

VARIEDADES E IMPLANTACION

Francisco Gardiazábal *

1. VARIEDADES HORTÍCOLAS

A pesar de que hasta hace pocos años había una gran confusión sobre cuales eran las variedades de paltas más recomendables, poco a poco el panorama se ha ido aclarando, a medida que se acumula experiencia sobre su comportamiento. Ello, porque el comportamiento de algunas variedades es una verdadera "prima donna", así en localidades ubicadas a pocos Km de otras, en que una variedad se observa muy productora, la misma variedad a menudo produce muy poco.

En Chile hemos tenido la fortuna de poder aprovechar gran parte de la experiencia de California, ya que aquí, el comportamiento de muchas variedades ha sido bastante similar.

En un comienzo se ensayaron numerosas variedades de palto. Cada agricultor creía que su palto era lo mejor de lo mejor, pero en un lapso de 20 a 30 años ha desaparecido el interés en la mayoría de ellas y ahora en las principales zonas palteras del mundo las nuevas plantaciones industriales se reducen a no más de unas seis.

1. 1 Fuerte:

Esta palta de color verde, mal conocida en Chile con el nombre de "Californiana" proviene de una yema sacada en 1911 de un árbol nativo de Atlixco (Estado de Puebla), Méjico, y tiene características intermedias entre los de raza mejicana y guatemalteca, por lo que se le considera, al parecer, un antiguo híbrido natural de estas dos razas.

Se trata de un árbol muy vigoroso, cuya copa se extiende no

(*) Ing. Agrónomo. Prof. Frutales de Hoja Persistente. Facultad de Agronomía. Universidad Católica de Valparaíso. Casilla 4-D, Quillota, Chile.

tanto hacia arriba como hacia los lados con tendencia a formar ramas horizontales pegadas al suelo. Por ello, se le debe plantar al máximo de distancia recomendada para el palto. Muchos agricultores tratan inútilmente de formar un eje en estos árboles los primeros años, colocándole soportes a la rama superior, pero generalmente, ésta detiene su crecimiento y es sobrepasada por otras ramas. Su fruto es piriforme a oblongo y tiende a darse más alargado en las zonas de clima relativamente más seco y caluroso (Peumo, San Vicente de Tagua-Tagua) que en localidades con influencias de costa donde hay humedad alta y temperaturas más frescas (Quillota, La Ligua).

El peso medio varia entre 180 a 420 gr. Su largo medio es de 10 a 12 cm y su ancho es de 6 a 7 cm. El extremo del fruto es algo aplanado y el pedúnculo se inserta un poco oblicuo. Con cáscara de 1 milímetro de espesor, ligeramente áspera, algo cueruda, que se separa con facilidad de la pulpa. Contenido medio de aceite: 18 a 22%.

Se cosecha en Chile, desde agosto a octubre, aunque en muchos huertos para evitar robos, se saca antes, totalmente inmadura y con bajo contenido de aceite. La hemos visto venderse en mayo.

Por otra parte, si se la deja hasta muy tarde en el árbol (diciembre), se mancha y se reblandece rápidamente al cosecharla y no se puede comercializar, o sea, se cosecha de 9 a 13 meses después de la floración. Tiene pues, un largo período de comercialización y un excelente sabor.

El comportamiento de esta variedad en Chile ha sido errático. Incluso en las zonas donde produce bien, como Quillota y La Ligua, tienen a veces una marcada tendencia al "añerismo". Y este añerismo es irregular dentro del huerto, es decir, hay ejemplares que oscilan, año a año, con menos en su producción que otros, encontrándose árboles que pasan 3 años sin dar cosechas aceptables. Para evitar en parte esta tendencia se ha tratado de propagar selecciones o "strains" que oscilan menos como el Newmann, Bovan, Colo, etc., o de seleccionar dentro del mismo huerto (llevando un control individual de producción por muchos años), los árboles de mejor producción o menos "añeros". De estos árboles se sacan yemas y se reinjertan los ejemplares poco productores o muy añeros.

Sin embargo, los resultados de este procedimiento no han sido favorables como se creía. Al parecer el problema no es de selección de yemas. Parece estar relacionado más bien con el

portainjerto.

Según A. BEN-YA'ACOV, el paltó es sensible a diferentes condiciones climáticas y edafológicas. En relación a los problemas de suelo, la salinidad, alcalinidad, exceso de cal, y altas temperaturas de suelo, son los problemas más comunes en países áridos, mientras que acidez, enfermedades y algunas toxicidades son más comunes en países tropicales. Problemas de mal drenaje en el suelo son comunes en todas las regiones en que se cultiva el paltó.

Como es bien sabido, en otras especies frutales, el mejor método de adaptación de un árbol a diferentes condiciones edafológicas es por medio de la selección y uso de portainjertos. Sin embargo, en esta especie hay muy poco hecho al respecto.

Los factores que pueden afectar a la productividad de los paltos injertados son, la influencia del portainjerto y la fuente de donde se obtuvo el material de injertación. Esta relación injerto-portainjerto está muy poco estudiada, no descartándose además que en esta relación, el clima sea otro factor decisivo para la productividad.

La propagación clonal de portainjertos en paltos se practica de hace unos 12 años pero aún se han realizado muy pocos trabajos al respecto, además que estos trabajos son a largo plazo. Los primeros trabajos fueron orientados a la búsqueda de portainjertos, resistentes a mal drenaje, a clorosis inducida por cal y a salinidad. En los últimos años se ha buscado en el caso de la variedad Fuerte, posibles combinaciones que sean más productiva*. A continuación daremos algunos datos preliminares dados por este investigador israelí a los autores de estos apuntes en un viaje realizado a Israel en el año 1987.

La plantación de paltos Fuerte visitada fue hecha en el año 1979 y tenía las siguientes combinaciones.

- VC 31 Árbol copia, es decir, se reprodujo tanto el portainjerto como el injerto (Fuerte), de un árbol adulto, buen productor, marcado a 35 Km de la localidad que se está probando.
- VC 39 Árbol copia, de una localidad cercana.
- VC 13 Árbol de Fuerte sobre un portainjerto clonal.
- VC 14 Árbol copia, sobre otro portainjerto clonal.

