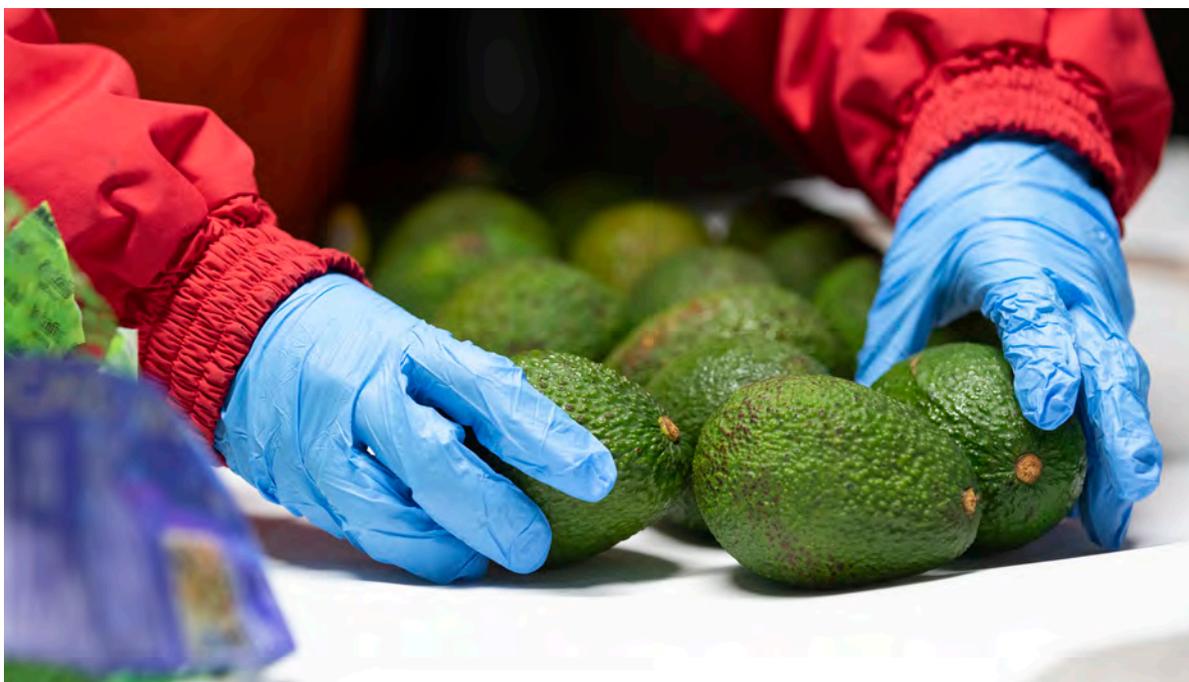
Para determinar la blandura de la fruta, frecuentemente se utiliza la presión táctil. Sin embargo, esto es subjetivo, por lo tanto, una alternativa es la utilización de un penetrómetro, que está diseñado para penetrar la fruta luego de aplicar una presión específica. Un instrumento típico que se vende para utilizarse con el aguacate tiene un punzón de $\frac{1}{4}$ de pulgada (6mm). Para medir una fruta, seleccionen un área en el ecuador de la fruta (aseguren que la fruta no presenta magulladuras o daños), y utilizando una cuchilla o navaja remuevan el exocarpio (piel). Coloquen la punta del penetrómetro en la superficie de la fruta, y presionen el instrumento ligeramente a fin de que la punta penetre la fruta. En el punto en que la línea de la punta está nivelada con la pulpa de la fruta, tomen la medición de la presión. Habrá variaciones dentro de cualquier cargamento de fruta de aguacate, tanto dentro de una caja como dentro de una tarima. Por lo tanto, se debe tomar un número de medidas, y calcular un promedio. Esto puede ser utilizado como guía respecto de la blandura general de la fruta, pero a raíz de la variación conocida, no es definitiva. La categoría de blandura se describe a continuación:



CATEGORÍA	PROMEDIO DE PENETRÓMETRO (PSI)
Dura	>25
Firme	15-25
Breaking o Sprung (Ablandamiento Alrededor) (del Pedúnculo)	10-15
Maduro Firme	5-10
Maduro para comer	<5

EVALUACIÓN VISUAL DE LA CALIDAD EXTERNA DE LA FRUTA

Se utilizó una muestra de 10 frutas. El grado de defectos se califica utilizando una escala de 0 a 10 como porcentaje (%) de la superficie afectada, donde 1= 10% de la superficie afectada, y 10=100% de la superficie afectada. Por consiguiente, la calificación de las 10 frutas se promedia, y el total representa el % de defectos de la muestra compuesta.



DEFECTOS EXTERNOS

El color de la fruta se ha utilizado por muchos años como herramienta de comercialización para la fruta del aguacate Hass, indicándole al consumidor final cuándo una fruta está madura y lista para comer. Sin embargo, el grado de coloración negra y la intensidad del color difieren durante la misma temporada y origen de la fruta, dependiendo de la madurez y condiciones climáticas. Por lo tanto, el color no es un buen determinante de la calidad de la fruta, y no debe utilizarse para esos efectos.



Defecto: Crestas

Las crestas generalmente se deben a algún tipo de daño que ocurre en una etapa temprana del desarrollo de la fruta, posiblemente hasta durante el desarrollo de la flor. Aunque el problema puede estar relacionado con el clima o insectos, una elevación sustancial de una porción de la fruta puede estar vinculada con la genética. Las crestas pueden observarse claramente como una porción elevada, normalmente longitudinal, a lo largo de la fruta, de anchura variable, y la fruta también puede estar deforme. Las crestas presentan una susceptibilidad general a la abrasión cuando la fruta está en el árbol, y esto puede ser causado por el frote de las hojas en el área cuando la fruta está muy pequeña. Otros daños pueden ocurrir durante el corte (cosecha), transporte, y empaque. La calidad interna no presenta mayor probabilidad de verse afectada, pero desde el punto de vista visual la fruta puede no ser atractiva para los clientes.



Defecto: Quemadura del Sol

La quemadura del sol es más notable como un área de piel dura, acorchada o agrietada que puede exhibir un color entre amarillo claro y café rojizo, o incluso hasta negro, usualmente en un lado de la fruta y a menudo hacia el extremo del pedúnculo. La pulpa debajo del área dañada generalmente también está dañada y no madura en forma normal. La quemadura del sol es más prominente en fruta expuesta, particularmente en la parte superior de los árboles, y es más notable donde escasea la cobertura de hojas.



Defecto: Daño a Lenticelas

Las lenticelas son los poros del tejido exterior de plantas que permiten el intercambio directo de gases entre tejidos internos de las plantas y la atmósfera. El daño a lenticelas se caracteriza por lenticelas negras y colapsadas. Después de períodos extendidos de almacenamiento, particularmente a temperaturas bajas, las áreas, que un principio son pequeñas y se expanden a medida que las células alrededor de las lenticelas se deshidratan, se hacen más susceptibles a daños por temperaturas bajas y, por lo tanto, también sufren colapsos y mueren. Al menos que sean severos, muchos de los daños a lenticelas se ocultan detrás del color oscuro del trasfondo de la fruta madura del aguacate Hass. Por lo general, el daño a lenticelas tiene un impacto mínimo en la calidad interna.

El daño a lenticelas es causado principalmente por la abrasión durante el manejo, normalmente durante la cosecha y transporte a la planta de empaque, además de la línea de empaque. El depósito de la fruta en la línea, particularmente si se deposita en condición seca, y la acción de los cepillos durante el lavado o la limpieza, son causas importantes del daño físico.

Mientras más rugosa es la fruta, más probable es que las lenticelas sufrirán daños. Además, si la fruta está muy turgente, las lenticelas estarán más sujetas al daño. Por lo tanto, los árboles no deben someterse al riego el día antes de la cosecha y, de preferencia, la fruta no debe cosecharse o transportarse si está fría o mojada.



