

## DISTANCIAS DE PLANTACIÓN Y CONTROL DEL TAMAÑO EN PALTOS EN SUD ÁFRICA.

J.S. Köhne,

### INTRODUCCIÓN.

El espaciamiento (distancia de plantación) correcto es una de las consideraciones más importantes para obtener un éxito económico en plantaciones de paltos. La distancia correcta para lograr larga vida productiva de los huertos de paltos depende de el tamaño esperado del árbol maduro el que a su vez depende de numerosos factores, como clima, tipo de suelo, profundidad de suelo, vigor del portainjerto y el hábito de crecimiento natural de la variedad (Gaillard, 1987). Por lo tanto, una recomendación general para lograr el mejor espaciamiento no puede ser entregada. El objetivo de este artículo es indicar las tendencias existentes de plantaciones en alta densidad y las prácticas de poda y control del crecimiento recientemente adoptadas en Sudáfrica.

Las distancias de plantación tradicionales para paltos en diferentes países se enumeran en la Tabla 1. Estas distancias de plantación se adecúan al hábito de crecimiento extendido del cultivar Fuerte que era la variedad más popular en el mundo 30 años atrás. Mientras tanto el cultivar Hass se ha convertido en el principal cultivar en el comercio frutícola internacional. Debido a su hábito de crecimiento más erecto, la mayoría de los países productores de paltos han adoptado distancias de plantación más cercanas en comparación a los antiguos huertos de la variedad Fuerte. Cultivares precoces con un hábito de crecimiento más erecto, 'Gwen' y 'Pinkerton', están siendo plantadas incluso a menor distancia que 'Hass' (Whiley et al, 1990).

**Tabla 1** Distancias de plantación tradicional para paltos en varios países (Gaillard, 1987).

<b>Pais</b>	<b>Distancia de plantación</b>	<b>Arboles por hectárea.</b>
Florida	9 x 9	123
México, Chile, España, Sudafrica	8 x 8	156
Australia	5 x 10	200
Israel	6 x 8	208
California	7 x 7	204

Los altos costos de la tierra, el desarrollo y las actividades culturales obligan a los productores a obtener las mayores cosechas posibles durante los primeros años de producción de huertos plantados a corta distancia. Sin embargo, distancias de plantaciones cercanas en huertos jóvenes, tradicionalmente requerían entresacar árboles cuando éstos comenzaban a sombrearse unos a otros. Esta eliminación de árboles debía ser repetida unas cuantas veces en el tiempo para no perder producción potencial. En consecuencia, la mayoría de los antiguos huertos en Sudáfrica fueron inicialmente plantados con cuatro veces el número inicial de árboles comparado con 50 a 100 árboles dejados finalmente después del entresacado. Grandes áreas de huertos antiguos de 'Fuerte' existen en Sudáfrica, y el bajo número de árboles por hectárea y su gran tamaño hace que sean difíciles de manejar. Algunos productores han eliminado sus huertos de 'Fuerte' y han replantado con el cultivar 'Hass' de acuerdo a los sistemas modernos.

#### **EL HUERTO DE PALTOS MODERNO.**

En la plantación de todo huerto nuevo los productores están preocupados de:

- lograr rápidamente el punto de equilibrio
- lograr rápidamente la producción óptima
- mantención anual de la producción óptima
- lograr una larga vida económica del huerto.

#### ***Espaciamiento y orientación de las hileras.***

*Para* lograr un temprano punto de equilibrio y producción óptima, es necesario realizar plantaciones de alta densidad. Plantaciones de aproximadamente 400 árboles por hectárea son recomendadas. El problema con estas plantaciones es que en unos pocos años aparecerán problemas de emboscamiento. La principal desventaja es que la penetración de luz se verá restringida a la parte alta de los árboles y muy poca luz podrá penetrar al interior del árbol o a la base de éste.

Para establecer plantaciones más intensivas sin acelerar el emboscamiento se deben aplicar las siguientes medidas:

- plantar los árboles en forma rectangular. De esta forma habrá una apertura entre las hileras de árboles que permitirá que la luz penetre y alcance la base del árbol,
- plantar los árboles lo más cercanos unos a otros en dirección Norte/Sur. Esto permitirá que ambos lados del seto reciban igual cantidad de luz solar,
- prevenir que la parte alta del árbol se ensanche más que la base impidiendo la penetración de luz.

Las bases para el espaciamiento se muestran en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Bases para el espaciamiento (m) de plantaciones nuevas y posible eliminación de árboles. Número de árboles por hectárea entre paréntesis.