CUADRO 1.

| Combinación | Producción 1 | | Total |
|-------------|--------------|-------|--------|
| | 1985 | 1986 | |
| V C - 31 | 58,03 | 77,27 | 153,30 |
| V C - 39 | 25,48 | 43,11 | 68,59 |
| V C - 13 | 15,28 | 15,35 | 30,63 |
| V C - 14 | 8,33 | 8,27 | 16,60 |

(1) Kg por árbol, promedio de cada combinación.

Estos resultados son importantes, ya que la primera combinación (VC - 31), dio en la sumatoria de los dos años 9 y 5 veces más que los testigos, (VC 13 y 14), que corresponden a las combinaciones normales en las plantaciones de Fuerte en Israel.

Si tomamos el año 1986 y suponemos una distancia de plantación de 6x8 m en Fuerte de esa edad (208 árboles por ha) significa una cosecha para ese año de:

16.072 Kg/ha en la combinación V C - 31
 8.967 kg/ha en la combinación V C - 39
 3.192 kg/ha en la combinación V C - 13
 1.720 Kg/ha en la combinación V C - 14

Las diferencias en producción están a la vista, de allí la importancia de seguir el estudio de estas combinaciones. Sin embargo, en el caso de la variedad Hass, no se dan estas grandes diferencias, por lo tanto pareciera que no tiene la importancia que se ve en la variedad Fuerte.

Se observa además una mayor precocidad en los árboles copia que en los testigos; por otra parte se ha detectado que puede haber grandes diferencias entre los árboles copias de la misma combinación, no habiendo una explicación lógica para ello.

Pero fuera de esta tendencia al añerismo, la Fuerte también es afectada por el clima. En especial la alteran las brisas frías. De ahí que, a orillas del mar, La Serena, por ejemplo, fructifique muy mal. Además, durante el período de es muy sensible a las temperaturas relativamente

bajas especialmente si la temperatura diurna es menor a 20°C, ya que en este caso la flor abre sólo como masculina. Como florece algo temprano, por tener un ancestro de raza mejicana, no es raro que en algunas localidades no cuaje bien. Cuando la floración es abundante y la cuaja mala, existe a veces una tendencia a producir "pepinillos" que corresponden a frutos de forma alargada y sin semilla; pero que de todas maneras son comestibles y tienen algún valor comercial. La floración dura 3 meses: agosto a octubre.

Por las razones expuestas resulta difícil indicar con cierta certeza en que lugar de Chile produciría bien esta variedad. Nos hemos encontrado con sorpresas. Así, en el interior del Departamento de Ovalle (Fundo Varillar, cerca de la Central Hidroeléctrica de Los Molles) produce en muy buenas condiciones.

La fruta se puede cosechar con madurez normal (más de 9% de aceite como mínimo) durante 5 meses en una misma zona de producción. En Quillota desde julio a noviembre por ejemplo.

El árbol es algo tardío para iniciar su producción comercial. Su resistencia al frío (-2,7°C) es intermedia entre la raza mejicana y guatemalteca. En general, tiene la misma resistencia a las heladas que el limonero. Si en una determinada localidad esta última especie crece bien sin daños de heladas, habría un buen antecedente como para pensar que una plantación de Fuerte no sería afectada por las heladas. Detallaremos más adelante el problema de falta de producción y añerismo en los paltos ya que, este problema no sólo afecta a la Fuerte, sino también a numerosas otras variedades: Nabal, Ryan, Negra de la Cruz, etc.

1.2 Hass:

Es posible que esta variedad ya ocupe el primer lugar entre los paltos plantados en Chile, porque es la que más rápidamente ha incrementado su superficie después de ser introducida al país, hace aproximadamente 40 años. Ello por que no es tan temperamental como la Fuerte y no muestra una tendencia tan marcada como ésta al añerismo y no presenta tanta irregularidad en el comportamiento de cada ejemplar dentro de un mismo huerto. Su productividad es más regular. Gran productor, además de ser precoz, encontrándose frutas en árboles de 2 y 3 años.

Siendo una variedad de la raza guatemalteca es mucho más afectada que la Fuerte por la helada, resistiendo sólo -1,1°C. Florece más tarde que la anterior (septiembre a noviembre) y por ello seguramente se la podrá llevar más cerca de la costa, en donde hay climas más frescos, pero sin heladas. También parece tolerar climas más secos que los que afectan a la Fuerte siempre que no hiele. La floración dura tres meses y el fruto se puede cosechar durante 8 meses en una misma zona (septiembre a abril en Quillota).

La variedad se originó de una semilla sembrada, en el sur de California. EL árbol tiene un desarrollo mediano, crecimiento erecto pero no piramidal, fruto piriforme a ovoide, algo más chico que la Fuerte (peso entre 180 a 360 gr). La cáscara es cueruda, algo rugosa, de color verde, ligeramente negruzca cuando está en el árbol. Pero cosechada se va poniendo negra a medida que la fruta se ablanda al madurar. Semilla pequeña. Contenido de aceite 15 a 20%. Madura desde septiembre a marzo, pero la fruta se puede dejar hasta más tarde en el árbol sin cosechar y sin que caiga. Excelente calidad. En aquellas localidades en que la Hass produce bien no conviene plantar ninguna otra variedad de palto. Aclara más este argumento el estudio del cuadro de producción media de varios años en California, que copiamos a continuación y que se ha tomado de la publicación: "Economía Trends in the California Avocado Industry" AXT por Robert C. Rook y Robert G. Platt, University of California, 1974.

