



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

ESCUELA DE AGRONOMÍA

MEMORIA DE TITULO

**RENDIMIENTO Y CALIDAD DE PULPA Y ACEITE
EN NUEVE SELECCIONES DE PALTO (*Persea americana* Mill.)
EN CHILE**

JOANA CATHERINE PARRA VILLA

SANTIAGO – CHILE

2005

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
ESCUELA DE AGRONOMÍA

RENDIMIENTO Y CALIDAD DE PULPA Y ACEITE
EN NUEVE SELECCIONES DE PALTO (*Persea americana* Mill.)
EN CHILE

Memoria para optar al Título Profesional
de Ingeniero Agrónomo
Mención: Fruticultura

JOANA CATHERINE PARRA VILLA

PROFESORES GUIAS

Sr. Bruno Razeto M.
Ing. Agrónomo, M. S.

6,3

Sra. Elena Sepúlveda E.
Ing. Agrónomo.

6,5

PROFESORES CONSEJEROS

Sr. Thomas Fichet L.
Ing. Agrónomo, Dr.

5,8

Sr. Hugo Nuñez K.
Ing. Agrónomo, M. S.

6,5

Santiago, Chile. 2005.

A Dios.
A Laura y Antonio.
A mis abuelos.
A ti.

AGRADECIMIENTOS

Es muy importante para mí agradecer a todas las personas que me ayudaron a realizar esta memoria.

En primer lugar quiero agradecer a Dios, por todo lo que me ha dado.

En forma especial a mis profesores guías: Don Bruno Razeto M. por su confianza y orientación, y a la Sra. Elena Sepúlveda E. principalmente por su constante apoyo, entusiasmo, entrega de valiosos conocimientos y por sobre todo, sus importantes consejos los cuales fueron un gran incentivo para seguir adelante.

A mis profesores consejeros, Sr. Thomas Fichet L. y Sr. Hugo Nuñez K., por su gran disposición a contribuir con sus conocimientos y oportunos consejos.

Quiero agradecer a todas las personas que ya no están, por la posibilidad de crecer junto a ellas, y gracias a las cuales hoy soy lo que soy, simplemente una persona más humana.

A mis padres, Laura y Antonio, quienes son el principal pilar de mi vida, a los que les agradezco la posibilidad que me dieron de ser alguien en este mundo, con su apoyo y amor. A ustedes va este gran logro de mi vida.

A mi hermano Cristian, mi cuñada Francisca y a mi lindo milagro de Dios, mi sobrina Catalina; por darme su constante amor, amistad, ayuda y apoyo.

A mis grandes amigas: Sole, Lore, Vero, Elianita, mis ángeles enviados por Dios, para recordarle a mis alas como volar....gracias amigas por apoyarme y por todos los momentos compartidos: penas, alegrías, logros, consejos, en fin...una vida.

Y por último y no por eso menos importante, a ti Rodrigo, por llegar a mi vida en el momento preciso, por darme lo mas lindo que tengo: amor. Gracias por ser el ángel que volvió a salvarme.

A todos ustedes, gracias de todo corazón.

CONTENIDO

RESUMEN	1
SUMMARY	3
INTRODUCCION	5
MATRIALES Y METODOS	8
Materiales	8
Método	8
Caracterización del fruto	8
Caracterización del aceite	9
Análisis sensorial	10
Análisis estadístico	10
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	12
Caracterización del fruto	12
Peso del fruto	12
Contenidos de pulpa, cáscara y semilla y firmeza del fruto	13
Color pulpa	17
Humedad	18
Materia seca	20
Porcentaje de aceite	21
Caracterización del aceite	23
Perfil lipídico	24
Análisis sensorial	27
CONCLUSIONES	31
LITERATURA CITADA	32
APENDICES	36

RESUMEN

Se estudió las características del fruto de nueve selecciones de palto (*Persea americana* Mill) y el rendimiento y características del aceite, provenientes de dos huertos experimentales, ubicados en las localidades de Mallarauco y Alto Jahuel. Estos huertos forman parte de un proyecto de investigación (FONDECYT), que tiene por objetivo obtener una variedad que posea un fruto con características similares a Hass y con un árbol más productivo.

Para ser caracterizados mediante distintas mediciones se utilizaron 21 frutos de cada una de las selecciones, los cuales fueron cosechados en el momento en que se alcanzó cerca de un 50% de coloración negra en la piel y en variedades verdes por fecha según calendario. En ambas localidades se utilizó como testigos las variedades Hass y Bacon.

Se determinó el peso de los frutos, el cual fluctuó entre 150 y 370 g, y el rendimiento de la pulpa, que alcanzó porcentajes entre 61 y 74%; además se obtuvo el porcentaje de cáscara y semilla. La pulpa se caracterizó determinando su color; porcentaje de humedad, el que varió entre 64,5 y 82,9% y el porcentaje de aceite, que fluctuó entre 6,6 y 19,6% en base peso fresco.

Se realizaron 3 extracciones de aceite por cada selección y variedad, utilizando 5 frutos por extracción. Para caracterizar el aceite crudo se utilizó una muestra compuesta por las 3 repeticiones, al cual se evaluó la acidez libre, que fluctuó entre 0,7 y 2% y su perfil lipídico. El aceite presentó en su composición entre 84,9 y 90,1% de ácidos grasos insaturados, siendo el ácido oleico el principal, el cual presentó en las selecciones, porcentajes que fluctuaron entre 62,7 y 78,3, seguido por el ácido linoleico que varió entre 9,8 y 15,6% y el ácido palmítico entre 8,5 y 15,5%.

Los 6 frutos restantes, después de un periodo de maduración a 22°C, fueron sometidos a evaluaciones sensoriales donde se evaluó la calidad y aceptabilidad de cada una de las selecciones. La calidad se midió a través de una pauta no estructurada de 0 a 15

centímetros donde se determinó: el color (entre 5,4 y 8,6), dulzor (entre 6,0 y 7,9), fibrosidad (entre 1,3 y 8,0), textura (entre 7,5 y 12,5), sabor (entre 6,3 y 8,7) y pardeamiento (entre 2,3 y 9,8).

La mayoría de las selecciones estudiadas presentó frutos cuyas características físicas, químicas y organolépticas fueron similares a la variedad Hass y superiores a las de la variedad Bacon.

Palabras claves: Hass, Bacon, selecciones de palto, perfil lipídico, aceptabilidad.

SUMMARY

One studied the characteristics of the fruit of nine selections of avocado (*Persea americana* Mill) and the yield and characteristics of the oil, originating of two experimental orchards, in the localities of Mallarauco and Alto Jahuel. These orchards form part of investigation project (FONDECYT), which it must by objective obtain a variety that has a fruit with characteristics similar to Hass and a more productive tree.

To be characterized by means of different measurements in 21 fruits of each one of the selections were used, which were harvested at the moment in which it reached near a 50% of black coloration in the skin and green varieties per date according to calendar. In both localities it was used like witnesses the varieties Hass and Bacon.

The weight of the fruits was determined that fluctuated between 150 and 370 g, and the yield of the pulp, that it reached between 61 and 74%; besides obtained the percentage of rind and seed. The pulp was characterized determining its color; percentage of humidity, varied between 64,5 and 82,9% and the percentage of oil, that fluctuated between 6,6 and 19,6% in basis fresh weight.

In 3 oil extractions by each selection and variety were made, using 5 fruits by extraction. In order to characterize the crude oil a sample composed by the 3 repetitions, was used and its free acidity was evaluated, that I fluctuate between 0,7 and 2% and its lipidic profile. The oil presented composition between 84,9 and 90,1% of insaturados fatty acids, being main the oleic acid, which presented in the selections, percentage that fluctuated between 62,7 and 78,3, followed by the linoleic acid that varied between 9,8 and 15,6% and palmitic acid between 8,5 and 15,5%.

The 6 remaining fruits, after a period of maturation to 22°C, were put under sensorial evaluations where it evaluated the quality and acceptability of each one of the selections. The quality was moderate through a guideline nonstructured of 0 to 15 centimeters where it was determined: color (between 5,4 and 8,6), sweetness (between 6,0

and 7,9), fiber (between 1,3 and 8,0), texture (between 7,5 and 12,5); flavor (between 6,3 and 8,7) and browning (between 2,3 and 9,8).

Most of the studied selections it presented fruits whose physical characteristics, chemical and organoleptic were similar to the Hass variety and superior to those of the Bacon variety.

Key words: Hass, Bacon, avocado selections, lipidic profile, acceptability.

**RENDIMIENTO Y CALIDAD DE PULPA Y ACEITE
EN NUEVE SELECCIONES DE PALTO (*Persea americana* Mill.)
EN CHILE**

**YIELD AND QUALITY OF PULP AND OIL IN NINE SELECTIONS OF AVOCADO
(*Persea americana* Mill.) IN CHILE**

Joana Catherine Parra Villa

INTRODUCCIÓN

La producción de paltas ha experimentado un notable aumento en Chile y en otros países del mundo. Esto ha traído consigo un mayor consumo de este fruto y la necesidad de buscar alternativas agroindustriales, para un mejor aprovechamiento de esta creciente producción. Entre estas alternativas, las de mayor interés son la extracción de aceite y la elaboración de pulpa (Razeto, 2001).

