



Efecto de la aplicación de auxina (Vitalem forte) en calibre y producción en palto Hass en Ocoa, Chile.

1. REVISION BIBLIOGRAFICA

El desarrollo del fruto del palto, basado tanto en dimensión como en masa, sigue una curva sigmoidea simple donde la primera fase persiste aproximadamente por 10 semanas después de plena flor. La fase de crecimiento exponencial dura hasta aproximadamente 30 semanas después de plena flor, dependiendo del cultivar y del ambiente.

Luego sigue la fase de maduración, donde la tasa de crecimiento es baja (COWAN et al. 2001) citado por Alvarez (2003). COWAN (1997) citado por Alvarez (2003) indica que la división celular en el mesocarpo persiste hasta madurez de cosecha, no obstante a una tasa más lenta, y la elongación celular ocurre hasta que llega al 50% de su desarrollo. De esta forma una palta no cosechada por falta de calibre, temprano en la temporada, seguirá creciendo y podrá ser cosechada mas tarde con mejor calibre.

El tamaño final de la fruta es la consecuencia de acontecimientos metabólicos complejos que ocurren entre la cuaja y la madurez. El tamaño de la fruta es función del número de células más que el tamaño de las células; sobre la división celular se piensa que está regulado, al menos en parte, por las citoquininas en donde la semilla parece ser la fuente principal (GIL, 2000).

LIU et al. (1999) citado por Alvarez (2003) establecen que durante el periodo de rápida expansión del tamaño de la fruta, los azúcares solubles fueron responsables en mayor parte del aumento de la biomasa del fruto. Además, señalan que estos azúcares disminuyen a medida que comienza la síntesis de aceite y durante la maduración de la fruta, esto sugiere que estos carbohidratos juegan un rol importante en el desarrollo de la fruta.

Uno de los periodos críticos durante el desarrollo del fruto es la competencia que se establece entre éste y el desarrollo vegetativo por los fotosintatos en las primeras etapas de crecimiento. Durante la primavera es cuando se registran las mayores demandas de estos productos por parte del fruto y los brotes, ya que se encuentran en un periodo de óptimas condiciones de temperatura para su desarrollo (GARDIAZABAL y ROSENBERG, 1991) y se hace particularmente sensible, especialmente si la movilización de las reservas y la nueva producción fotosintética son inadecuadas (WHILEY, 2007).

LIU et al. (1999) citado por Alvarez (2003) mencionan que probablemente los carbohidratos de reserva son utilizados principalmente durante la floración, cuaja y el crecimiento vegetativo postcuaja. Los carbohidratos asimilados durante la fotosíntesis en verano están orientados al segundo “flush” vegetativo y al crecimiento de la fruta, no siendo destinado a reservas.

WOLSTENHOLME y WHILEY (1989), PRIESTLEY (1987), CANELL (1985) y DAIE (1985), citados por LIU et al. (1999) a su vez citados por Alvarez (2003), señalan que el grado de vigor del crecimiento de las plantas y la producción, dependen de la sincronización de los eventos fenológicos, que están controlados por la disponibilidad y repartición de carbón y energía, en respuesta a las condiciones ambientales. Del mismo modo, WHILEY (2007), señala que la cantidad y calidad de la luz, la temperatura y el estado hídrico y nutricional de la planta parecen ser factores abióticos importantes en el desarrollo reproductivo del palto.

Como la actividad fotosintética es fundamental para el crecimiento y desarrollo de los frutos es importante un adecuado nivel de nutrientes para esta óptima actividad metabólica. Se sabe que el Nitrógeno (N) es un elemento fundamental en las plantas, es parte constitutiva de proteínas y parte fundamental en la constitución de la clorofila; el Fósforo es fundamental en la división celular; aporta energía durante la fotosíntesis y en el transporte de carbohidratos, el Potasio (K) elemento fundamental en la división celular y actúa en el transporte de fotosintatos desde las hojas al fruto, principalmente carbohidratos y aminoácidos; el Boro (B) es elemento fundamental en el crecimiento del tubo polínico y en la translocación de azúcares

VITALEM FORTE contiene una alta concentración de aminoácidos libres que al ser obtenidos por un proceso controlado de hidrólisis enzimática conservan su forma biológicamente activa.

Los aminoácidos presentes en VITALEM FORTE juegan un papel esencial en el equilibrio hídrico de la planta, especialmente cuando se ve sometida a condiciones climáticas desfavorables. La prolina influye sobre la fecundidad del polen mientras que la metionina, arginina y lisina, entre otros, actúan como precursores de síntesis de poliaminas, que intervienen en la regulación de procesos fisiológicos básicos, desde la germinación y senescencia floral hasta la maduración del fruto.