CUADRO 2. Producción por ha y por variedad en huertos adultos en California desde la temporada 1963 - 1964 a 1978 - 1979.

| AÑO | FUERTE | HASS | OTRAS | TODAS |
|--------------|--------|--------|-------|-------|
| 1963-64 | 4.609 | 6.673 | 3.893 | 4.843 |
| 1964-65 | 1.390 | 4.091 | 4.171 | 2.440 |
| 1965-66 | 5.179 | 12.034 | 7.699 | 7.029 |
| 1966-67 | 9.478 | 7.965 | 8.464 | 8.948 |
| 1967-68 | 2.597 | 8.414 | 4.809 | 4.344 |
| 1968-69 | 6.722 | 8.336 | 7.787 | 7.312 |
| 1969-70 | 2.548 | 6.107 | 4.900 | 3.934 |
| 1970-71 | 6.146 | 11.870 | 8.517 | 9.893 |
| 1971-72 | 1.336 | 4.892 | 4.925 | 3.070 |
| 1972-73 | 6.339 | 11.156 | 7.408 | 8.064 |
| 1973-74 | 2.172 | 9.353 | 7.282 | 5.700 |
| 1974-75 | 9.313 | 11.963 | 7.915 | 9.893 |
| 1975-76 | 4.115 | 5.946 | 5.651 | 5.097 |
| 1976-77 | 8.941 | 10.335 | 7.713 | 9.297 |
| 1977-78 | 7.669 | 7.172 | 6.048 | 7.008 |
| 1978-79 | 6.493 | 7.659 | 6.107 | 6.990 |
| X 16 años | 5.353 | 8.373 | 6.458 | 6.383 |
| Año más alto | 9.478 | 12.034 | 8.517 | 9.893 |
| Año más bajo | 1.336 | 4.091 | 3.893 | 2.440 |
| X = Promedio | | | | |

Puede verse en este cuadro que en promedio Hass produce un 64% más que Fuerte (8.373 contra 5.353). La oscilación de Fuerte (1.336 a 9.478, o sea, aproximadamente 7 veces la mínima) y de Hass (4.091 a 12.034, o sea, 3 veces la mínima). Por este motivo si no hace mucho frío se prefiere Hass siendo esta la variedad junto a Bacon que más ha incrementado su superficie en los últimos 10 años.

CUADRO 3. Producción por hectárea en huertos de altos rendimientos en California.

| VARIEDAD Y HUERTO | NUMERO DE ha | 1965-66 | 1966-67 | 1967-68 | 1968-69 | 1969-70 | X 5 AÑOS | ALTO | BAJO |
|----------------------|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|--------|-------|
| FUERTE | | | | | | | | | |
| 1 | 4,0 | 9.156 | 12.760 | 5.399 | 11.705 | 11.017 | 10.007 | 12.760 | 5.300 |
| 2 | 3,2 | 3.527 | 12.692 | 2.190 | 9.280 | 10.209 | 7.580 | 12.692 | 2.190 |
| 3 | 4,0 | 9.125 | 6.484 | 7.690 | 2.854 | 1.742 | 5.579 | 9.125 | 1.742 |
| 4 | 7,2 | 8.545 | 4.549 | 6.960 | 5.775 | 5.174 | 6.200 | 8.545 | 4.549 |
| 5 | 18,0 | 8.321 | 8.331 | 6.060 | 7.248 | 6.771 | 8.834 | 8.331 | 6.060 |
| 6 | 23,2 | 3.667 | 9.102 | 2.700 | 8.739 | 2.981 | 5.925 | 9.102 | 2.700 |
| 7 | 3,6 | 4.960 | 14.891 | 4.984 | 15.518 | 6.692 | 9.614 | 15.518 | 4.960 |
| | | | | | | | (12 años) | | |
| | | | | | | | (6 años) | | |
| | | | | | | | (6 años) | | |
| Hass | | | | | | | | | |
| 8 | 1,6 | 15.820 | 12.797 | 8.955 | 17.854 | 8.757 | 13.184 | 17.854 | 8.757 |
| 9 | 2,0 | 31.414 | 542 | 9.989 | 25.448 | 7.368 | 15.126 | 31.414 | 542 |
| 10 | 4,0 | 16.498 | 7.368 | 13.786 | 16.950 | 11.888 | 11.616 | 16.950 | 7.368 |
| | | | | | | | (10 años) | | |
| | | | | | | | (6 años) | | |
| 11 | 4,0 | 23.685 | 10.622 | 16.317 | 15.232 | 6.373 | 13.922 | 23.685 | 6.373 |
| 12 | 8,0 | 20.576 | 8.412 | 9.501 | 11.371 | 7.258 | 11.423 | 20.576 | 7.258 |
| 13 | 4,0 | 23.724 | 4.584 | 16.114 | 2.049 | 2.978 | 9.890 | 23.724 | 2.049 |
| 14 | 6,4 | 14.314 | 6.610 | 6.848 | 7.590 | 9.826 | 9.038 | 14.314 | 6.610 |
| 15 | 18,4 | 19.372 | 7.826 | 10.193 | 8.063 | 7.327 | 8.925 | 19.372 | 7.826 |
| | | | | | | | (11 años) | | |

(*) Excepto los anotados. Chile.

1.3 Bacon:

Existen muchos huertos plantados con esta variedad híbrida mejicana en Chile. Se originó en California en donde se le cultiva en aquellas zonas de clima demasiado frío hasta -4,4°C. Es una palta verde cuando madura, fenómeno que se produce poco antes que en la variedad Fuerte, julio a septiembre; tamaño medio a grande, ovoide, cáscara delgada. El árbol es vigoroso, precoz muy cargador y erecto por lo que se planta entre 5 a 7 m, de distancia bastante menor a la empleada con las otras variedades descritas. Florece en la misma fecha que la Fuerte. La fruta se cosecha durante 10 a

12 semanas en una misma zona.

1.4 Zutano;

Fue originada en 1926 por W. L. Truitt en Fallbrook California.

Es una de las variedades con más resistencia al frío $-3,3^{\circ}\text{C}$. La fruta es de color verde claro, piriforme, de cáscara delgada; el tamaño va desde 10 a 13 cm de largo, con un peso promedio de 200 - 300 gr.