Edad	Pinkerton-Ryan	Hass en áreas de bajo vigor	Hass en áreas de alto vigor.
1 a 7-10	5,5x3 (606)	6x 3,5 (476)	7 x 3,5 (408)
8-10 a 14	5,5x6 (303)	6x7 (238)	7x7 (204)
8-14 a 20	11 x6 (151)	12x7 (119)	14x7 (102)

Si a los árboles se les da una forma determinada y se podan, como se discutirá más adelante, la eliminación de árboles se verá drásticamente reducida o posiblemente eliminada. Numerosas actividades de investigación dirigidas hacia este aspecto están entregando información muy valiosa. Las ventajas iniciales de las plantaciones intensivas pueden visualizarse, manteniendo a brotes fructíferos productivos mediante el efectivo manejo de la luz y la opción de eliminación de árboles ser usada como medida de emergencia solamente.

### ***Hilera de trabajo, cubiertas vegetales y uso de mulch.***

Como ya se discutió, los huertos nuevos debieran ser plantados en un sistema rectangular. Por lo tanto habrá una hilera de árboles en que éstos estarán más

cercanos unos a otros y una hilera de trabajo (entrehilera) que separará las hileras de árboles entre ellas.

La necesidad de la entrehilera es en primer lugar para optimizar la utilización de la luz solar por la canopia. La distancia entre las hileras (tronco a tronco) debe ser tal que la altura del árbol no sea mayor al 70% de esta distancia. Por lo tanto, si la distancia entre hileras es de 5m, entonces la altura del árbol no debe ser superior a 3,5m.

En segundo lugar, la entrehilera, debe ser lo suficientemente amplia para permitir el uso de implementos tales como pulverizadores, carros de cosecha y equipos mecánicos de poda. Antes, las entrehileras eran evitadas en los huertos de paltos en Sudáfrica. En el futuro, el uso de tractores en los huertos será permitido si ciertos requerimientos se cumplen:

- sólo tractores e implementos livianos debieran ser utilizados (+/- 1,8m de ancho) y la dirección del trabajo en la hilera deberá mantenerse constante durante toda la vida del huerto.
- El movimiento de tráfico deberá permitirse solamente en el centro de las entrehileras, No se debe permitir en el área del riego.
- El área en la cual se transita deberá ser sembrada.

Si un tractor de 2m de ancho es permitido entre las áreas de riego de los árboles, entonces la altura de los árboles no debe exceder 1,75 veces el ancho, por ejemplo para 2m de ancho no debe ser más alto que 3,5m.

Se recomienda que la porción de entrehilera sea plantada con una cubierta vegetal permanente. Sería útil que la cubierta vegetal sembrada fuera tal que permitiera que sus cortes sean utilizados como mulch. La zona del gotero no debe tener una cubierta vegetal sembrada pero debiera ser cubierta por un mulch adecuado. El área de riego incluye todo el área bajo las ramas. En el caso de plantaciones a 5x3m serían 1,5m hacia ambos lados del tronco. Esta es también el área que deberá ser irrigado.

### ***Forma del árbol y manipulación.***

Estamos esforzándonos por encontrar la forma eficiente del árbol para lograr una área óptima de canopia por hectárea. Un árbol eficiente debe cumplir ciertos requerimientos:

- Los árboles deben tener una forma piramidal, por ejemplo la porción superior debe ser más angosta que la base. Si este no es el caso entonces la parte alta de la canopia sombreará completamente las partes más bajas. Si todos los árboles en su parte alta son anchos, eventualmente se tocarán entre ellos y las partes bajas de los árboles morirán.
- Los árboles no deben ser muy anchos. Si se permite que las ramas sean muy largas y grandes, las partes más internas del árbol morirán y solamente la parte más externa permanecerá efectiva.
- Los árboles no deben ser muy densos. Si a una rama se le permite desarrollarse directamente por sobre otra, la rama alta sombreará a la más baja.

Para lograr los objetivos propuestos, el manejo de la utilización de la luz y su penetración son cruciales. La luz debe ser interceptada mediante una óptima exposición de la mayor cantidad de follaje posible a ésta. En suma, el árbol debe desarrollarse en una manera tal que permita una efectiva penetración de luz.

El objetivo en huertos intensivos es alcanzar rápidamente el área foliar óptimo por unidad de área de suelo. Los diseños de los huertos impiden que el área foliar optimice la intercepción lumínica. Una correcta forma y estructura de los árboles hacen posible una efectiva penetración de luz hacia las porciones más internas del árbol. La manipulación del árbol ayuda a establecer y mantener esta situación.

Las diferentes partes de la planta difieren en sus requerimientos de luz solar pero, para funcionar normalmente, necesitan entre un 30 a un 50% de la luz solar disponible. Cuando el requerimiento mínimo no se satisface, habrá ineficiencia, retardo y posteriormente muerte de la zona afectada.