La utilización de VITALEM FORTE en fertirrigación además de aportar metabolitos básicos fácilmente asimilables por el sistema radicular, contribuye a la activación de la microflora y microfauna del suelo, responsable de los procesos de humificación y de la movilización de elementos nutritivos.

VITALEM FORTE promueve la activación de la fotosíntesis, la polinización y cuajado de la fruta. VITALEM FORTE es una poderosa herramienta para reactivar el crecimiento vegetativo ante accidentes fisiológicos o estreses abióticos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Localidad del Ensayo

El ensayo se realizó en un huerto comercial de paltos var. Hass llamado Fundo La Fuentecilla, ubicado en la zona de Vista Hermosa en la localidad de Ocoa, comuna de Hijuelas en la V región de Chile.

2.2 Clima

El Valle de Aconcagua en la localidad de Hijuelas corresponde a un clima mediterráneo ubicado en los valles transversales, por lo que se caracteriza por tener veranos secos y cálidos, moderados por vientos subtropicales o alisios, seguidos de inviernos lluviosos y corresponde a un clima templado cálido con estación seca prolongada de siete a ocho meses.

El régimen térmico de esta zona se caracteriza por tener una temperatura media mensual mayor a 10°C por más de cuatro meses, ya que estima que la temperatura media anual es de 15,3°C, una máxima media del mes más cálido (enero) de 27°C y una mínima del mes más frío (julio) de 5,5°C. La suma anual de temperaturas, base 5°C, es de 3700 grados días, y base 10°C, 1900 grados días.

El período aprovechable libre de heladas para corresponde a nueve meses, desde septiembre a mayo. Se registran temperaturas inferiores a 0°C en los meses de invierno, pero son de corta duración. Pero la ubicación y exposición del huerto le da las características de tener muy pocas probabilidades de heladas, lo que se corrobora frente a la helada del invierno de 1993, que no produjo daño alguno a los paltos del ensayo.

El régimen hídrico se caracteriza por una precipitación anual de 437 mm, siendo Junio el mes más lluvioso con 125 mm. La evaporación media anual es de 1361 mm, con una máxima mensual de 219,3 mm (diciembre) y un mínimo de 36,1 mm (Junio).

2.3 Material Vegetal

En el huerto está ubicado en la localidad de Ocoa en la comuna de Hijuelas, los árboles utilizados en el ensayo pertenecen al Sector 4 de un huerto comercial llamado Fundo la Fuentecilla pertenecientes a Don Carlos Vazquez del cultivar palto (*Persea americana* Mill.) var. Hass, sobre portainjerto de semilla Mexícola, plantados el año 2007 a una distancias 5x2 (1.000 árboles/ha) en el Sector 4.

2.4 Material Químico

Composición Vitalem Forte:

Aminoácidos libres 12,00% p/p

Aminograma típico: Ácido aspártico, Ácido glutámico, Serina, Histidina, Glicina, Treonina, Arginina, Alanina, Tirosina, Valina, Metionina, Fenilalanina, Isoleucina, Leucina, Lisina, Hidroxiprolina, Prolina.

Composición sujeta a cambios de acuerdo con la normativa local aplicable a este tipo de productos.

2.5 Objetivo:

Objetivo:

Evaluar diferentes 2 dosis de aplicaciones foliares de Vitalem Forte® sobre EL CALIBRE de la FRUTA en los PALTOS CV. HASS.

2.6 Tratamientos

T0 sin aplicación

T1 Vitalem Forte® 4 litros/ha en Enero

+ Vitalem Forte ® 4 litros/ha en Febrero

T2 Vitalem Forte® 8 litros/ha en Enero

Las aplicaciones foliares de Vitalem Forte® será a todo el follaje periféricamente y se realizaron con una pulverizadora con pitón con un mojamiento equivalente a 1.000 litros/ha. El ensayo se realizó en un Huerto de paltos Hass adulto y que se encuentre al menos en una producción media de la zona de Quillota.

2.7 Diseño Estadístico

La aplicación fue realizada a hileras de plantación por lo que cada tratamiento correspondiendo a una hilera de plantación y se usarán 3 repeticiones (hileras) elegidas de manera sucesiva.

Posteriormente a cada hilera se descartaron árboles enfermos y se marcaron 5 árboles por hilera elegidos al azar pero con una carga alta (más de 90 frutos)

Una vez que el COMITÉ DE LA PALTA levanto la cosecha con el contenido mínimo de materia seca superior al 23% los arboles escogidos anteriormente al azar se cosecharon completamente y se midió el número de frutos promedio por árbol y el peso individual de cada fruto.