A diferencia de otras frutas frescas, la palta contiene un alto porcentaje de aceite y no requiere de un procesamiento previo para ser consumida, ya que es digerida por el organismo con mucha facilidad; además proporciona más calorías que la carne (Gardiazábal y Rosenberg, 1991)

Los ácidos grasos constituyentes del aceite corresponden, en su mayoría, a los insaturados con un alto porcentaje de monoinsaturados (Esteban, 1993). Olaeta (1990), afirma que el aceite crudo de palta contiene alrededor de un 80 a 85% de ácidos grasos insaturados, así como un importante nivel de materia insaponificable.

El ácido oleico es el principal ácido graso acumulado durante el periodo de crecimiento, en tanto que los ácidos palmítico, palmitoleico y linoleico aumentan levemente su contenido (Kikuta y Erickson, 1968).

El contenido de aceite en la palta varía según la raza. Las tres razas difieren marcadamente en el contenido de aceite, presentando en base a peso fresco, las razas

antillanas el nivel más bajo, en cual fluctúa entre 4 a 7 %; las razas guatemaltecas alcanzan un contenido entre 14 a 18% y las razas mexicanas entre 10 a 19% en México y 15 a 25% en California (Biale y Young 1971)

El estado de desarrollo del fruto es otro factor que influye en el aceite e implica una variación del contenido de aceite junto a otros componentes esenciales (Mazliak, 1965). El contenido de lípidos del mesocarpio aumenta rápidamente durante el desarrollo de los frutos y lentamente una vez alcanzada la madurez (Kikuta y Erickson, 1968).

En la literatura, no existen parámetros establecidos de calidad para el aceite de palta comestible, debido a que su extracción se realiza principalmente para usos cosmetológicos. Sin embargo, es posible compararlo con el aceite de oliva, para el cual existen estándares de calidad bien definidos, debido a que ambos son aceites provenientes de frutos y muestran composiciones similares. Ambos presentan un alto contenido de ácidos grasos monoinsaturados, el aceite de oliva presenta en promedio valores de 77% de monoinsaturados, 9% de poliinsaturados y 14% de saturados (Casté, 2000), y el aceite de palta presenta 82% de monoinsaturados, 8% de poliinsaturados y 10% de saturados (Bergh, 1992), siendo también el principal el ácido oleico.

En términos generales, un buen aceite de palta debería presentar las siguientes características: buen color, sabor y aroma (similar al de la palta), composición lipídica con alta proporción de ácidos grasos monoinsaturados como el ácido oleico, que tiene grandes beneficios para la salud humana. El contenido de polifenoles es importante ya que un mayor contenido proporciona al aceite una mayor estabilidad y conservación (Alba, 1995); si presenta, además, un alto porcentaje de materia insaponificable, podría ser de gran valor industrial (Olaeta, 1990). De la fracción insaponificable, Joseph y Neeran citados por Olaeta *et al.* (1999), aislaron compuestos folialcanólicos, sólo presentes en aceites de palta, de interesantes propiedades cosmetológicas.

Por otro lado es importante destacar que la variedad de palto que más se planta en el mundo, y también en Chile, es Hass. Esta variedad posee un fruto de óptima calidad, tanto para su consumo al estado fresco, como para la elaboración de pulpa y extracción de aceite (Razeto, 2001). Sin embargo, su árbol adolece de varios defectos, en particular su excesivo tamaño, crecimiento expandido, hábito de producción alternada y susceptibilidad a heladas.

Por estos motivos, se hacen esfuerzos, en diferentes centros experimentales del mundo, para obtener una variedad cuyo fruto posea características similares a las de Hass, pero con un árbol de mejores cualidades agronómicas o fruto con distinta época de maduración.

En la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile, con el auspicio de FONDECYT, se cuenta desde 1995 con un proyecto de investigación, con el objetivo antes señalado. Este proyecto se ha abordado por dos vías: selección de árboles de semilla en sectores urbanos, e hibridación recíproca de las variedades Hass y Bacon.

Muchos de los árboles provenientes de este trabajo ya se encuentran en producción en dos huertos experimentales. Quince de estas selecciones fueron evaluadas, tanto en las características del árbol como en su fruto, en un trabajo realizado por Romero (2002), en el cual se encontraron selecciones con características promisorias. Por ello, el objetivo de este estudio fue evaluar los frutos de nueve de estas selecciones promisorias; caracterizándolos mediante la determinación del rendimiento y calidad del aceite y de la pulpa, y comparándolas con las variedades Hass y Bacon.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

El estudio se realizó utilizando frutos de 9 selecciones de palto (denominadas C-27, C-40, F-23, H-4, H-24, I-6, I-18, 67, 127) y de las variedades Hass y Bacon, como patrones de comparación. Los frutos provenían de dos huertos experimentales, ubicados uno en la localidad de Mallarauco, Comuna de Melipilla (selecciones C-27, C-40, F-23, H-4, H-24, I-6, I-18, 67, y variedades Hass y Bacon) y el otro en la localidad de Alto Jahuel, Comuna de Paine (selección 127 y variedades Hass y Bacon). Los árboles ubicados en Mallarauco son árboles de semilla de 7 años, provenientes de la hibridación entre las variedades Hass y Bacon, mientras que los de Alto Jahuel tienen 7 años y corresponden a la variedad Zutano, reinjertada a los 4 años con la selección señalada.

Método

Caracterización del fruto:

Para la caracterización del fruto, de su pulpa y la determinación del contenido y composición del aceite, se utilizaron 21 frutos por selección, los cuales fueron cosechados en el momento en que lograron aproximadamente un 50 % de color negro en la piel. Se estima que en ese estado los frutos ya expresan plenamente sus cualidades organolépticas (Campbell *et al*, 1978). Para las variedades de color verde se utilizó como índice de cosecha, la fecha según calendario. La cosecha de los frutos se realizó entre fines de septiembre 2002 y enero 2003 (Apéndice 1). Los frutos fueron almacenados por 6 a 8 días a temperatura de 22°C hasta que lograron su ablandamiento para consumo, momento en el cual se procedió a medir la firmeza de estos mediante un presionómetro (Fruit Pressure Tester, FT 011, émbolo 8 mm), con los frutos en este estado de madurez se procedió a su evaluación sensorial y la extracción del aceite para su caracterización.

Se determinó el peso de los frutos y el rendimiento de pulpa por diferencia de peso una vez separada la piel y la semilla; además se calculó el porcentaje de cáscara y semilla.

Para la caracterización de la pulpa se realizaron los siguientes análisis:

- Color: se determinó midiendo los parámetros L^* , a^* , b^* , C^* y H^* en la pulpa triturada y homogenizada utilizando un colorímetro Minolta, marca CR 200 B, mediante el sistema CIELAB (A.O.A.C., 1984).
- Porcentaje de humedad: en estufa a 60°C durante 16 horas. (A.O.A.C., 1984).
- Porcentaje de aceite: se determinó en la pulpa previamente desecada, mediante extracción con solvente en equipo Soxhlet. (A.O.A.C., 1984). Se expresó en porcentaje del peso fresco.

Caracterización del aceite

El aceite crudo, se extrajo de la pulpa (previa remoción de la piel y semilla), la cual fue triturada con una pulpadora Moulinex; luego se agitó constantemente en forma manual por una hora en un baño termostático a temperatura de 25 a 30°C ; la pulpa homogenizada se prensó utilizando una prensa hidráulica de laboratorio marca CARVER aplicando una presión de 100 kg/cm^2 . Posteriormente se realizó la separación del aceite y la fase acuosa mediante centrifugación (4.700 r.p.m.) (Figura 1).

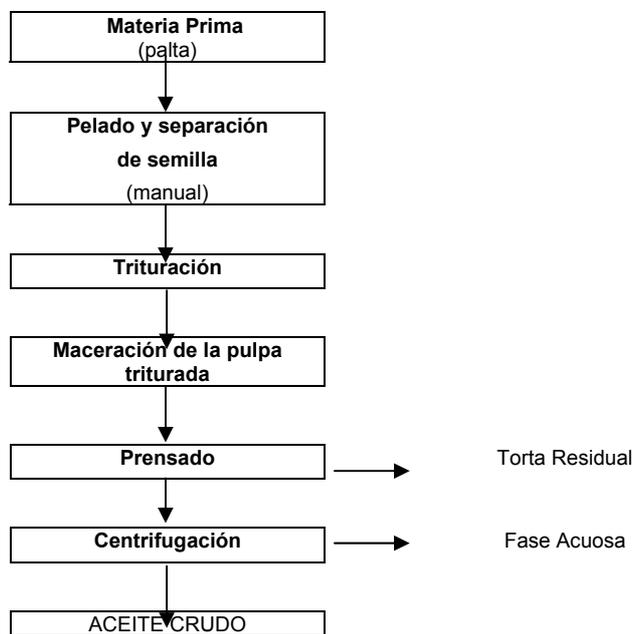


Figura 1. Diagrama de flujo para la extracción de aceite en palta.

Se realizaron 3 extracciones de aceite por cada selección y variedad, utilizando 5 frutos por extracción. Para la caracterización del aceite se utilizó una muestra compuesta por las 3 repeticiones. En el aceite crudo extraído se evaluaron las siguientes variables:

- Acidez libre. Según método A.O.A.C., (1984).
- Perfil Lipídico. Se determinó la composición de ácidos grasos utilizando un cromatógrafo de gases Hewlett Packard 5890, con un detector de ionización de llama (FID) y una columna BPX. Integrador HP 3395. Según método A.O.A.C., (1984).