Lo mencionado anteriormente se puede lograr dándole forma al árbol temprano. Un eje central o dos o tres ejes pueden ser utilizados. Los ejes deben desarrollarse verticalmente. Las ramas que se desarrollan en estos ejes no deben de mucho vigor (no más de un tercio o la mitad del grosor del eje). Las ramas o brotes de la parte alta del árbol deben ser más débiles que los de la base. Las ramas muy vigorosas o que se encuentran en una posición equivocada deben ser cortadas desde su punto de nacimiento. A través del año, los brotes vigorosos y de crecimiento vertical deben ser removidos.

Existen numerosas alternativas de herramientas para podar que pueden ser utilizadas para manejar la forma de los árboles y el productor deberá tomar una decisión basado en el aspecto económico. Por ejemplo, donde la labor es de bajo costo o el terreno no es adecuado para equipos de poda montados sobre tractor, se utilizarán herramientas manuales. Estas tienen la ventaja de permitir realizar los cortes de poda con un criterio mayor que el que se logra con el uso de un conjunto de cuchillas que podan a lo largo de una línea recta. Sin embargo, los huertos grandes y el limitado tiempo disponible para obtener los mejores resultados en la poda conllevan a la necesidad del uso de equipamiento mecánico de poda.

La poda mecánica se realiza normalmente inmediatamente después de la cosecha para evitar pérdida de fruta y aún lograr la ventaja de una buena penetración de luz para la siguiente temporada. Sin embargo, en cultivares tardíos (por ejemplo 'Hass') lo tardío no permite hacerlo después de la cosecha, mientras que cultivares de cosecha temprana como 'Fuerte', podados inmediatamente después de la cosecha tienen suficiente tiempo para recuperarse antes de la siguiente primavera, siempre que la poda no haya sido muy drástica.

La poda de verano asegura de mejor forma que suficiente luz llega al interior de la canopia permitiendo la iniciación de yemas florales no sólo en partes periféricas del árbol. Esta poda puede llevarse a cabo en forma mecánica o manual.

En el caso de huertos muy densos, se podrá necesitar una poda drástica posterior a la cosecha. Esto es realizado algunas veces podando un lado de la hilera el primer año y

la otra cara el segundo año, para mantener una producción razonable logrando a la vez introducir luz hacia la parte interna de la canopia. Si la poda de verano se realiza anualmente, la canopia debiera estar recibiendo suficiente luz lo que evitaría el uso de esta poda drástica.

En primavera, los rebrotes resultantes de esta poda son normalmente tratados con un retardador de crecimiento del grupo de los triazoles (por ejemplo uniconazol o paclobutrazol). Bajo condiciones de crecimiento muy vigoroso, los retardadores de crecimiento juegan un rol importante en huertos podados ya que estimulan el desarrollo reproductivo bajando la velocidad de crecimiento de los brotes durante el período de cuaja de la fruta (Köhne, 1989; Adato, comunicación personal).

### ***Cultivar.***

La elección del cultivar juega un rol muy importante en el éxito de la poda anual del huerto. Desafortunadamente, el cultivar más importante, Hass, es mucho más difícil de manejar en relación al control de su tamaño en comparación con Ryan y Pinkerton.

### **CONCLUSIÓN.**

Actualmente los árboles de Hass de huertos podados anualmente son económicamente viables solamente cuando un retardador de crecimiento es utilizado para controlar el excesivo crecimiento juvenil.

Sin embargo, en el futuro, un éxito similar podrá lograrse mediante el uso de portainjertos y/o cultivares más productivos. Las investigaciones en esa dirección están realizándose pero tomará unos años antes de que haya suficiente información disponible acerca de producción para garantizar implementaciones comerciales. Por mientras Hass sobre Duke 7 plantados a una distancia de por ejemplo, 7 x 3,5m o 7 x 5m quizás se convierta en la nueva norma en Sudáfrica. Las plantaciones en cuadrado y la remoción regular de árboles será abandonado por los nuevos productores de paltos.

## REFERENCIAS.

**Gaillard, J.P., 1987.** L'avocatier. Sa culture, ses produits. Maisonneuve & Larose, Paris.

**Köhne, J.S., 1989.** Beeinflussung des Frühjahrstriebes bei Avocado durch Schnitt und Wachstumsregulatoren als ertragsstabilisierende und qualitätsverbessernde Massnahme. D.Sc. thesis, Hohenheim University, Stuttgart.

**Whiley, A.W., Köhne, J.S., Arpaia, M.L. & Bender, G.S. 1990.** Future prospects with new avocado cultivars and elite rootstocks. S.A. Avocado Growers' Assn. Yrbk. 13,16-20.