El Diseño Estadístico usado es en Bloque Completamente al AZAR con submuestreo y los datos recolectados fueron sometidos a Análisis de Varianza con un nivel de significancia del 5%. En el caso de existir efecto de los tratamientos sobre variables paramétricas, los promedios de cada tratamiento serán comparados mediante la prueba de Rangos Múltiples de Duncan, con un nivel de significancia del 5%.

2.8 Mediciones

- i. Número de frutos/árbol
- ii. kilos/árbol, y
- iii. calibre de fruta mediante peso individual de TODOS LOS FRUTOS POR ARBOL.

PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El detalle de los resultados en cuanto al número de frutos por árbol y los pesos de cada fruto de palta para evaluar calibres por tratamiento y repetición se observan en la Tabla 1, Tabla 2 y Tabla 3 y en el gráfico 1.

i. Número de Frutos por Arbol

Con relación a la cantidad de frutos por árbol no existe diferencia significativa entre los distintos tratamientos y el testigo (T0) sin embargo tendríamos que profundizar en posibles efectos sobre raleos o retención de fruta que no muy claro.

La alta variabilidad de los paltos que se observa en la alta dispersión de datos cercanos en algunos casos incluso al 100% pueden esconder efectos en el amarre de fruyo que se deben profundizar en otros años.

Es necesario seguir profundizando en testear bien el producto en los futuros años frente a distintas alternativas climáticas y niveles de cuaja ya que podría al repetir tratamientos podrían mejorar el amarre.

En los últimos años, es probable que las primaveras más heladas ha hecho atrasar los eventos fisiológicos y obtener cuajas muy tardías lo que genera una mayor susceptibilidad de caídas de la última fruta.

Tto	Nºfrutos/árbol	Grupos
T0	248.29 + 106.82	A
T1	309.71 + 49.66	A
T2	229.14 + 111.55	A

*Letras distintas en cada columna indican diferencias significativas (Test de Duncan, $P \leq 0.05$).

ii. Kilos promedio por árbol

No se observan diferencias significativas entre el Testigo (T0) y los tratamientos (T1 y T2) en los kilos promedio por árbol, sin embargo, se observan una tendencia que vale la pena profundizar en que los tratamientos que pueden aumentar la productividad por árbol.

En el caso del tratamiento 1 se observa una tendencia a aumentar los kilos por árbol que se relaciona por un mayor número de frutos retenidos en relación al T0, pero se puede deber a mantener una mayor cantidad de la última etapa de la floración que es más sensible a la caída por estrés.

Con relación al tratamiento 2 se observa una tendencia leve a aumentar los kilos que no se debe a un mayor número de frutos sino que se puede deber a mejor calibre.

Tto	Kilos/arbol	Grupos
T0	44.38 + 17.01	A
T1	56.89 + 10.94	A
T2	47.64 + 21.13	A

*Letras distintas en cada columna indican diferencias significativas (Test de Duncan, $P \leq 0.05$).

iii. Peso Promedio Fruta y Curva de Calibres

Con relación al peso promedio existen diferencias significativas entre Tratamiento 2, Tratamiento 1 y Tratamiento 0 (Testigo), siendo mayor el T2, después el T1 y el más pequeño el T0 (Testigo).

Se confirma estadísticamente que existe un efecto de mayor calibre de las fruta en ambos tratamientos siendo el mayor el Tratamiento (una aplicación de 8 litros por hectárea en Enero) y que el Tratamiento 1 (parcializado en Enero y Febrero) tiene un efecto menor al T2 posiblemente debido a un menor aborto.

Tto	peso fruta (g)	Grupos
T0	178.75 + 43.27	A
T1	183.69 + 43.46	B
T2	207.89 + 45.68	C

*Letras distintas en cada columna indican diferencias significativas (Test de Duncan, $P \leq 0.05$).

Según el siguiente cuadro, el mejor calibre del Tratamiento 2 (T2) se debe a un aumento significativo de los mayores calibres del 50 al 36 que lleg al 75% de la fruta. El tratamiento 1 (T1) NO TIENE DIFERENCIA significativa en los calibres mayores ni tampoco en los calibres más pequeños que T0 (Testigo).