Análisis sensorial de la pulpa

La calidad organoléptica de la pulpa se determinó mediante evaluación sensorial con el Panel de Degustación del Departamento de Agroindustria y Enología de la Facultad Ciencias Agronómicas. La calidad se midió a través de un método descriptivo con 12 evaluadores entrenados, los cuales utilizaron una pauta no estructurada de 0 a 15 centímetros (Araya, 1990); considerando las siguientes características: color, textura, fibrosidad, dulzor, sabor y tendencia al pardeamiento (Apéndice 4).

La aceptabilidad se midió con el método de la Escala Hedónica utilizando un panel de 24 evaluadores; 12 entrenados y 12 no entrenados, utilizando una pauta no estructurada de 0 a 15 centímetros, para indicar su agrado o desagrado por cada una de las muestras (Apéndice 5).

Análisis estadístico

El ensayo consideró para la localidad de Mallarauco 10 tratamientos (8 selecciones y 2 variedades) y para la localidad de Alto Jahuel 3 tratamientos (1 selección y 2 variedades), ambas localidades fueron evaluadas en forma independiente. Para la determinación del rendimiento de pulpa y contenido de aceite, se realizaron 3 repeticiones de 5 frutos cada una por selección y los resultados se analizaron mediante análisis de varianza y comparación múltiple de Duncan.

Para la caracterización del aceite se utilizó una muestra compuesta por las 3 repeticiones, en cuyo caso los resultados, se analizaron mediante una estadística descriptiva, a través de promedios y desviación estándar.

La unidad experimental correspondió a 5 frutos.

Los resultados de la calidad y aceptabilidad sensorial en los 6 frutos restantes, se analizaron bajo un diseño de bloques aleatorios (panel de degustación: 12 y 24 evaluadores) con 13 tratamientos correspondientes a las 9 selecciones y las variedades testigos. Bajo este diseño se realizó análisis de varianza, comparación múltiple de Duncan en caso de diferencias significativas entre los tratamientos y se determinó el grado de relación entre variables mediante el índice de correlación de Pearson.

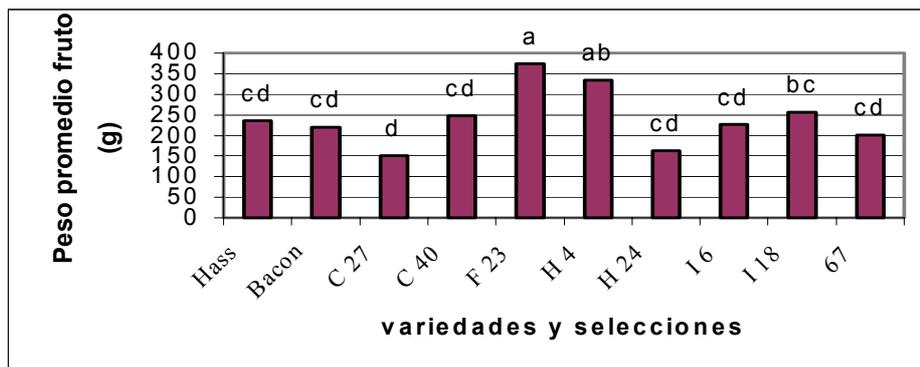
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- Caracterización del fruto.

Peso del fruto

En Mallarauco el peso promedio del fruto, de las variedades testigo, osciló entre 220,3 g y 234,8 g (Bacon y Hass, respectivamente), no presentado diferencias con las selecciones C 40, H 24, I 6 e I 18. Es importante destacar que las selecciones de esta localidad provienen de la hibridación entre las variedades Hass y Bacon, a lo cual se puede atribuir las características intermedias que presentan estas selecciones¹. Sin embargo, las diferencias las presentaron las selecciones H 4 y F 23 (333,9 g y 373,3 g, respectivamente) que fueron las de mayor peso y la selección C 27 con 151,3 g siendo ésta la de menor peso.

En la figura 2 se observa el peso del fruto en la localidad de Mallarauco.



Barras con distintas letras indican diferencias significativas al 5%

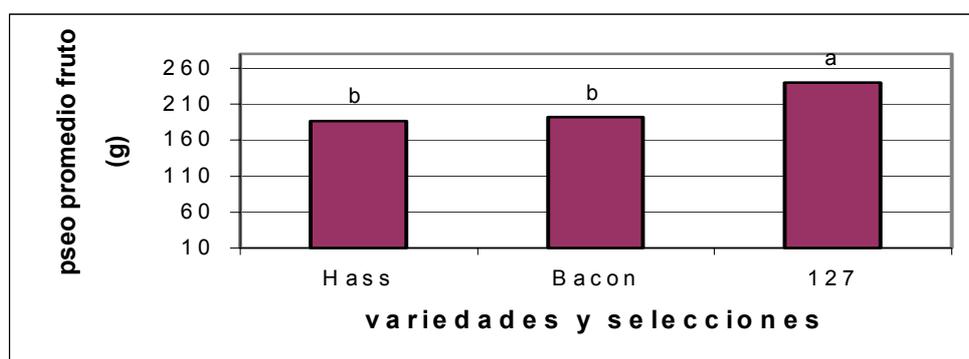
Figura 2. Peso promedio de los frutos de palto en la localidad de Mallarauco.

Una de las razones que puede justificar las diferencias de peso, es la fecha de maduración de las variedades y selecciones; en cultivares de maduración temprana, la curva de crecimiento es pronunciada y la fruta incrementa su tamaño a medida que madura, mientras que los frutos de variedades de maduración tardía, los incrementos del tamaño son menores y decrecen considerablemente antes del período de cosecha. (Valmayor, 1967; citado por Biale y Young 1971).

¹ Bruno Razeto M. Ingeniero Agrónomo, M. S. Profesor de Cátedra de Frutales Persistentes. Facultad de Agronomía. Universidad de Chile.

En Alto Jahuel, en tanto, los pesos fueron de 186,5 g y 192,1 g en la variedad Hass y Bacon, respectivamente. Sin embargo, la selección fue la que presentó diferencias con respecto a los testigos, alcanzando un valor de 239,7 g. Esto se puede deber a que proviene de una planta variedad Zutano reinjertada con las selección 127, a diferencia de las variedades testigo, por lo que el portainjerto sería un factor con algún grado de influencia sobre el injerto, y por lo tanto en el desarrollo del fruto.

En la figura 3 se observa el peso del fruto en la localidad de Alto Jahuel.



Barras con distintas letras indican diferencias significativas al 5%

Figura 3. Peso promedio de los frutos de palto en la localidad de Alto Jahuel..

Estos resultados se pueden comparar con los datos obtenidos por Romero (2002), quien determinó el peso en la variedad Hass (de ambas localidades) y en las selecciones C 27, C 40, H 4 y 127; los cuales resultaron muy similares a los obtenidos en el presente estudio.

En términos generales, es importante mencionar que el peso promedio del fruto obtenido en la variedad Hass varía entre 200 y 300 g, y para la variedad Bacon entre 250 y 350 g, (Belmar 1996, Saavedra 1995 y Esteban 1993) cifras algo mayores que las obtenidas en ambas localidades en estudio.

Contenidos de pulpa, cáscara y semilla, y firmeza del fruto

En los Cuadros 1 y 2 se presentan los porcentajes de pulpa, cáscara y semilla y firmeza de pulpa de los frutos en las localidades estudiadas.

Cuadro 1. Firmeza y % de pulpa, de semilla y de cáscara en frutos de palta de las selecciones y variedades estudiadas en la localidad de Mallarauco.

Variedades y Selecciones	Características del fruto			
	% pulpa	% semilla	% cáscara	firmeza (kg)
Hass	72,1 abc	12,7 g	15,1 c	0,31 de
Bacon	67,4 d	14,8 f	17,8 b	0,28 de
C 27	64,2 e	21,0 a	14,6 c	0,67 a
C 40	61,0 f	15,0 f	21,1 a	0,53 ab
F 23	74,1 a	15,6 e	10,3 d	0,42 bcd
H 4	72,5 ab	11,3 h	16,0 bc	0,34 cde
H 24	67,5 d	16,2 d	16,2 bc	0,31 de
I 6	71,5 bc	16,6 c	11,7 d	0,19 e
i 18	72,6 ab	15,5 e	11,9 d	0,47 bc
67	69,9 c	18,6 b	11,4 d	0,43 bcd

Letras distintas, verticalmente, para una misma variable indican diferencias significativas al 5%

Cuadro 2. Firmeza y % de pulpa, de semilla y de cáscara en frutos de palta de las selecciones y variedades estudiadas en la localidad de Alto Jahuel.

Variedades y Selecciones	Características del fruto			
	% pulpa	% semilla	% cáscara	firmeza (kg)
Hass	73,0 a	11,6 b	15,3 a	0,39 a
Bacon	71,9 a	13,8 a	14,1 a	0,28 a
127	72,1 a	11,7 b	16,0 a	0,25 a

Letras distintas, verticalmente, para una misma variable indican diferencias significativas al 5%

En relación al porcentaje de pulpa, en la localidad de Mallarauco (Cuadro 1) los valores variaron entre 61,8% correspondiente a la selección C 40 y 74,1% a la selección F 23. Las variedades testigo alcanzaron en promedio valores de 72,1% y 67,4% (Hass y Bacon, respectivamente).

La selección C 40 fue la de menor porcentaje de pulpa (61,8%) y presentó diferencias significativas con todas las otras selecciones y variedades en estudio.

En Alto Jahuel (Cuadro 2), los valores oscilaron entre 71,9 y 73% %, que corresponden a las variedades testigo (Bacon y Hass, respectivamente). No hubo diferencias en el porcentaje de pulpa entre las variedades y la selección 127.