Esta fruta no presenta mucha demanda, ya que posee una maduración muy rápida después de cosechada. La época de cosecha va desde julio a agosto en nuestro país. El hábito de crecimiento del árbol es erecto, por lo que se puede utilizar en cortinas cortavientos.

Es un excelente productor y es precoz en la entrada en producción. Las distancias de plantación son similares a Bacon.

1.5 Mexicola:

Esta variedad como su nombre lo indica, es de origen mejicano, por lo que tolera climas más fríos o más secos y calurosos que Fuerte y Hass. Puede cultivarse en Chile en las mismas zonas en donde el Naranja crece bien. Se originó en Pasadena, sur de California. Está plantada en las regiones V y Metropolitana, donde ha ido perdiendo importancia por su baja productividad y cosecha escalonada.

Su fruta es piriforme, ovalada, color púrpura a negro, de tamaño medio a pequeño (90 - 150 gr). Madura de marzo a mayo. La cosecha se realiza haciendo varias pasadas por el árbol, cada vez que la fruta toma algo de color, pues si se espera que se colorea completamente, ésta cae. Es un árbol prolífico y tolerante al frío, calor y sequedad ambiental. Su semilla es muy usada en propagación en los criaderos ya que origina plantas uniformes y de buen vigor.

1.6 Negra de La Cruz:

Conocida a veces como La Cruz, Prada o Vicencio. De origen discutible entre las localidades de Olmué y La Cruz. Posiblemente originada por la hibridación natural en la que podría haber algunos genes de la variedad LEUCADIA, cuyo follaje, de ondulación ancha y el aspecto de su fruta se asemeja, por lo tanto, podría ser un híbrido racial (guatemalteca-mexicana). ftrbol de crecimiento rápido, por lo que no es raro que sus ramas se quiebren con facilidad.

Fruto morado a negro, piriforme ovalado que madura cuando ya ha pasado la cosecha de la mayor parte de las variedades "Chilenas" que se cultivan en el país, lo que sucede entre marzo y mayo. La negra de La Cruz madura entre mayo y agosto.

En San Vicente de Tagua-Tagua, Santiago y Quillota no es un buen productor, pero produce muy bien en el Valle de Curacaví. Es susceptible a los ataques producidos por *Verticillium*.

Hace años se introdujo en Chile algunas variedades californianas como la Reed, y Pinkerton cuyas características detallamos a continuación:

1.7 Patentada Reed (CAS Regis 73-004):

Posiblemente híbrido Anaheim x Nabal (Platt, 197&), El cultivar fue desarrollado en California. Árbol angosto, vigoroso, sensible al frío; producción precoz, fuerte y consistente. Flor tipo A. FRUTH: Globosa, el tamaño, vana de 300 - 500 gr con una semilla relativamente pequeña, fruto de forma redonda, apariencia buena, cáscara color verde mediano, sin corchocidades, textura de la cáscara ligeramente áspera, medianamente gruesa, se? pela fácil, semilla mediana llenando toda la cavidad, testa pegada a la semilla, pulpa color crema, atractiva, fibras normales. Maduración uniforme, sabor agradable, aceitoso. En California, la var Reed madura hacia el final de la temporada de Hass. Esta situación es similar en Australia con frutos madurando con el óptimo para consumo alrededor de 6 semanas después que la variedad Hass. Oscurecimiento de la superficie cortada: ninguno; fecha de cosecha: julio a septiembre (Hemisferio Norte). Cultivar de excelente calidad.

1-8 Pinkerton (CAS Regis 73 - 002):

Originada en 1961, como semilla, entre árboles de Hass, Rincón, Edranol y Corona, de propiedad de John Pinkerton, Foothall Road, Ventura, California. Árbol moderadamente ancho; probablemente similar a Hass en resistencia a frío; buen productor, FLORES Tipo A. FRUTO tamaño medio (330 a 430 gr) forma de pera, apariencia excelente; verde oscuro; no corchosa, cáscara de grosor medio, facilidad de pelar, excelente; semilla de tamaño relativamente pequeño (10% del peso del fruto) pegada en la cavidad; cutícula bien adherida; pulpa de color crema, y muy atractiva; fibra normal madurez uniforme; buen sabor. Se cosecha desde enero a junio (Hemisferio Norte). En Chile se ha comportado como un buen productor, con poco añerismo y se cosecha entre septiembre y noviembre.

CUADRO 4. Variedades de paltos para plantaciones comerciales en California a)