Defecto: Daños por Frío

Los daños por frío se manifiestan con áreas bien definidas de lesiones negras, y hundidas. Estas pueden variar entre áreas pequeñas y grandes de la superficie de la fruta. Frecuentemente, un lado de la fruta presenta daños más extensos, y el extremo distal (fondo) de la fruta a menudo se encuentra en condiciones peores. Los daños no penetran la pulpa de la fruta, aunque en casos severos también puede ocurrir el daño por frío interno. A la falta de daños internos, la calidad interna no será afectada, pero el daño externo puede dar lugar al desarrollo de enfermedades micóticas de post-cosecha.

La causa principal de los daños por frío es el uso de refrigeración inicial, así como temperaturas de almacenamiento y embarque demasiado bajas. La fruta menos madura de la etapa temprana de la temporada es más susceptible, al igual que la fruta que proviene de árboles altos en nitrógeno y bajos en calcio. Asimismo, mientras más extenso el período de embarque, especialmente si la temperatura es demasiado baja, más extenso será el daño. Si la refrigeración inicial se realiza demasiado rápido, el flujo excesivo del aire por encima de la superficie de la fruta puede resultar en daños más severos, particularmente si esto también resulta en pérdida de agua para la fruta, y también si hay presencia de daños a lenticelas. La solución es el uso cuidadoso de los protocolos de enfriamiento y embarque más apropiados, tomando en consideración la madurez y el origen de la fruta.

**Defecto: Daño por Trip**

El daño por trip normalmente ocurre en una etapa temprana del desarrollo de la fruta, y es el resultado del daño provocado por el insecto al eliminar la capa superior de la piel de la fruta. En estas áreas se forma tejido cicatrizado, que resulta en áreas de tejido rugoso y acorchado de color café en la superficie de la fruta que no desarrollará color con la maduración. Debido a que el daño generalmente ocurre durante la etapa temprana del desarrollo de la fruta cuando la fruta es pequeña, el resultado final puede ser daño severo en la superficie de la fruta. Un buen programa de monitoreo y control de plagas es esencial. Internamente, la fruta generalmente no se afecta, lo cual hace del defecto un problema mayormente cosmético.

**Defecto: Frotos de Ramas (Cicatrizado)**

Líneas de piel acorchada y cicatrizada de color café, que no desarrollarán su color durante la maduración, son el resultado de daños físicos, más notablemente cuando la fruta es pequeña. La piel de la fruta puede dañarse con el frote de hojas o ramas contra la fruta. El uso de cortavientos puede reducir la incidencia sustancialmente. En general, esto se limita a manchas externas, con poco o ningún efecto en la calidad interna de la fruta.

**Defecto: Residuos de Sulfato de Cobre**

El sulfato de cobre se usa mucho en numerosas áreas de producción para disminuir la presencia de hongos en los huertos que pueden causar enfermedades de post-cosecha, tales como la pudrición del pedúnculo y la antracnosis. Esto puede dejar un residuo visible de color azul verde como resultado de la aspersión que no afecta de ninguna manera la calidad interna o la inocuidad alimentaria de la fruta, pero que puede ser inaceptable para consumidores. El lavado y cepillado de la fruta en la línea de empaque ayudará a remover esto, pero no siempre es efectivo. Existe la disponibilidad de ciertas formulaciones de sulfato de cobre que son más fáciles de remover.

**Defecto: Maduración No uniforme**

La maduración no uniforme se refiere a cajas de fruta en las que la coloración y maduración de la fruta se desarrollan con distinta velocidad, a tal grado que las frutas dentro de la misma caja varían de color verde a distintos matices e intensidades del color negro, además de presentar una blandura variable. Algunas frutas tal vez nunca desarrollarán su color por completo, lo cual resultará en un color verde a café, aún cuando esté plenamente madura. No obstante que la calidad interna no se afectará sustancialmente, esto representa un problema considerable para los maduradores de fruta, ya que es difícil proyectar la tasa de maduración y la vida de anaquel dentro de un cargamento. La causa más probable es el empaque de fruta con madurez variable, mayormente donde existen múltiples períodos de cuajado de la fruta en una temporada, y la fruta más vieja se mezcla con fruta más joven y menos madura.

