**Use of high-resolution drone imagery for crop estimation, health and size of GEM® and ‘Hass’ avocado trees in New Zealand**

*Dixon, J1, de Rosemont M2, Champion J3*.

1Seeka Ltd, Te Puke, New Zealand. 2Digisky, Tauranga, New Zealand. 3Latvian State Forest Research Institute (Silava), Latvia

To maximize yields and harvest scheduling, accurate measurement of tree health, removal of canopy by pruning and crop estimation of avocado trees is needed. In contrast to satellite imagery, high-resolution drone imagery has the potential to measure down to individual trees, increasing accuracy of measurements. Six ‘Hass’ and three GEM® avocado orchards were imaged at a 5cm per pixel resolution by drone in January and May 2022. Image data was used to calculate Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Normalized Difference Red Edge Index (NDRE), Green Normalized Difference Vegetation Index (GNDVI) and ortho-rectified imagery. Digital Surface (DSM) and Digital Terrain (DTM) models were calculated at a resolution of 10cm per pixel. The NDVI identified the canopy health of individual trees and could be used to identify trees that require treatment. The GNDVI and NDRE were better indices than NDVI for tree health as they had higher discrimination. Tree height estimated from imagery was more accurate than height estimations made from the ground, which lead to underestimation of canopy removed by pruning. Tree volume calculations also suggested that tree growth and the volume of canopy targeted to be removed by pruning could be measured by successive drone flights. Crop estimation was investigated using NDRE per tree compared to the number of fruit per tree on a GEM® avocado orchard and to predict fruit set on Hass avocado trees. The suitability of drone imagery for avocado crop estimation will be discussed.

**Key words**: NDVI, GNDVI, NDRE, pruning

**Uso de imaginería de alta resolución con drones para estimar el rendimiento del cultivo, la sanidad y el tamaño de árboles de aguacate GEM® y ‘Hass’ en Nueva Zelanda**

*Dixon, J1, de Rosemont M2, Champion J3*.

1Seeka Ltd, Te Puke, New Zealand. 2Digisky, Tauranga, New Zealand. 3Latvian State Forest Research Institute (Silava), Latvia

Para optimizar el rendimiento y la planificación de la cosecha del aguacate, se necesita medir con precisión la sanidad del árbol, el dosel arbóreo podado y la producción. En contraste con la imaginería por satélite, la imaginería de alta resolución con dron tiene el potencial de medir árboles individualmente, incrementando la precisión de las mediciones. Seis campos de aguacate ‘Hass’ y tres de GEM® fueron fotografiados con dron con una resolución de 5cm/pixel en enero y mayo de 2022. Con las imágenes se calculó el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI), Normalizado Diferencial de Borde Rojo (NDRE), Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada Verde (GNDVI) y ortoimagen rectificada. Para calcular los Modelos Digitales de Superficie (DSM) y Terreno (DTM) se usó 10cm/pixel. El NDVI identificó la sanidad del dosel de árboles individuales y podría usarse para identificar aquellos que requieren tratamiento. El GNDVI y NDRE fueron mejores que NDVI para estimar la sanidad ya que obtuvieron mayor discriminación. La altura del árbol por imaginería fue más precisa que las medidas desde tierra, las cuales conllevaron a una infravaloración del dosel podado. Los cálculos de volumen del árbol indicaron que su crecimiento y el volumen necesario de dosel a podar podrían medirse con vuelos sucesivos con dron. Se investigó la estimación del rendimiento usando NDRE/árbol comparado con los frutos/árbol en aguacate GEM® y para predecir el cuajado de frutos en aguacate ‘Hass’. Se discutirá la idoneidad de la imaginería por dron para estimar el rendimiento del cultivo.

**Palabras clave:** NDVI, GNDVI, NDRE, poda