| | Color | Textura | Grosor | Facilidad | Tamaño | Rango de | Forma | Raza | Años a 1ª cosecha comercial | | |
|--|----------------------|----------------|----------------|-------------------|-----------------|------------------|----------------|-------------|-----------------------------|----------------|---------------------|
| | | | Piel | | Semilla | Peso (gr) | Fruto | | Reinjert. | Nueva plant. | |
| Variedad recomendada | | | | | | | | | | | |
| HASS | Negra | Rugosa | Medio-gr | Muy buena | Pequeña-med | 144-344 | Ovada | Guat. | 3 | 4 | |
| Variedades en Producción pero NO recomendadas b) | | | | | | | | | | | |
| FUERTE | Verde osc. | Lisa | Medio-Deig. | Débil-Buena | Med-gr. | 172-344 | Ovada | Mexicana | 3 | 4 | |
| FUERTE | Verde | Lisa | Medio | Buena-Excel. | Medio | 172-402 | Piriforme | Hibr. Mex | 3 | 4 | |
| REED | Verde | Semirug. | Gruesa | Buena | Medio | 230-516 | Esférica | Guat. | 3 | 4 | |
| ZUTANO | Verde amar. | Lisa | Delgada | Débil | Grande | 172-344 | Piriforme | Mexic. | 3 | 4 | |
| Variedades en Ensayo c) | | | | | | | | | | | |
| GREEN | Verde | Rugosa | Medio-gr. | Muy buena | Peq.-mod. | 200-344 | Ovada | Guat. | 2 | 3 | |
| PINKERTON | Verde-osc. | Semirug. | Medio-gr. | Excelente | Pequeña | 230-516 | Pirif.alarg. | Guat. | 3 | 4 | |
| WHITSELL | Verde-osc. | Rugosa | Gruesa | Buena | Pequeña | 200-460 | Pirif.corta | Guat. | 2 | 3 | |
| | Potencial productivo | Forma árbol d) | Tamaño follaje | Tendencia afeisno | Tipo de flor e) | Toler. al viento | Toler. al frío | Aluace-naje | Cal. via-jera | Resp a Etileno | Precio g) (retorno) |
| Variedades Recomendadas | | | | | | | | | | | |
| HASS | Alto | E | Med. gr. | Mod-severo | A | Baja | Baja | B-Exc. | Exc. | Exc. | \$0.14(100%) |
| BACON | Medio | B | Pequeño | Escaso | B | Moderada | Alta | Pobre | Débil | Pobre | \$0.14 (47%) |
| FUERTE | Bajo | E | Grande | Irregular | B | Alta | Moderada | Buena | Pobre-Débil | Pobre | \$0.14 (47%) |
| REED | Alto | B | Medio | Moderado | A | Muy baja | Baja | Débil | Débil | Pobre | \$0.14 (47%) |
| ZUTANO | Alto | D | Medio | Escaso | B | Moderada | Moderada | Pobre | Pobre-débil | Pobre | \$0.14 (47%) |
| Variedades en Ensayo | | | | | | | | | | | |
| GREEN | Muy alto | D f) | Pequeño | Moderado | A | Moderada | Baja | N.E h) | N.E. | N.E. | N.E. |
| PINKERTON | Alto | E | Medio | Moderado | A | Alta | Baja | B. Muy B. | Buena | N.E. i) | N.E. |
| WHITSELL | Muy alto | I | Peq.-med. | Severo | B | Alta | Muy baja | N.E. | N.E. | N.E. | N.E. |

FUENTE: California Avocado Society. Yearbook. 1987.

- a) Características generales, pueden variar de acuerdo a zonas climáticas.
- b) Otras variedades menores no incluidas como Anaheim, Covacado, Jim, Mc Arthur, Rincón, Santana y Susan, tampoco son recomendadas.
- c) Estas variedades son consideradas promisorias, pero sin saberse aún el test comercial. Los datos presentados son sólo tentativos.
- d) E: Espacioso; D: Delgado; I: Irregular
- e) Las cosechas pueden aumentar con polinización cruzada, con flores del tipo opuesto en la misma época de floración.
- f) Árboles reinjertados tienden a ser más delgados.
- g) Fuente: California invocando Commission Returns entre Nov. de 1980 y Dic. 1987.
- h) N. E. No establecido.
- i) Las primeras cosechas de la temporada en Pinkerton, requiere etileno para una cosecha satisfactoria.

1.9 Nuevas variedades:

A continuación se incluyen 3 nuevas variedades estudiadas por el Dr. B.O. Bergh de la Universidad de California quien las patentó.

Las 3 variedades se caracterizan por ser árboles más chicos que Hass por lo que su cosecha se facilita, además son más productoras. Tienen una tolerancia al frío similar a Hass y su fruta es verde con cáscara áspera.

1.9.1 Whitsell:

Es un fruto de color verde oscuro y más grande que Hass; la mayoría de sus frutos obtienen calibre comercial temprano en febrero (Hemisferio Norte). Sabor más nogado que Hass.

El tamaño medio de la semilla es algo menor que Hass.

El árbol se considera semienano; se ha visto que en los lugares en que Hass alcanza unos 6,5 m, Whitsell logra cerca de 3,0 a 3,5 m de altura. Sus hojas son más pequeñas que Hass.

La propagación de los árboles es algo dificultosa y pese a que su época de cosecha coincide con la de Hass, se piensa que no competirá con ésta, ya que al ser de menor tamaño es necesario aumentar la densidad de plantas por hectárea. Y aunque suene paradójico, su presentación hace que sea menos preferida que otras variedades (los frutos son alargados al final de la temporada).

Se considera significativamente superior a Hass en términos de promedio de productividad y de mayor precocidad, aunque al igual que Hass tiene alternancia de producciones.

Sus flores son de tipo "B" por lo cual sería un buen polinizador para Hass, Reed, Pinkerton, Esther y Gwen.

1.9.2 Gwen:

La forma natural del árbol es angosto y alto. El peso de las cosechas tiende a detener el crecimiento en altura y a formar un árbol algo más ancho. Pese a no estar determinado el tamaño final del árbol, se cree que será igual de ancho y la mitad de alto de un Zutano o Bacon sin podar. Se sugiere una plantación entre 3,3 a 3,6 m (en cuadrado), lo que implicaría aumentar cerca de 3 veces el número de árboles por hectárea.

En caso que el árbol crezca demasiado en altura, es posible rebajarlo, sin perder fuertemente la cuaja; (el árbol más antiguo de Gwen medía cerca de 5,1, m de alto, luego de 13 años; al rebajarlo a 7 m en 1981 se obtuvo sobre 600 frutos en 1982).

Al igual que Whitsell, Gwen madura en el mismo período que Hass. Tiene semillas de menor tamaño que Hass y su piel no es de color púrpura oscuro cuando madura. Se considera que no tiene ventajas respecto a tamaño de fruta comparada con Hass y además sus flores son de tipo "A".

La gran ventaja de esta variedad es su productividad. Informes preliminares indican que bajo iguales circunstancias

produce el doble que Hass; la alternancia de producciones es inferior que en Hass.

Su fruta es de sabor nogado, superior en sabor a Hass. Desarrolla su sabor en el árbol antes que Hass, pero no se presentan al mismo tiempo buenos calibres de cosecha. Tiene un período de cosecha excepcionalmente amplio.

Es el más promisorio del trío de cultivares, los cuales incluyen a "Whitsell" y "Esther", creadas por la Universidad de California en 1984.

Bergh (1988) estima que actualmente existen unas 50 hectárea plantadas de este cultivar en California.

Arpaia y Eaks (1989) refutan que muchas de las características de post-cosecha de esta variedad son similares a la variedad Hass.