DEFECTOS INTERNOS

En aquellos casos en que la fruta se evalúa para la detección de defectos internos, se notifica el número de frutas con el defecto dentro de una muestra de 10 frutas. Esto también puede expresarse como porcentaje (%).



Defecto: Decoloración Difusa de la Pulpa

La decoloración difusa de la pulpa se presenta con un color gris a negro difuso, y ocasionalmente con coloración café de la pulpa de la fruta, que puede ser visible en fruta dura que ha sido clasificada o embarcada, pero intensifica con la maduración de la fruta. La decoloración también se intensifica con el tiempo después de que la fruta se corta. La calidad interna de la fruta es pobre, y empeora cada vez más de tal manera que la decoloración se intensifica. La decoloración se debe a la presencia de tejido muerto en la pulpa de la fruta, lo cual afecta el sabor y, asimismo, su aspecto.

Existen múltiples posibles causas para este trastorno, que incluye daños por frío internos, particularmente si la fruta es menos madura, concentraciones incorrectas de gas durante el embarque con atmósfera controlada (particularmente oxígeno bajo o dióxido de carbono alto), o fruta que ha sido almacenada o embarcada por períodos muy extensos, especialmente la fruta del período más tardío en la temporada. La fruta que empieza su maduración durante el embarque presenta mayor susceptibilidad al trastorno, la fruta de árboles altos en nitrógeno y bajos en calcio, asimismo, son más sensibles frente a los factores que causan el trastorno.



Defecto: Magulladuras de la Pulpa

Las magulladuras de la pulpa se manifiestan en un área de pulpa de color gris a negro, generalmente de un lado de la fruta y extendiéndose desde la semilla hacia la piel, y a menudo se encuentra en la sección media de la fruta. El defecto es más notable cuando la fruta está madura. Es posible que no haya ningún otro defecto interno notable. Las magulladuras son un indicio del manejo rudo, que puede ocurrir en cualquier momento a partir de la cosecha. Aunque la fruta dura e inmadura es susceptible, y únicamente demuestra síntomas después de la maduración, el estadio más sensible para las magulladuras ocurre una vez que inicia la maduración, y por tanto es importante para el sector minorista. El manejo rudo, apilamiento demasiado alto en los escaparates, y la manipulación repetida de los clientes para probar la maduración son factores importantes.



Defecto: Pulpa Gris

La pulpa gris es una forma más intensa de la decoloración difusa en la pulpa. La coloración de la pulpa de gris a negro es particularmente intensa en el área distal (fondo) de la fruta, pero también se puede extender hacia el extremo del pedúnculo. La decoloración vascular ocasionalmente puede acompañar a este síntoma.

Existe un número de posibles causas, pero el trastorno se nota mayormente en fruta más madura de la etapa más tardía de la temporada de cosecha. La duración del almacenamiento protagoniza una función notable, con períodos de almacenamiento o embarque más extensos, lo cual incrementa significativamente el potencial para el trastorno. La temperatura del almacenamiento o embarque también es importante. Otro aspecto notable es el efecto de las temperaturas que están ligeramente demasiado cálidas, lo cual permite que la fruta inicie su maduración durante el embarque o el almacenamiento. Se ha observado que la presencia de etileno durante la aplicación de un proceso de maduración de fruta lento y con baja temperatura, que ocurriría bajo estas condiciones, tiende a agravar el problema.

La fruta de árboles con nitrógeno alto y calcio bajo es más susceptible al trastorno.