En general, las referencias bibliográficas señalan para palta porcentajes de pulpa que fluctúan entre un 60 y 78% (Belmar, 1996; Saavedra, 1995; Gardiazábal y Rosenberg, 1990; Jaubert, 1970), rango en el que se encuentran los frutos de ambas localidades.

Con respecto al porcentaje de semilla (Cuadro 1), en la localidad de Mallarauco, se

presentaron valores que variaron entre un 21% correspondiente a la selección C 27 y un 11,3% en la selección H 4. Las variedades testigos presentaron valores de 14,8% en Bacon y de 12,7% en Hass. Se presentaron diferencias significativas en casi todas las selecciones

En Alto Jahuel, (Cuadro 2) los porcentajes de semilla oscilaron entre un 13,8% correspondiente a la variedad Bacon y un 11,6% de la variedad Hass. La selección 127 presentó un valor similar a Hass con un 11,7%. La variedad Bacon presentó un porcentaje significativamente superior a las otras dos.

Es importante destacar que el fruto de la variedad Hass, se destaca tanto por su excelente calidad organoléptica como por las características de este, presentando entre otras cosas una semilla pequeña alcanzando entre un 10 a 15% de su peso². Tomando en cuenta esto, en Mollareuco, la selección que se encuentran dentro de este rango es H 4 con un 11,3%, y en Alto Jahuel la selección 127 con un 11,7%.

Para un estudio en mejoramiento, se exige hasta un 15% de semilla, sin embargo si una variedad o selección presenta características muy excepcionales, se puede tolerar hasta un 18% de semilla², dentro de este rango se encuentran la gran mayoría de las selecciones de Mollareuco.

Romero (2002), obtuvo valores similares en el porcentaje de semilla, en Mollareuco la variedad Hass presentó un 12,4% y las selecciones C 27, C 40, H 4 (15,5, 11,4 y 11,3%, respectivamente). En Alto Jahuel, en la variedad Hass se obtuvo un 11,8% y la selección 127 un 11,3%.

Con respecto al porcentaje de cáscara, en la localidad de Mollareuco los valores oscilaron entre un 21,1% y 10,3% (selecciones C 40 y F 23, respectivamente). Las variedades testigo presentaron valores de 17,8% y 15,1% (Bacon y Hass, respectivamente). Se presentaron diferencias significativas entre las selecciones (Cuadro 1).

² Bruno Razeto M. Ingeniero Agrónomo, M. S. Profesor de Cátedra de Frutales Persistentes. Facultad de Agronomía. Universidad de Chile.

En Alto Jahuel, los valores variaron entre 16,0% y 14,1% (selección 127 y variedad Bacon, respectivamente). La variedad Hass presentó un valor de 15,3%. No se presentaron diferencias significativas entre las variedades y la selección estudiada en esta localidad (Cuadro 2).

Por último, la firmeza en los frutos de la localidad de Mallarauco varió entre 0,19 kg y 0,67 kg en las selecciones I 6 y C 27, respectivamente. La variedad Hass presentó un valor de 0,31 kg y Bacon 0,28 kg. Se presentaron diferencias entre los tratamientos (Cuadro 1). En Alto Jahuel, los valores en Hass fueron de 0,39 kg y en Bacon 0,28 kg. No se presentaron diferencias entre los tratamientos (Cuadro 2). Los frutos fueron almacenados en cámaras de maduración, tratando de obtener frutos uniformemente blandos, sin embargo fueron determinadas manualmente, por lo cual se pueden explicar las diferencias de firmeza entre los tratamientos.

Los porcentajes de pulpa, semilla y cáscara son similares a los determinados en 13 variedades cultivadas en Venezuela, cuyos valores fluctuaron para pulpa entre 55,7 y 76,8%; para semilla 11,8 y 27,5% y para cáscara 7,3 y 12,7% (Gomez-Lopez, 2002).

Tango *et al* (1969), reportó para 16 variedades, cultivadas en Brasil, porcentajes de pulpa entre 60,3 y 81,1%, de semilla entre 10,0 y 29,6% y de cascara entre 5,1 y 21,6%.

En general, se puede señalar que para la localidad de Mallarauco, la selección H 4 fue la que presentó valores más similares en pulpa, semilla y cáscara con respecto a la variedad Hass. Para la localidad de Alto Jahuel, la selección 127 presentó valores similares a Hass.

- Color de pulpa.

En los Cuadros 3 y 4 se presentan el color de la pulpa al momento de la madurez de consumo en ambas localidades.

Cuadro 3. Parámetros de color de la pulpa en distintas selecciones de palta en la localidad de Mallarauco.

Selecciones y Variedades	Color				
	L*	a*	b*	C* (1)	H* (1)
Hass	61,6 e	-12,2 b	38,1 b	40,1 a	107,7 d
Bacon	58,4 f	-7,5 a	28,0 e	29 e	105,0 e
C 27	64,4 c	-7,6 a	35,6 c	36,5 d	102,0 f
C 40	65,5 b	-7,4 a	38,4 b	39,1 b	100,9 g
F 23	63,3 d	-12,5 b	35,6 c	37,7 c	109,3 c
H 4	67,9 a	-7,9 a	35,8 c	36,7 d	102,4 f
H 24	54,9 h	-14,5 c	33,6 d	36,6 d	113,3 b
I 6	62,2 e	-7,3 a	27,5 f	28,4 f	104,8 e
I 18	65,3 b	-12,8 b	39 a	40,5 a	105,6 e
67	57,3 g	-16,2 d	35,7 c	39,2 b	114,4 a

Letras distintas, verticalmente, para una misma variable indican diferencias significativas al 5%

(1) Ver apéndice 2

Cuadro 4. Parámetros de color de la pulpa en distintas selecciones de palta en la localidad de Alto Jahuel 0

Selecciones y Variedades	Color				
	L*	a*	b*	C* (1)	H* (1)
Hass	58,5 c	-14,3 b	36,1 a	38,8 a	111,5 a
Bacon	69,0 a	-9,5 a	27,7 c	29,3 c	108,9 b
127	62,4 b	-14,0 b	35,4 b	38,1 b	111,5 a

Letras distintas, verticalmente, para una misma variable indican diferencias significativas al 5%

(1) Ver apéndice 2

Respecto del parámetro a* como se esperaba, todos los tratamientos presentaron valores negativos por la contribución del color verde. En Mallarauco la mayor contribución de verde la presentó la selección 67, la cual fue significativamente más verde que el resto de las selecciones y variedades testigo, la selección H 24 presentó también una alta contribución de verde (superior a Hass), las selecciones F 23 e I 18 no presentaron diferencias con la variedad Hass para este parámetro de color, mientras que las selecciones I 6, H 4, C 40 y C 27, presentaron la menor contribución de verde y fue similar a la variedad Bacon (Cuadro 3).

Con respecto a la contribución de amarillo en el color (b^* positivo) fue en general alta, siendo la selección I 18 la de mayor contribución y significativamente diferente al resto de las selecciones y variedades en estudio. En Alto Jahuel, la selección 127 presentó diferencias con respecto a Hass y Bacon. (Cuadro 4).

La variedad Bacon en ambas localidades fue la que presentó menor valor de b^* , lo cual unido a la baja contribución de a^* influyó en esta variedad, para que fuera la de pulpa de menor croma (C^*) o saturación del color (Figura 3).

La selección I 18 fue la de mayor croma y no presentó diferencias con la variedad Hass. Las selecciones C 40 y 67 presentaron también una alta saturación en el color.

En general, las selecciones F 23 e I 18 en Mallarauco, y la selección 127, en alto Jahuel, fueron las que presentaron un color similar a Hass.



Figura 3. Pulpa de palta de la variedad Bacon y selección 127 proveniente de Alto Jahuel.

- Humedad.

Los resultados de este estudio corroboran la relación inversa que se presenta entre el contenido de aceite y el de humedad ($r = - 0,58$) (Apéndice 3). A medida que transcurre el desarrollo del fruto, donde el contenido de aceite aumenta a la vez que el porcentaje de humedad disminuye (Masliak, 1965; Esteban 1993).

El porcentaje de humedad (Cuadro 5) en las variedades y selecciones de Mallarauco osciló entre 82,6% y 64,5% (variedad Bacon y selección 67, respectivamente). La variedad

Hass presentó un valor de 79,7% de humedad. Se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos.

En Alto Jahuel, (Cuadro 6) los valores variaron entre 81,9% y 77,3% (variedad Bacon y selección 127, respectivamente). La variedad testigo Hass, presentó una humedad de 77,9%. La selección 127 alcanzó un valor muy similar al de Hass. Por lo tanto, la variedad Bacon presentó diferencias significativas con respecto a Hass y a la selección estudiada en esta localidad.

Es destacable señalar que en este estudio, en ambas localidades, la variedad Bacon presentó el mayor porcentaje de humedad, lo cual confirma la naturaleza “acuosa” de la pulpa de esta variedad.

En los Cuadros 5 y 6 se presentan los valores del contenido de humedad, materia seca y aceite (en base peso fresco) en cada una de las selecciones.

Cuadro 5. Contenido de humedad, materia seca y aceite en diferentes selecciones de palta provenientes de la localidad de Mallarauco.