Sin embargo, con Gwen se obtuvo mayor decoloración y escaldado por bajas temperaturas que con Hass, bajo las mismas condiciones de almacenaje. Bergh y Martin (1988) refutan una declaración similar en la variedad Gwen después de un almacenaje a bajas temperaturas.

1. 9. 3 Esther:

El árbol es extendido (a diferencia de Gwen), y de contorno regular, a la inversa de Whitsell. Se considera superior en ambos aspectos. Aparentemente, es denso y vigoroso, pero con el crecimiento limitado por altas cosechas. Pese a que se desconoce su cobertura final, hasta el momento es de aproximadamente 4,8 m. Su altura es considerablemente menor que Hass.

La época de cosecha la hace competir con Reed, a la cual también se le asemeja en forma y tamaño de fruta. Es inferior a Reed respecto a apariencia de la piel, así como se afecta por russet con el tiempo.

Se puede mantener en el árbol por más tiempo que Reed, pero sufre alteraciones, como se ha indicado. Su pulpa parece ser inferior en apariencia a Reed.

La fruta tiene un sabor insípido hasta tarde en la temporada y no tiene mucho gusto "nogado". Para octubre (Hemisferio

Norte) se ha encontrado superior a Hass, la cual ya presenta sabores de sobremadurez. Al igual que Whitsell, la fruta es algo más alargada que Hass. Como Gwen, el radio promedio de la semilla es mayor que Hass. El color de fondo de la piel se acerca al "verde perejil" oscuro.

Actualmente, dada su excelente productividad, los costos de producción por kilo de fruta serían los menores entre las variedades de palto existentes.

CUADRO 5. Resumen de 3 nuevas variedades de palto comparadas con la variedad Hass.

| VARIEDAD | EPOCA DE COSECHA (Aprox.) | TIPO DE FLOR | DISTANCIA PLANTACION m. (aprox.) | TAMANO | ALTERNANCIA | RENDIMIENTOS (Kg/ha) |
|-----------------------|---------------------------|--------------|----------------------------------|--------|-------------|-----------------------------------|
| HASS | Mar. - Sept. | A | 6 | (Hass) | Si | 10.000 |
| WHITSELL (23/8/67) | Feb. - Sep. | B | 3,9 - 4,2 | Grande | Si | 14.000 (=Zutano, Pinkerton) |
| GWEN | Feb. - Oct. | A | 3,3 - 3,6 | =Hass | Menor | 20.000 |
| ESTHER | Ago. - Nov. | A | 4,8 | Grande | Menor | 20.000 |

FUENTE: California Avocado Society; Yearbook 1892.

Ensayos efectuados por el Dr. B. Bergh, en distintas localidades de California, han mostrado la precocidad de producción de estas nuevas variedades, como así mismo, las altas producciones que se pueden alcanzar, debido a la corta distancia de plantación que se recomienda para ellas.

En el siguiente ensayo se describe la producción de Hass y Gwen, reinjertados sobre troncos en 1984, y suponiendo un espaciaraiento de 6x6 m para Hass (278 árboles/ha) y 2,5 veces más cantidad de árboles para Gwen (695 árboles/ha), con una distancia de 4x3,6 m.

CUADRO 6.

| VARIEDAD | PRODUCCION (Kg) | | |
|---|-----------------|--------|--------|
| | 1986 | 1987 | TOTAL |
| HASS | 220 | 8.228 | 8.448 |
| GWEN | 19.404 | 43.952 | 63.356 |
| FUENTE: California Avocado Society-Yearbook, 1988. | | | |

Según estas cifras, en los dos primeros años de producción la Gwen habría producido casi ocho veces más que Hass, e incluso estaría produciendo casi 44 toneladas por hectárea. Sin embargo, el mismo Dr. Bergh, en una entrevista concedida para el California Grower, en 1990, da a conocer una serie de novedades que se describen a continuación.

La primera de ellas, que la distancia inicialmente propuesta por él para esta variedad de 3,6x3,6 m (770 árboles/ha), es muy pequeña, y ya en árboles de 11 años de edad han comenzado a sombrearse y a perder producción, por lo tanto se recomienda hoy alrededor de 550 árboles/ha (4,5x4 m).

2. IMPLANTACION

Antes de realizar la plantación es conveniente hacer un levantamiento topográfico del terreno para determinar las pendientes, distribuir los cuarteles, trazar caminos, acequias o en su defecto, para dimensionar o diseñar el equipo de riego.

2.1 Preparación del suelo:

Esta es una labor fundamental para obtener un buen crecimiento y desarrollo de los árboles.

Si en las calicatas que se realizan para observar el perfil del suelo se ve que hay presencia de distintas estratas, es fundamental realizar un subsolado a unos 90 cm de

profundidad.

Es importante recalcar que al realizar la plantación, las malezas ya deben estar controladas. Sobre todo si son agresivas como chéptica, maicillo, correhuela, chufa y otras, ya que los productos que mejor las controlan no pueden ser usados en el primer año de plantación.

2.2 Época:

Una vez decidido el lugar y la variedad que se ha de plantar, hay que considerar la época en que se va a efectuar la plantación.

Si la zona elegida presenta un clima sin ningún peligro de heladas, puede plantarse en cualquier época del año. Las mejores plantaciones se obtienen en otoño, invierno y temprano en primavera, con ésto se permite que la planta se aclimate rápido y muy bien.

Conviene señalar, que si es que hay peligro de heladas es recomendable plantar lo más temprano posible, apenas éstas se acaben. En estos casos, no es aconsejable plantar en otoño ni en invierno.

2.3 Plantación:

En la actualidad todos los frutales de hoja persistente vienen en contenedores. De más está mencionar que previo a la plantación debe retirarse la bolsa plástica que los arbolitos traen del vivero. Esto se logra haciendo un par de cortes en ésta.

