

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA



**CUANTIFICACIÓN DE CRACKING Y MICROCRACKING EN
POSTCOSECHA DE CEREZAS POR MEDIO DEL PROCESAMIENTO Y
ANÁLISIS DE IMÁGENES DIGITALES OBTENIDAS EN DISTINTAS
LONGITUDES DE ONDA**



ALBERTO ENRIQUE ESPINOZA SALGADO

TRABAJO DE HABILITACIÓN PROFESIONAL
PRESENTADO A LA FACULTAD DE INGENIERÍA
AGRÍCOLA DE LA UNIVERSIDAD DE
CONCEPCIÓN, PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

CHILLAN – CHILE

2017

CUANTIFICACIÓN DE CRACKING Y MICROCRACKING EN POSTCOSECHA DE CEREZAS POR MEDIO DEL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE IMÁGENES DIGITALES OBTENIDAS EN DISTINTAS LONGITUDES DE ONDA

QUANTIFICATION OF CRAKING AND MICROCRACKING IN POST-HARVESTED CHERRIES THROUGH PROCESSING AND ANALYSING OF DIGITAL IMAGES OBTAINED IN DIFFERENT WAVELENGTHS.

Palabras índice adicionales: fisura, microfisura, procesamiento de imágenes, algoritmo, cereza.

RESUMEN

En la cereza dulce, el cracking es provocado por la lluvia poco tiempo antes de la cosecha. Es un problema que afecta a la mayoría de los productores en el mundo y les genera grandes daños económicos. Además, el microcracking producido a partir de una fisura microscópica puede dar paso a una partidura detectable a simple vista, por lo que su pronta identificación permite tomar medidas de mitigación con las que se consigue reducir las pérdidas. Es por esto que el objetivo del trabajo fue detectar y cuantificar cracking seco, húmedo y el microcracking mediante el procesamiento y análisis de imágenes digitales obtenidas en distintas longitudes de onda; infrarrojo para cracking húmedo, verde y luz blanca para cracking seco y ultra violeta para microcracking. Las variedades evaluadas fueron Kordia y Sweetheart en microcaking y solo Sweetheart para cracking; ambas en madurez comercial. Para inducir el cracking y microcracking, los frutos se sumergieron en agua destilada; en el caso de microcracking, los frutos luego fueron sumergidos en una solución con acridina naranja que se excita en

presencia de luz a 380 nm. Las imágenes fueron capturadas con un microscopio USB (PCE-MM 200UV) bajo luz ultravioleta, mientras que para el cracking húmedo las imágenes fueron captadas modificada con un filtro infrarrojo. Para el cracking seco se usó una cámara Nikon coolpix S800c. Para el procesamiento de las imágenes se utilizó MATLAB R2016a®, donde se implementó un algoritmo que detecta el defecto y cuantifica su área. El algoritmo desarrollado para identificar el cracking seco con luz blanca logró detectar de forma correcta el 92,9% de las imágenes y etiquetar de forma correcta el 86,7% de estas. No se logró cuantificar de forma correcta el área del defecto. La detección del cracking seco con iluminación verde y del cracking húmedo no fue posible con la metodología realizada. Para el caso del microcracking, las imágenes consideradas exitosas fueron todas aquellas en donde se detectó defectos de forma completa o casi completa. Para la variedad Kordia, se evaluaron 21 imágenes con el algoritmo y se detectó de forma correcta un 80,95% de los defectos; con la variedad Sweetheart se evaluaron 19 imágenes y se detectó un 84,21% correctamente. El algoritmo es una herramienta promisoría para la toma de decisiones y la prevención de la aparición de cracking en huerto.