Selecciones y Variedades	% Humedad	% Materia Seca	% Aceite Peso Fresco
Hass	79,7 b	20,3 d	10,7 d
Bacon	82,6 a	17,4 e	6,6 f
C 27	73,1 c	26,9 c	14,2 b
C 40	79,4 b	20,6 d	12,0 c
F 23	70,8 d	29,2 b	19,6 a
H 4	79,4 b	20,6 d	14,1 b
H 24	70,3 d	29,7 b	11,9 c
I 6	69,2 d	30,8 b	11,8 c
I 18	74,7 c	25,3 c	9,1 e
67	64,5 e	35,5 a	14,6 b

Letras distintas, verticalmente, para una misma variable indican diferencias significativas al 5%

Cuadro 6. Contenido de humedad, materia seca y aceite en diferentes selecciones de palta provenientes de la localidad de Alto Jahuel.

Selecciones y Variedades	% Humedad	% Materia Seca	% Aceite Peso Fresco
Hass (T1)	77,9 b	22,1 a	12,4 a
Bacon (T2)	81,9 a	18,1 b	8,1 c
127	77,3 b	22,7 a	10,4 b

Letras distintas, verticalmente, para una misma variable indican diferencias significativas al 5%

- Materia seca.

En la palta, el contenido de materia seca presenta una alta correlación con el contenido de aceite y la humedad, siendo utilizado en California (USA) y en todo el mundo como índice de madurez; en este estudio el contenido de materia seca (Cuadro 5) fluctuó, en la localidad de Mallarauco; entre 35,5% y 17,4% (selección 67 y variedad Bacon, respectivamente). La variedad Hass presentó un valor de 20,3%. Las selecciones 67, I 6, H 24, F 23 y C 27 fueron superiores a Hass y muy superiores a Bacon. Hubo diferencias significativas en las variedades y selecciones estudiadas.

En Alto Jahuel, los valores fluctuaron entre 22,7% y 18,1% (selección 127 y variedad Bacon, respectivamente). La variedad Hass presentó un valor de 22,1% de materia seca. La variedad Bacon presentó un porcentaje de materia seca significativamente inferior a la variedad Hass y a la selección 127, esto es debido a su alto contenido de humedad en la pulpa (Cuadro 6).

Según Gaillard, (1987) citado por Lopez, (1998) la palta sería organolepticamente de inferior calidad cuando tiene un contenido de materia seca de 21% o menos, siendo de buena calidad con un contenido de materia seca superior; esto se pudo corroborar en este ensayo ya que la variedad Bacon (en ambas localidades) y la selección H 24 que fueron las que presentaron contenidos de materia seca inferiores a 21% fueron a su vez calificadas en el análisis sensorial con los menores puntajes en aceptabilidad (Cuadros 13 y 14).

Es importante destacar que los rangos mínimos exigidos de materia seca al momento de la cosecha para la comercialización de la palta fluctúan entre 17% y 25%, dependiendo de la variedad; en California (USA) el porcentaje mínimo de materia seca para la variedad Bacon es de 17,7% y para Hass de 20,8% (Ibar, 1986 citado por Saavedra, 1995).

- Porcentaje de aceite.

El contenido de aceite es un factor clave para las características sensoriales de este fruto. Las selecciones ubicadas en Mallarauco, presentaron contenidos de aceite, en base peso fresco, que oscilaron entre 9,1% y 19,6% (selecciones I 18 y F 23, respectivamente). Las variedades utilizadas como testigos, Bacon y Hass, tuvieron contenidos de 6,6% y 10,7% respectivamente. Es importante destacar que todas las selecciones, exceptuando I 18, presentaron contenidos de aceite superiores a la variedad Hass y muy superiores, en todas las selecciones, a la variedad Bacon que es a su vez la de menor peso seco. (Cuadro 5)

Se encontraron diferencias significativas entre las selecciones H 4 y F 23 y las selecciones 67, H 24, C 40, Bacon, I 6 e I 18.

En Alto Jahuel los contenidos de aceite (base peso fresco) oscilaron entre 8,1% y 12,4% (variedades Bacon y Hass, respectivamente). En la selección 127 se obtuvo un porcentaje de aceite significativamente menor a la variedad Hass, pero mayor que la variedad Bacon. Se encontraron diferencias significativas entre los 3 tratamientos de este sector.

En términos generales, es posible señalar que en Mallarauco la selección F23, fue la de más alto contenido de aceite, y la selección I 18, la de menor contenido; sin embargo esta última fue significativamente superior al testigo Bacon considerada entre las variedades tradicionales como una de las de menor contenido de aceite.

Existe una correlación estrecha entre el peso, el tamaño y el contenido de aceite, por lo que se presenta una gran variación del contenido de aceite entre los frutos provenientes de árboles diferentes y lo mismo entre frutos provenientes del mismo árbol (Silva, 1994).

Olaeta *et al* (1999), señala para la variedad Hass porcentajes de aceite, al llegar a la madurez, que fluctúan entre 12,9 y 14,6%; rangos muy similares a los presentados por la variedad Hass en ambas localidades estudiadas.

Hatton y Reede (1972); citado por Silva, (1994) demostraron que el contenido de aceite estaba estrechamente ligado a la fecha de floración. Mientras mas tarde ocurre mas débil es el contenido de aceite.

En general, los contenidos de aceite determinados en las selecciones, se encuentran

dentro de los rangos obtenidos en diversos estudios realizados en diferentes lugares. Biale y Yong (1971), señalan grandes variaciones de los contenidos de aceite en variedades de California que van desde el 8% hasta un 31,6%. Jaubert (1970); obtuvo en distintas variedades de palta de América Central, contenidos de aceite (base peso fresco) que fluctuaron entre 2,8% y 20%.

Es interesante señalar que no siempre el porcentaje de aceite estuvo relacionado con el de materia seca ($r = 0.59$). De hecho, la selección 67, que tuvo el más alto porcentaje de materia seca, no presentó el mayor porcentaje de aceite. (Apéndice 3)

- Caracterización del aceite

En las figuras 4 y 5 se puede apreciar el aceite en las variedades y selecciones estudiadas.

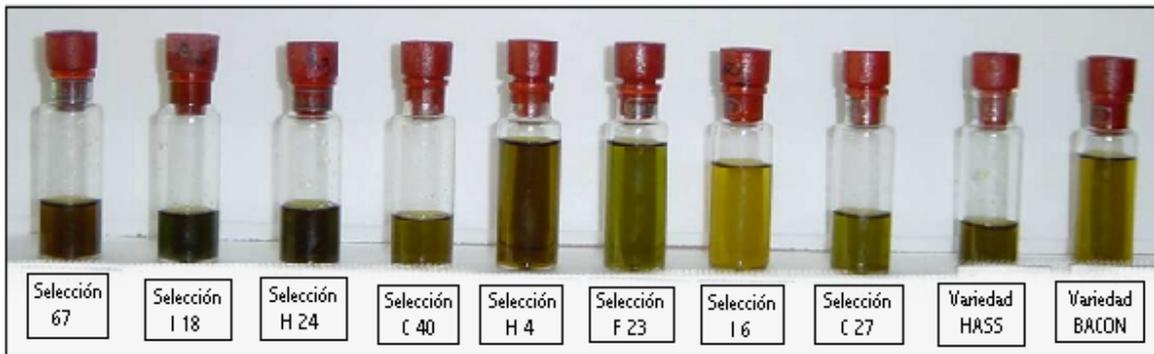


Figura 4. Aceites de variedades y selecciones de palta en la localidad de Mallarauco.

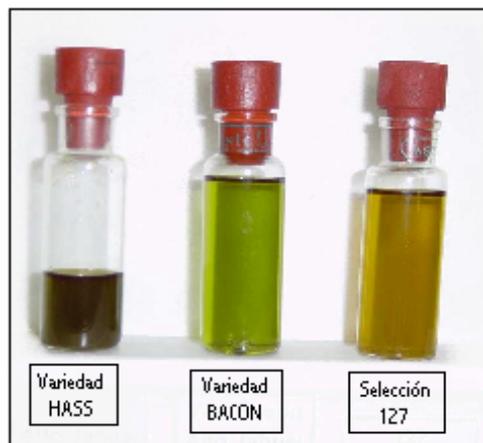


Figura 5. Aceites de variedades y selecciones de palta en la localidad de Alto Jahuel.

En todas las selecciones y variedades se realizó un perfil de ácidos grasos, mientras que la determinación de acidez libre solo fue posible hacerla en las variedades testigo y en las selecciones en que se obtuvo una cantidad de muestra suficiente para realizar este análisis.

La acidez libre es una medida del grado de descomposición lipolítica de los triacilglicéridos, que puede ocurrir, por las condiciones de cosecha y manejo de la materia prima o durante el proceso de obtención del aceite, y es una característica de calidad de los mismos.

En los Cuadro 7 y 8, se presentan los resultados del análisis de acidez libre.

Cuadro 7. Acidez libre (% Ac. Oleico) en el aceite crudo de palta de la localidad de Mollarauco.

Selecciones y Variedades	Acidez Libre Promedio (% Ac. Oleico)
Hass	2,0
Bacon	1,9
F 23	1,4
H 4	1,2
C 27	0,9
C 40	1,2

Cuadro 8. Acidez libre (% Ac. Oleico) en el aceite crudo de palta de la localidad de Mollarauco.

Selecciones y Variedades	Acidez Libre Promedio (% Ac. Oleico)
Hass	1,7
Bacon	0,7
127	1,3

En la localidad de Mollarauco, los valores de acidez para las selecciones fluctuaron entre 0,9% y 1,4% (selección C 27 y F 23, respectivamente). Las variedades Bacon y Hass presentaron una acidez del 1,9% y 2,0% respectivamente (Cuadro 7).

En Alto Jahuel, la selección 127 presentó un 1,3%; las variedades testigo presentaron valores del 0,7% y 1,7% para Bacon y Hass, respectivamente.