CALIBRE 32-36-40-50

Tto	Calibre 32 al 50 (%)	Grupos
T0	47.0 + 27.0	A
T1	52.0 + 18.0	A
T2	75.0 + 13.0	B

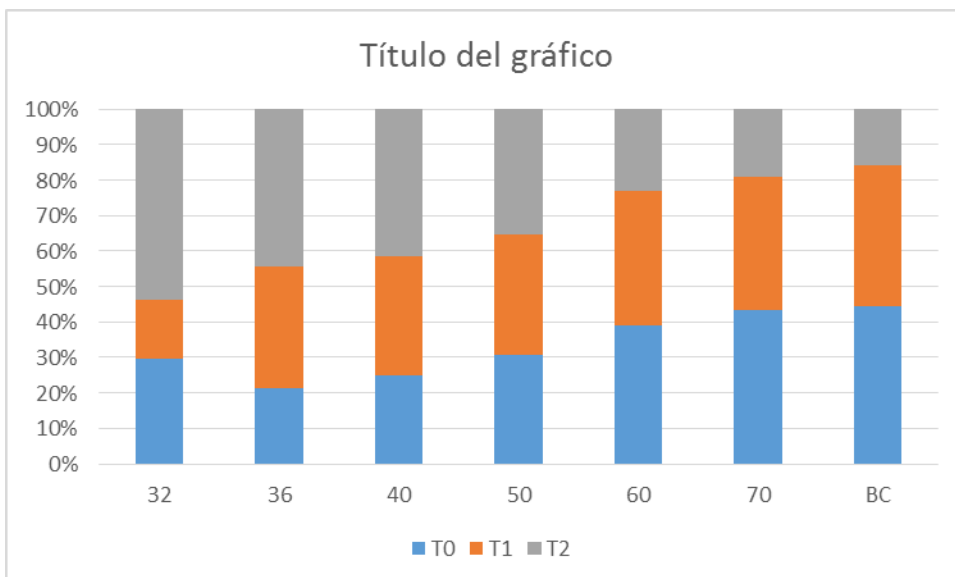
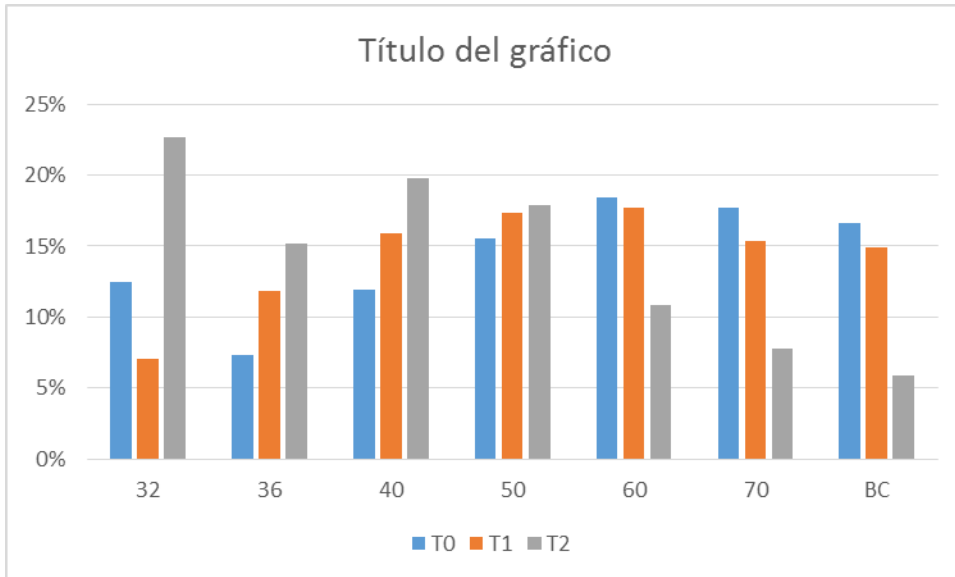
*Letras distintas en cada columna indican diferencias significativas (Test de Duncan, $P \leq 0.05$).

PRECALIBRE

Tto	Calibre BC (%)	Grupos
T0	17.0 + 10.0	B
T1	15.0 + 10.0	AB
T2	6.0 + 4.0	A

*Letras distintas en cada columna indican diferencias significativas (Test de Duncan, $P \leq 0.05$).

Según los siguientes gráficos se observa claramente la tendencia de mejorar los calibres especialmente del Tratamiento 2 que consiste en una aplicación en el mes de Enero, probablemente debido a una mantención del crecimiento de la fruta en un momento estresante y que detiene el crecimiento en pleno verano por estrés climático y hormonal de la planta.



CONCLUSIONES

Se determina que bajo las condiciones del ensayo existe diferencia significativa en el peso promedio de frutos en los dos tratamientos y el Testigo y entre ellos, siendo el mayor el Tratamiento 2 y después el Tratamiento 1.

NO existe diferencia significativa entre el T2 y el T1 y T0 (testigo) en el número de frutos por árbol. NO existe diferencia significativa entre los tratamientos T1 y T2 en el número de frutos por árbol.

NO se observa significativamente diferencias en la productividad del tratamiento 2 (T2) y tratamiento 1 y el Testigo (T0).