Al plantar, hay que tomar la precaución de dejar el pan de suelo de la bolsa un par de centímetros sobre el nivel del suelo del potrero para que la planta quede en el nivel original una vez dados los primeros riegos. También hay que cuidar de apisonar bien para que el pan de tierra quede en contacto con el suelo, y así no existan bolsones de aire. Aproximadamente un mes después de la plantación, comienza la brotación, en ese momento se corta el portainjerto, se comienza con el plan de fertilización.

2.4 Riegos:

Este aspecto es de especial importancia si se quiere obtener árboles con una buena brotación.

Los frutales de hoja persistente generalmente se riegan por tazas cuando se trata de riego tradicional en un comienzo debido a que sus raíces demoran mucho en salir de su pan de suelo.

Un buen calendario de riego post-plantación es el que sigue:

- 1° mismo día de la plantación
- 2° 2 - 3 días después del primero
- 3° 3 - 4 días después del segundo
- 4° cada 4 - 7 días según el clima y suelo.

Si el riego utilizado es por goteo o microaspersión el ideal es regar todos los días o días alternados.

Cuando hay deficiencias en el riego y hay un mal mojamiento radicular se produce una defoliación de los arbolitos.

Si esto sucede, hay que volver atrás, es decir, cortar 20 cm desde el nacimiento del injerto y además pintarlo de blanco. Esto provoca una detención de 1 a 1,5 meses antes de que vuelva nuevamente a brotar.

2.5 Fertilización:

Después del primer mes de la plantación se comienza con la fertilización. Esta es fundamentalmente, en base a nitrógeno, el que se aplica en dosis de 8 - 12 gr N/árbol en forma mensual.

Si se planta en septiembre, la fertilización se comienza en el mes de octubre y se realiza hasta febrero, pudiendo llegar hasta marzo si el clima es muy bueno.

En resumen, en el primer año debe aplicarse unos 50 - 60 gr N/árbol; en el segundo año de plantación la dosis se duplica, aplicándose en mensualidades en las mismas épocas que en el primer año.

2.6 Protección de los arbolitos:

Viento y golpes de sol aparte de heladas, son los principales problemas climáticos que en mayor o menor grado siempre afectan a las plantaciones nuevas.

Por tal razón y con el fin de evitar quemaduras por golpe de sol, una vez plantado el árbol éste debe pintarse de blanco desde la zona del cuello hasta la primera hoja.

La protección contra heladas eventuales también es muy importante. Un error común entre nuestros agricultores es el uso de bolsas plásticas colocadas en forma de capuchón sobre el árbol. Estas bolsas además de no proteger de las bajas temperaturas provocan un alza de ellas en las horas de más calor, deshidratando a la planta.

Un sistema que puede emplearse es el construir una especie de ruca con cañas de maíz alrededor del árbol, teniendo la precaución de dejar ramas y hojas fuera de la protección. Algunos agricultores incluso siembran la semilla alrededor de la taza.

El viento, en un huerto bien planificado, no debería ser un gran problema, ya que se debe contar con cortinas cortavientos previo a la plantación. Pero si aún así hay problemas, es bueno colocar una especie de pantalla individual para cada árbol o cortinas de maíz.

2.7 Control de malezas:

Como se mencionó anteriormente, éstas deben estar controladas antes de la implantación del huerto, cuando son tipo perenne y agresivas.

Para evitar las malezas, puede usarse mulch de orujo de uva, paja, plástico negro, etc. Esta cubierta debe tener por lo menos una altura de 10 - 20 cm si se quiere que funcione de manera efectiva.

Si se quiere utilizar herbicidas, sólo se recomienda la aplicación de productos de contacto como Paraquat. En este caso los arbolitos deben ser protegidos por una pantalla para evitar daños por la acción de herbicida o también alrededor de los arbolitos se realiza una limpia manual (labor del metro).

3. DISTANCIAS DE PLANTACION

El problema que crean las distancias muy pequeñas de plantación es mucho mayor de lo que gran parte de nuestros productores cree. Las pérdidas de producción por este concepto son bastante serias. Normalmente, el productor chileno planta sus árboles a distancias mucho más pequeñas que las aconsejables, especialmente para el caso de variedades de tamaño mediano a grande. Como resultado de esto se llega a un sombreamiento exagerado de los paltos, quedando muy poco del volumen del árbol en producción.

No hay que olvidar que los fisiólogos han comprobado que lo fundamental para una buena producción vegetal, es el trabajo eficiente de las hojas. Si estas partes del vegetal, que son los laboratorios en donde se elaboran los productos que favorecen el crecimiento de la planta y sus frutos, no trabajan en forma eficiente, la producción baja. Para que las hojas funcionen bien deben tener alta luminosidad, estar libres de polvo, no estar enfermas (partes secas por Tipburn, por ejemplo), etc. Si una hoja no recibe bastante luz no sólo funciona mal y elabora pocos alimentos, sino que puede subsistir con una parte del alimento producido por otras hojas más favorecidas por estar recibiendo más luz al exterior. O sea en vez de ayudar a producir alimentos, parásita a las otras. El fruto, y esto es fundamental recordarlo, es sólo una bodega que acumula y transforma los alimentos que envían las hojas. Si ellas no le envían bastante, su tamaño es menor; es el caso de los frutos de árboles enfermos de *Phytophthora cinnamomi* (Tristeza del palto). Teóricamente se ha llegado a determinar el número de hojas en condiciones óptimas que se necesitarían para producir un fruto normal de algunas especies.

Sólo se ha visto en dos ocasiones que se eliminen árboles muy juntos (Maghdal y Vial), pero, sin embargo, estos dos productores lo hicieron tarde, cuando el daño a los árboles era ya bastante considerable.

Desde luego, hay que decir que para fijar distancias ideales para la plantación de paltos, hay que considerar entre otras variables, dos de gran importancia: las diferencias entre variedades, y las distintas calidades de suelo.

Desde el punto de vista del tamaño de los árboles tendríamos:

3. 1 Variedades de gran desarrollo:

Fuerte, Nabal, Hass y Negra de la Cruz principalmente, que son árboles de gran tamaño y copa bastante ancha.