Las variedades testigo de la localidad de Mollarauco presentaron valores más altos de acidez libre que Alto Jahuel (Cuadro 8).

Diversos autores señalan porcentajes de acidez libre distintos según el lugar de estudio; Jaubert, (1970), en un estudio de aceite de palta crudo presentó valores de 2,5% de acidez libre en variedades de Centro América; en California (USA) un estudio realizado por Swisher, (1988); señala que el valor de acidez varió entre 1 y 3% en aceite de palta crudo. En Chile, Costa (2002); encontró valores de acidez libre 1,56% para el aceite de palta crudo. Estos últimos valores son comparables a los obtenidos en este estudio.

Por otra parte, si se analizan los requerimientos del aceite de oliva, en cuanto a la acidez libre, diversos autores (Casté, 2000; Olaya, 1994) señalan que los valores no deben superar el 0,8%, en el aceite extra virgen o el 2% en el aceite virgen. En tal sentido todas las selecciones estudiadas, superan a la variedad Hass, la cual presentó la acidez libre más alta.

- Perfil lipídico.

Se determinó la composición de ácidos grasos de los aceites, a través de cromatografía gaseosa, señalándose el contenido de los ácidos más importantes (Cuadros 9 y 10).

Cuadro 9. Porcentaje de ácidos grasos saturados e insaturados en aceite de palta en Mallarauco.

Selecciones y Variedades	Acidos Grasos (%)			
	Total Saturados	Total Insaturados	Monoinsaturados	Poliinsaturados
Hass	10,1	89,9	77,8	12,1
Bacon	10,7	89,3	78,0	11,3
C 27	10,5	89,5	77,8	11,7
C 40	9,9	90,1	76,7	13,4
F 23	10,6	89,4	78,7	10,7
H 4	12,6	87,4	76,8	10,6
H 24	12,9	87,1	73,8	13,3
I 6	10	90	79,4	10,6
I 18	11,7	84,9	68,4	16,5
67	14,1	85,9	71,2	14,7

Cuadro 10. Porcentaje de ácidos grasos saturados e insaturados en aceite de palta en Alto Jahuel.

Selecciones y Variedades	Acidos Grasos (%)			
	Total Saturados	Total Insaturados	Monoinsaturados	Poliinsaturados
Hass	14,3	85,7	68	17,7
Bacon	10	90	79,2	10,8
127	10,8	89,2	78,6	10,6

El aceite de palta como ya se mencionó, está constituido principalmente por ácidos grasos insaturados con un alto porcentaje de monoinsaturados (Esteban, 1993). Los resultados cromatográficos de este estudio corroboran esta información, obteniéndose para las variedades y selecciones de ambas localidades, un contenido de ácidos grasos monoinsaturados que fluctúa entre 68,0% y 79,4%. El contenido de ácidos grasos saturados fluctuó entre 9,9 y 14,3%.

El porcentaje total de ácidos grasos insaturados fluctuó en general entre 84,9 y 90,1%, valores superiores a lo señalado por Olaeta (1990) quien menciona que el aceite crudo de palta contiene alrededor de 80-85% de ácidos grasos insaturados.

En el cuadro 11 y 12 se presenta el perfil lipídico de los aceites de ambas localidades.

Cuadro 11. Perfil lipídico de las variedades y selecciones de palta en la localidad de Mallarauco.

Variedades y Selecciones	% Acidos Grasos						% N.I. (1)
	Palmítico (C16:0)	Palmitoleico (C16:1)	Estearico (C18:0)	Oleico (C18:1)	Linoleico (C18:2w6)	Linolénico (C18:3w3)	
Hass	9,5	-	0,6	74	11,3	0,8	-
Bacon	9,15	2,82	0,51	75	10,39	0,84	0,27
C 27	9,34	2,95	0,53	74,7	10,79	0,06	-
C 40	9,1	3,5	0,6	73,1	12,5	0,9	-
F 23	8,48	-	0,1	78,3	9,87	0,77	0,04
H 4	11,5	4,67	0,56	71,8	9,87	0,71	0,24
H 24	12,34	4,01	0,6	69,4	12,4	0,87	-
I 6	9	1,78	0,63	77,3	9,82	0,76	0,03
I 18	10,9	-	0,6	68,3	15,6	0,9	3,4
67	13,3	5,18	0,5	65,6	13,49	1,2	0,07

(1) N. I. : no identificado
Apéndice 6

Cuadro 12. Perfil lipídico de las variedades y selecciones de palta en la localidad de Alto Jahuel.

Variedades y Selecciones	% Acidos Grasos						% N.I. (1)
	Palmítico (C16:0)	Palmitoleico (C16:1)	Estearico (C18:0)	Oleico (C18:1)	Linoleico (C18:2w6)	Linolénico (C18:3w3)	
Hass	13,5	4,89	0,46	62,7	16,51	1,09	0,07
Bacon	9,1	2,56	0,54	76,2	9,9	0,9	-
127	15,47	6,41	0,56	71,8	9,87	0,71	0,24

(1) N. I. : no identificado
Apéndice 7

En Mallarauco, el porcentaje de ácido oleico, que es el principal ácido acumulado en la palta, fluctuó entre 65,6% y 78,3% para las selecciones estudiadas y fue de 74% y 75% para las variedades Hass y Bacon respectivamente. Las selecciones F23 e I 6 presentaron un mayor contenido de ácido oleico que las variedades testigo (Cuadro 11).

En Alto Jahuel los valores fueron de 76,2% en Bacon y 71,8% en la selección 127. La variedad Hass, por su parte presentó un contenido de ácido oleico de 62,7%, siendo este más bajo que el valor presentado por el mismo testigo en la localidad de Mallarauco; por otro lado en la variedad Bacon de Alto Jahuel fue levemente más alto que Bacon de Mallarauco (Cuadro 12).

Al comparar estos valores con los de otros autores, se puede observar que éstos presentan una tendencia similar a los análisis realizados en California por Swisher (1988), quien obtuvo entre 69-74% de ácido oleico en el aceite de palta. En otro estudio realizado en África y California por Jaubert (1970) se obtuvo valores de 55% de ácido oleico en Africa y de 62-77% en California. En ambos estudios se presentaron porcentajes similares para el resto de los ácidos grasos.

En un estudio realizado en Chile por Costa (2000), el porcentaje de ácido oleico alcanzó a 75,1% en la variedad Fuerte. Dicho valor es similar a los determinados en varias de las selecciones y variedades testigo de esta investigación.

Las especificaciones señaladas para aceite de palta comercial en California, indican que debe presentar un porcentaje máximo de ácidos grasos saturados de 16,0%. Para el ácido palmítico (C16:0) el rango fluctúa entre 5,0 y 25%, un máximo de 3,0% de ácido esteárico (C18:0) y un rango de ácido oleico entre 50 y 74% (The edible oils co. 2002-2004). Los aceites obtenidos en el presente estudio están todos dentro de los rangos señalados. Es importante hacer notar el bajo porcentaje de ácido esteárico (C18:0) y en general de saturados y el alto porcentaje de monoinsaturados. Bergh (1992), señala que aunque los ácidos monoinsaturados y poliinsaturados están relacionados con la disminución del colesterol en la sangre, sólo los monoinsaturados influyen en la disminución de la presión sanguínea.

- Análisis sensorial

Al momento de realizar este análisis se efectuó una medición de la firmeza en los frutos de cada una de las variedades y selecciones estudiadas (Cuadro 1).

En los cuadros 13 y 14 se presentan los valores obtenidos en la evaluación sensorial por el panel entrenado.

Cuadro 13. Análisis sensorial (panel entrenado) aplicado en palta de la localidad Mallarauco.

Variedades y Selecciones	Color	Dulzor	Fibra	Textura	Sabor	Pardea miento	Aceptabilidad
Hass	8,4 a	7,0 a	2,6 c	11,3 a	8,5 a	2,8 c	11,0 a
Bacon	5,6 c	7,0 a	7,5 a	8,1 bc	6,3 b	5,1 bc	8,6 c
C 27	7,2 ab	6,0 a	2,5 c	10,5 ab	8,2 a	3,2 c	11,3 a
C 40	7,9 ab	6,3 a	5,5 ab	9,8 abc	7,9 ab	7,4 ab	11,1 a
F 23	7,7 ab	6,9 a	1,6 c	10,9 a	8,4 a	2,3 c	10,6 ab
H 4	8,3 ab	6,8 a	2,2 c	12,5 a	8,7 a	2,7 c	11,5 a
H 24	8,6 a	6,7 a	8,0 a	7,5 c	7,0 ab	9,8 a	9,4 bc
I 6	6,7 bc	7,2 a	3,1 bc	10,5 ab	8,5 a	4,3 c	10,9 a
I 18	8,1 ab	7,6 a	4,3 bc	11,2 a	8,4 a	2,6 c	11,6 a
67	7,1 abc	6,9 a	3,9 bc	10,6 ab	7,8 ab	4,8 bc	11,0 a

Letras distintas, verticalmente, para una misma variable indican diferencias significativas al 5%

Cuadro 14. Análisis sensorial (panel entrenado) aplicado en palta de la localidad Alto Jahuel.