Defecto: Pulpa Adherida a la Semilla

Cuando la fruta se corta por la mitad y se separa, a veces una porción de la pulpa se adhiere a la semilla. La causa es maduración no uniforme, en la que una parte de la fruta, particularmente la parte superior de la semilla, no se madura de manera apropiada y permanece dura y elástica, mientras que otras partes de la fruta se maduran en forma normal y, por lo tanto, se separan de la semilla con facilidad. El trastorno es más prevalente durante la etapa temprana de la temporada con fruta menos madura. El uso de la temperatura de maduración incorrecta (temperatura demasiado alta) puede exacerbar el problema. La calidad de la fruta se afecta, ya que una parte de la fruta madura normalmente mientras que otras partes permanecen inmaduras.



Defecto: Pudrición del Extremo del Pedúnculo y Oscurecimiento Vascular

En muchos casos, la fruta muestra síntomas tanto de decoloración vascular como de pudrición del extremo del pedúnculo. Este es el caso particular con la podredumbre avanzada (con la excepción de la pudrición del extremo del pedúnculo causada por un grupo micótico).

La causa es un grupo de hongos que está presente en los árboles del aguacate en el campo. Las ramas muertas en los árboles son una fuente particular de las esporas micóticas que infectan la fruta. Las condiciones cálidas y mojadas también incrementan la presencia de los patógenos. La fruta se infecta mayormente en el momento de la cosecha, con el hongo entrando a través de los pedicelos cortados de la fruta. La cosecha de fruta mojada incrementa las posibilidades de infección, la fruta menos madura también es más susceptible. El crecimiento de los hongos tiende a suprimirse con bajas temperaturas, pero incrementa rápidamente una vez que la fruta empieza su proceso de maduración.



Defecto: Oscurecimiento Vascular

El oscurecimiento vascular se indica con tejido visible de color café oscuro a negro en fruta cortada. El tejido vascular de color oscuro se recorre desde el tejido vascular del pedúnculo a lo largo de la fruta hasta el extremo distal (fondo) de la fruta donde ingresa a la semilla. El trastorno a menudo está asociado con daños por frío internos a raíz de períodos largos de almacenamiento a temperaturas demasiado bajas para la madurez de la fruta (síntomas más notables alrededor del extremo distal de la fruta), o de pudrición del extremo del pedúnculo (los síntomas se extienden más claramente desde el extremo del pedúnculo).

**Defecto: Pudrición del Extremo del Pedúnculo**

La pudrición del extremo del pedúnculo aparece como un área de color translúcido a café en la pulpa de la fruta, empezando desde el extremo del pedúnculo y recorriéndose a lo largo de la fruta. En casos severos, puede haber presencia de micelio esponjoso de color blanco a rosado. Externamente, puede haber presencia de una zona negra en estado de putrefacción alrededor del extremo del pedúnculo, aunque en las etapas iniciales del desarrollo puede no haber ningún síntoma externo. En las etapas tempranas del desarrollo, puede o no existir decoloración vascular conjuntamente con el trastorno. La causa es un grupo de hongos que están presentes en los árboles de aguacate en el campo. Las ramas muertas en los árboles son una fuente particular de las esporas micóticas que infectan la fruta. Las condiciones cálidas y mojadas también incrementan la presencia de los patógenos. La fruta se infecta mayormente en el momento de la cosecha, con el hongo entrando a través de los pedicelos cortados de la fruta. La cosecha de fruta mojada incrementa las posibilidades de infección, la fruta menos madura también es más susceptible. El crecimiento de los hongos tiende a suprimirse con bajas temperaturas, pero incrementa rápidamente una vez que la fruta empieza su proceso de maduración.

Las medidas de control más comunes incluyen aspersión de fungicida para la precosecha (mayormente utilizando formulaciones con cobre) a fin de disminuir la presencia micótica, y la eliminación de ramas muertas en los árboles. Los fungicidas de post-cosecha solo tienen una eficacia parcial.

*Fotografías de los defectos
internos cortesía de:
Salvador Ochoa Ascencio*