3.2 Variedades intermedias:

Mexícola, Champion y Ryan

3. 3 Variedades altas y delgadas:

Bacon, Edranol, Mayapan, Anaheim y Zutano

Ahora, en lo referente a las calidades de suelo, los hay profundos de buena calidad, y otros delgados, pedregosos, con limitaciones y toda una gama intermedia naturalmente.

Las distancias de plantación varían de acuerdo a los dos factores anteriormente mencionados, como lo apreciamos en el Cuadro 7, tomado de una publicación de la Universidad de California.

CUADRO 7. Distancias de plantación de acuerdo a vigor de variedades y tipo de suelos.

| VARIETADES DE ARBOLES ANCHOS Y GRANDES | VARIETADES DE ARBOLES MEDIANOS NO MUY ANCHOS | VARIETADES DE ARBOLES DELGADOS (PEQUEÑOS O ALTOS) |
|---|--|---|
| SUELOS PROFUNDOS DE BUENA CALIDAD | | |
| 15 m | 12 m | 7,50 m Plantación simple |
| 12 m | 9 m | 4,50 m Plantación doble |
| SUELOS DELGADOS O CON LIMITACIONES | | |
| 10,50 m | 7,50 m | 6,00 m Plantación simple |
| 7,50 m | 6,00 m | 4,50 m Plantación doble |

4. FORMAS DE PLANTACIÓN

La que más frecuentemente se emplea es la plantación en cuadrado. Luego, está la rectangular, que se usa preferentemente cuando se practican cultivos intercalados en el huerto joven, dejándose un poco más de espacio en un sentido que en otro.

Si no se respetan las distancias, tarde o temprano se originará un sombreamiento de las hojas de los árboles; éstas serán menos eficientes para la producción de alimentos, tanto para las raíces como para el resto del árbol y por lo tanto se necesitará un mayor número de hojas para nutrir bien a la fruta. Puede llegar un momento en que el sombreamiento de una hoja es tal, que las hojas inferiores e interiores del árbol pasan a ser parásitos de las otras ya que, consumen más alimento del que producen. Hay luego, enormes vacíos en el interior de los árboles por defoliación, formándose verdaderos paraguas con los huecos que van dejando. Es decir, la copa verde del árbol sólo es un pequeño sector del vegetal, y más concretamente de la parte alta del vegetal.

5. RALEO

5.1 Época de raleo:

No existen normas determinadas para decir cuando ralear. Cuando el huerto debe ser raleado depende de la distancia de plantación original, de la forma como va a ralear del hábito de crecimiento de los árboles, dados por la variedad, además de la intensidad de crecimiento determinada por el tipo de suelo, profundidad de éste, clima y en general manejo del huerto.

El criterio usado para efectuar el raleo es hacerlo antes que los árboles se topen, es decir, antes que se junte el follaje y antes que deje de llegar luz a las partes bajas del árbol.

5.2 Sistemas de raleo:

Existen varios sistemas de raleo, siendo el más usado el descrito a continuación:

5.2. 1 Raleo Progresivo:

Primero hay que parcelar el huerto y marcar todos los árboles débiles, hacer un plano para efectuar el primer raleo incluyendo tantos árboles débiles como sea posible. Se puede separar el huerto en parcelas y establecer el raleo para cada parcela incluyendo el mayor número de árboles débiles o muertos.

Zonas del huerto que tengan afectados sus sistemas radiculares se deben tomar en forma separada en bloques aislados. En la mayoría de los casos estas zonas no necesitarán de raleo.

5.2.2 Rebaje de árboles por bloque:

En este sistema los árboles son podados en las ramas madres dejando muñones de 1,3 a 1,5 m de alto. Estos muñones rápidamente brotan y la producción comienza nuevamente en el tercer año.

Este sistema está pensado como un retardamiento o paso intermedio del raleo progresivo, por lo que no reduce el número de árboles por hectárea, sino que hasta que se hace el raleo progresivo.

El rebaje en bloques permite la recuperación de un huerto extremadamente estrecho pensando que una extracción de árboles en un huerto en estas condiciones tomaría muchos años. Cuando, los árboles rebajados nuevamente empiezan a estrecharse, el sistema de raleo progresivo debe comenzar.

El rebaje es generalmente hecho en bloques o por secciones por lo que la producción del huerto completo no se pierde de una sola vez.

5.2.3 Rebaje de árboles por línea:

Una variación del rebaje, es el rebaje por líneas. Este método consiste en rebajar siempre una línea diferente. En el año siguiente a 2 años después se rebaja la línea que no se había tocado. En otros casos, sólo una línea que permanece sin rebajar, es rebajada estableciendo una rotación continua.

Esta variación no es realmente un raleo del huerto y debe ser repetida cuando los árboles comienzan a estrecharse nuevamente.

5.2.4 Raleo en forma de seto:

En algunos casos los huertos han sido raleados en forma de setos. Este método elimina el estrechamiento en una sola dirección. Ahora bien, con el tiempo este sistema también resulta exitoso.

5.3 REBAJE Y REINJERTACIÓN:

En casos donde se desee rebajar el huerto para injertar una variedad más deseable se aplica este sistema, existiendo dos variaciones:

5.3.1 Por Bloques:

Los árboles son rebajados por bloques y luego reinjertados obteniendo una nueva variedad. Cuando los árboles reinjertados comienzan a estrecharse, el raleo progresivo se inicia.

5.3.2 Líneas Diagonales Alternadas:

Se procede a rebajar en líneas diagonales alternadas y se reinjertan y cuando estos árboles comienzan a juntarse con los árboles restantes, éstos últimos se pueden rebajar y reinjertar.

En general el sistema de rebaje y reinjertación es más exitoso con variedades que producen tempranamente por lo que se tiene una producción satisfactoria antes que comiencen a estrecharse nuevamente. Este sistema permite un cambio de variedad si se desea y además retarda unos años la eliminación definitiva de los árboles.

Una desventaja del método de líneas alternas es que se deben efectuar riegos diferentes.