Variedades y Selecciones	Color	Dulzor	Fibra	Textura	Sabor	Pardea miento	Aceptabilidad
Hass	7,8 a	7,4 ab	3,3 ab	9,9 a	7,8 a	3,3 a	11,7 ab
Bacon	5,4 b	7,9 a	4,7 a	9,9 a	8,1 a	5,8 a	10,5 b
127	7,6 a	6,8 b	1,3 b	11,0 a	8,1 a	4,0 a	11,8 a

Letras distintas, verticalmente, para una misma variable indican diferencias significativas al 5%

Con respecto al color, en Mallarauco sólo la selección H 24 alcanzó una puntuación más alta que Hass, ya que la mayoría presentó valores similares al testigo. Es importante recordar que este parámetro es importante en la apariencia de un producto, influyendo entre otras cosas en la elección del consumidor. Es por lo tanto destacable que la mayoría de las selecciones sea similar a Hass, considerada como una variedad de muy buen color.

En Alto Jahuel, se repite el mismo patrón, siendo en esta localidad la variedad Hass

la que obtuvo mayor puntuación. Sin embargo no presentó diferencias con respecto a la selección 127.

En ambas localidades, la variedad Bacon fue la de menor intensidad de color, lo cual coincide con las determinaciones instrumentales de color en la pulpa (Cuadros 3 y 4).

Con respecto al dulzor, en Mollarauco, el panel entrenado no encontró diferencias entre los tratamientos. En Alto Jahuel, se presentaron diferencias entre los tratamientos. Este parámetro presentó una muy baja incidencia en la aceptabilidad (Apéndice 3).

La fibrosidad también fue evaluada por el panel entrenado, y en ambas localidades presentó una incidencia importante en la aceptabilidad de cada tratamiento ($r = - 0,83$). Como se puede apreciar en el Cuadro 13 en la localidad de Mollarauco la selección H 24 y la variedad Bacon fueron las que presentaron la mayor puntuación en fibra y como era de esperarse, fueron las con más baja puntuación en la aceptabilidad.

En Alto Jahuel, la variedad Bacon fue la de mayor fibrosidad, sin embargo su puntuación en aceptabilidad no fue tan baja. Esto confirma los datos obtenidos por Razeto y Romero (2004), que coinciden en que la fibrosidad influye negativamente en la aceptación del producto (Cuadro 14).

Con respecto a la textura, en los frutos de Mollarauco, las puntuaciones fueron en su mayoría similares a Hass. Así como en Alto Jahuel, donde no se presentaron diferencias entre los tratamientos. Este factor fue el más positivamente relacionado con la aceptabilidad de la palta ($r = 0,89$), confirmando en la palta la importancia de la textura como factor de aceptabilidad de los alimentos en general (Anzaldúa-Morales 1994) (Apéndice 3).

En cuanto al sabor, en general las selecciones de Mollarauco, fueron muy similares a la variedad Hass, siendo la variedad Bacon la con más baja puntuación. En Alto Jahuel, a pesar de no encontrarse diferencias entre los tratamientos, la variedad Hass, presentó la más baja puntuación. Al igual que Razeto y Romero (2004), este parámetro influyó positivamente en la aceptación ($r = 0,86$). Sin embargo, el panel entrenado no asoció el sabor al porcentaje de aceite ($r = 0,42$) (Apéndice 3), quizás porque influyó más la textura

que el sabor en la aceptación del producto.

El pardeamiento también fue un factor que influyó negativamente en la aceptación de los tratamientos ($r = -0,70$) (Apéndice 3). Esto se refleja en la variedad Bacon y H 24, dado que obtuvieron las más altas puntuaciones en pardeamiento y si a esto se le suma sus altas puntuaciones en fibrosidad, se puede explicar el porqué el panel entrenado las evaluó con las más bajas puntuaciones en aceptabilidad. En Alto Jahuel, no se presentaron diferencias entre los tratamientos.

Con respecto a la aceptabilidad en general, considerando al panel entrenado y no entrenado, en Mallarauco, las selecciones, en su mayoría no presentaron diferencias significativas con respecto a Hass (Cuadro 13). Sin embargo, la variedad Bacon como era de suponer, fue la que obtuvo menor puntaje, esto se puede deber entre otras cosas a su color poco atractivo para el consumidor, su alta fibrosidad y tendencia al pardeamiento, y a que presenta un alto porcentaje de humedad, lo que hace de esta variedad un producto de baja aceptación por el consumidor. En Alto Jahuel, la selección 127 presentó diferencias con respecto a Bacon (Cuadro 14).

En los cuadros 15 y 16 se presenta la aceptabilidad del panel entrenado y no entrenado de las variedades y selecciones en ambas localidades.

Cuadro 15. Aceptabilidad de panel entrenado y no entrenado para palta en la localidad de Mallarauco.

Variedades y Selecciones	Aceptabilidad Panel entrenado ³	Aceptabilidad Panel no entrenado ³
Hass	11,5 a	10,5 a
Bacon	8,1 b	9,1 a
C 27	11,2 a	11,4 a
C 40	11,2 a	10,9 a
F 23	11,4 a	9,8 a
H 4	12,0 a	11,0 a
H 24	8,3 b	10,6 a
I 6	10,9 a	11,0 a
I 18	12,0 a	11,3 a
67	11,1 a	11,0 a

Letras distintas, verticalmente, para una misma variable indican diferencias significativas al 5%

Cuadro 16. Aceptabilidad de panel entrenado y no entrenado para palta en la localidad de Alto Jahuel.

Variedades y Selecciones	Aceptabilidad Panel entrenado ³	Aceptabilidad Panel no entrenado ³
Hass	11,8 a	11,6 a
Bacon	10,0 b	11,1 a
127	11,5 ab	12,2 a

Letras distintas, verticalmente, para una misma variable indican diferencias significativas al 5%

Al ser analizada la aceptabilidad en forma separada, se observa que el panel entrenado, en Mallarauco, encuentra diferencia además de la variedad Bacon, con la selección H24 calificándolas con las más bajas puntuaciones (Cuadro 15); en Alto Jahuel, evalúa a la variedad Hass con la más alta puntuación y a Bacon con la más baja (Cuadro 16).

La aceptabilidad evaluada por el panel no entrenado, no presentó diferencias significativas entre los testigos y selecciones para ambas localidades.

En ambos paneles, todas las selecciones y variedades fueron evaluadas por sobre los 8 puntos³, lo que significa que todos los tratamientos estudiados, fueron aceptados, unos más que otros, por el consumidor.

3. Ester Araya A. Técnico Industrial en Alimentos. Profesora de Cátedra de Evaluación Sensorial. Facultad de Agronomía. Universidad de Chile.

Aceptabilidad: 1 - 6,99 : rechazado.

7 - 7,99 : indiferente.

8 - 15 : aceptado.

CONCLUSIONES

1. Las selecciones de palto: F 23, H 4, I 6 e I 18 presentan un rendimiento de pulpa similar o superior al de la variedad Hass; mientras que las selecciones: C 27, C 40, H 24 y 67, presentan menor rendimiento, pero cercano a la variedad Bacon.
2. La mayoría de las selecciones, excepto I 18, presentan un mayor rendimiento de aceite que la variedad Hass y casi todas duplican en su contenido de aceite a la variedad Bacon, que fue aquella con menor rendimiento.
3. El perfil lipídico de las selecciones y de las variedades Hass y Bacon, en general, es bastante homogéneo. Todas las selecciones presentan altos porcentajes de ácidos grasos insaturados y la mayoría de las selecciones presentan un contenido de ácido oleico similar a Hass y Bacon.
4. Desde el punto de vista sensorial, el fruto, en la mayoría de las selecciones, presenta una aceptabilidad similar a la de la variedad Hass y superior a la de la variedad Bacon.
5. La aceptabilidad del fruto está significativamente relacionada, en forma positiva, con la textura y el sabor de la pulpa, mientras que la fibrosidad y la tendencia al pardeamiento influyen en forma negativa.

LITERATURA CITADA

- ALBA, J. 1995. Nuevas tecnologías para la obtención de aceite de oliva. *Aceites y Grasas* 42:155-166.
- ANZALDÚA-MORALES, A. 1994. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 198 p.
- ARAYA, E. 1990. Evaluación sensorial de los alimentos. Guía de Laboratorio Universidad de Chile. Fac. de Cs. Agr. y For. 44 p.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST. (A.O.A.C.). 1984. Official methods on analysis of Association of Official Analytical Chemist. 14 th ed. Virginia, USA. 1.141 p.
- BERGH, B. 1992. The avocado an human nutrition. II. Avocados and your heart. pp. 25-35 In: Proc. of Second World Avocado Congress. University of California, Riverside. California Avocado Society. California. April 21-26. 1789 p.
- BELMAR, R. 1996. Variación estacional de la concentración de aceite y humedad de la pulpa y calidad en frutos de palto cvs. Bacon y Edranol. Tesis Ing. Agr. Santiago, U. de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. 78 p.
- BIALE, J. and YOUNG, R. 1971. The avocado pear. pp. 16-24. In: Hulme, A.C. (Ed). The biochemistry of fruit and their products. Acad. Press. London. 123 p.
- CAMPBELL, C; MALO, S. and CHANDLER, N. 1978. Review of methods for measuring avocado maturity in Florida. Proc. Tropical Region American Society Horticulture Science 2:58-64.

- CASTÉ, A. 2000. Aceite de Oliva: una gama de calidades y beneficios para la salud. Agroeconómico. Fundación Chile. 59:32-36
- COSTA, V. 2000. Obtención y caracterización de aceite de palta (*Persea americana* Mill.). Tesis Ing. Agr. Santiago, U. de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. 20 p.
- ESTEBAN, P. 1993. Estimación del contenido de aceite, a través de la humedad y su relación con palatabilidad en frutos de palto de las variedades Negra de la Cruz, Bacon, Edranol y Hass, desde la última etapa de desarrollo hasta la madurez fisiológica. Tesis Ing. Agr. Quillota. U. Católica de Valparaíso. Escuela de Agronomía. 54 p.
- GARDIAZÁBAL, F. y ROSENBERG, G. 1991. Cultivo del Palto. Quillota, Chile. U. Católica de Valparaíso. Fac. de Agronomía. 201 p.
- GOMEZ-LOPEZ, V. 2002. Fruit characterization of high oil content avocado varieties. Scientia Agricola. 59(2):75-81
- JAUBERT, J. 1970. L'huile d'avocat: propriétés – technologie. Industries Alimentaries et Agricoles 87(11): 1411-1416.
- KIKUTA, Y. and ERICKSON, L.C. 1968. Seasonal changes of avocado lipids during development and storage. California Avocado Society Yearbook 52:102-108.
- LOPEZ, J. 1998. Aceptabilidad y calidad de frutos de palto (*Persea americana* Mill) variedad Hass respecto de su concentración de aceite y contenido de humedad en distintas localidades de Chile. Tesis Ing. Agr. Santiago, U. de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. 56 p.

- MAZLIAK, P. 1965. Les lipides de l'avocat composition en acides gras des diverses parties du fruit. *Fruit* 20:49-58.
- OLAETA, J. 1990. Industrialización de paltas. Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Agronomía. Curso internacional de producción, post cosecha y comercialización de paltas. Viña del Mar, 2-5 de Octubre. 1-6 p.
- OLAETA, J.; UNDURRAGA, P. y SCHWARTZ, M. 1999. Determinación de la evolución y caracterización de los aceites en paltas (*Persea americana* Mill.) cvs. Fuerte y Hass cultivados en Chile. *Revista Chapingo, Serie Horticultura* 5 N° especial:117-122.
- OLAYA, C. 1994. Olivicultura destinada a la producción de aceite de alta calidad. *Agroeconómico. Fundación Chile.* 19:25-31.
- RAZETO, B. 2001. Hacia la universalización de la palta. *Revista Aconex (Chile)* 71:5-9.
- RAZETO, B. y ROMERO, F. 2004. Influencia de algunas propiedades organolépticas en la aceptabilidad del fruto de palto (*Persea americana* Mill.) *Agricultura Técnica (Chile).* 64(1): 89-94.
- ROMERO, F. 2002. Caracterización de 15 selecciones de palto (*Persea americana* Mill.). *Memoria Ing. Agr. Santiago. U. de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas.* 67 p.
- SAAVEDRA, S. 1995. Evolución de parámetros físico-químicos y sensoriales en paltas cvs. Hass, Gwen y Whitsell. *Tesis Ing. Agr. Quillota. U. Católica de Valparaíso. Escuela de Agronomía.* 54 p.
- SILVA, C. 1994. Composición y evaluación de los componentes químicos de la palta (*Persea americana* Mill) durante su maduración. *Alimentos.* 19(5-6): 88-101.

SWISHER, H. 1988. Avocado oil: from food use to skin care. JAOCS 65(11): 1764-1768

TANGO, J.; da COSTA, S.; ANTUNES, A. y FIGUEIREDO, I. 1969. Composição do fruto e do óleo de diferentes variedades de abacate cultivadas no estado de São Paulo. Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos. 3:283-292.

THE EDIBLE OILS COMPANY. 2002-2004. Serving the needs of industry. Avocado oil. Spec sheet. [en línea] Disponible en el WWW: <http://edibleoils.net/avocado_oil_spec_sheet.htm> (consulta: 11 de junio de 2004).

Apéndice 1

Fechas de cosechas de variedades y selecciones Localidad: Mallarauco

H 4	12-10-02
Bacon	15-10-02
F 23	25-10-02
C 40	04-11-02
I 6	12-11-02
Hass	15-11-02
H 24	05-12-02
67	15-12-02
C 27	01-01-03
I 18	20-01-03

Fechas de cosechas de variedades y selecciones Localidad: Alto Jahuel

Bacon	20-10-02
127	30-10-02
Hass	20-11-02

Apéndice 2

Claridad (L*) : Los valores alcanzados por las selecciones oscilaron entre 69, 1 y 57, 2 (variedad Bacon de Alto Jahuel y la selección 67, respectivamente). En Mallarauco, las variedades testigos alcanzaron valores de 61,4 y 58,3 (Hass y Bacon, respectivamente). En Alto Jahuel, Hass y Bacon alcanzaron valores de 58,4 y 69, 1; respectivamente.

Croma (C*) : Los valores de saturación variaron entre 40,4 y 28,3 (selecciones I 18 e I 6, respectivamente). En Mallarauco, las variedades testigos alcanzaron valores de 40,0 y 28,9 (Hass y Bacon, respectivamente). En Alto Jahuel, Hass y Bacon alcanzaron valores de 38,6 y 29,3; respectivamente.

Tono (H*) : El valor determinado a madurez de consumo varió entre 100,9 y 114,5 (selecciones C 40 y 67, respectivamente). En Mallarauco, las variedades Hass y Bacon alcanzaron valores de 107,9 y 105,2; respectivamente. En Alto Jahuel, Hass y Bacon alcanzaron valores de 111,7 y 108,9; respectivamente.

Apéndice 3

Parámetro	Ecuación	Coefficiente de correlación (r)
Aceptabilidad Panel Entrenado		
Color	A.P.E est = 6,722 + (0,556*Color)	0.436
Dulzor	A.P.E est = 10,747 + (0,0142*Dulzor)	0.006
Fibra	A.P.E est = 12,826 - (0,510*Fibra)	-0.832
Textura	A.P.E est = 1,932 + (0,867*Textura)	0.891
Sabor	A.P.E est = -2,342 + (1,653*Sabor)	0.859
Pardeamiento	A.P.E est = 12,715 - (0,418*Pardeamiento)	-0.707
% Aceite base fresco		
Aceptabilidad panel entrenado	A.P.E est = 8,875 + (0,165*Aceite)	0.424
Aceptabilidad panel no entrenado	A.P.N.E est = 10,911 - (0,00220*Aceite)	-0.009
Sabor	Sabor est = 6,958 + (0,0852*Aceite)	0.422
Humedad	Humedad est = 3,452 - (0,0342*Aceite)	-0.580
% Materia Seca		
Aceptabilidad panel entrenado	A.P.E est = 10,369 + (0,0194*Materia seca)	0.083
Aceptabilidad panel no entrenado	A.P.N.E est = 10,528 - (0,0145*Materia seca)	0.102
Aceite base peso fresco	Aceite est = 3,341 + (0,351 * materia seca)	0.590

Apéndice 4

Universidad de Chile
Facultad de Cs. Agronómicas
Departamento de Agroindustria y Enología

Nombre _____
Fecha _____
Muestra _____

Evaluación de calidad en palta (Pauta no estructurada)

Marque con una línea vertical la intensidad de su sensación.

1) Color
0 | _____ | 15
sin presencia | normal | exceso

2) Dulzor
0 | _____ | 15
sin | adecuado | extremadamente alto

3) Fibra visible
0 | _____ | 15
sin presencia | exceso

4) Textura
0 | _____ | 15
muy mala | excelente

5) Sabor
0 | _____ | 15
sin sabor | adecuado | extremadamente alto

6) Tendencia al pardeamiento
0 | _____ | 15
baja | extremadamente alta

0 | _____ | 15
me disgusta extremadamente | **ACEPTABILIDAD** | me gusta extremadamente
indiferente

Comentarios _____

MUCHAS GRACIAS

Apéndice 5

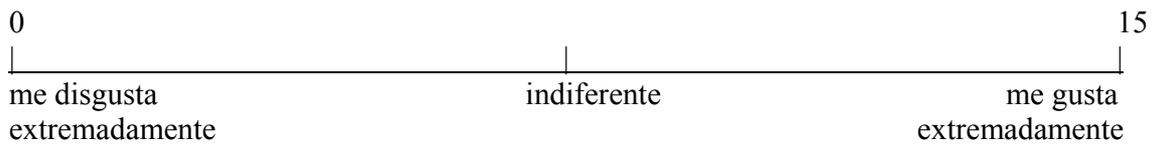
Universidad de Chile
Facultad de Cs. Agronómicas
Departamento de Agroindustria y Enología

Nombre _____
Fecha _____

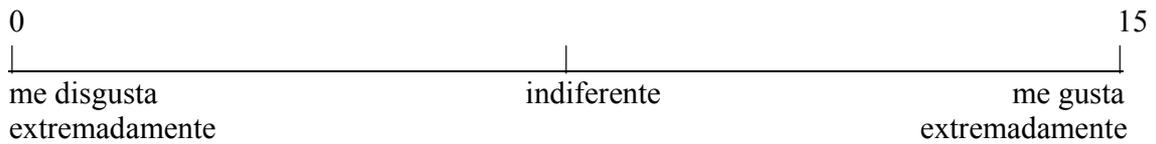
Evaluación de aceptabilidad en palta Pauta no estructurada

Marque con una línea vertical la intensidad de su sensación.

Muestra _____



Muestra _____



Comentarios

MUCHAS GRACIAS

Apéndice 6
Perfil lipídico de variedades y selecciones
Localidad: Mallarauco

Variedad Hass		Variedad Bacon	
Acidos Grasos	%	Acidos Grasos	%
Ac. Laurico	-	Ac. Laurico	0.019
Ac. Miristico	-	Ac. Miristico	0.03
Ac. Pentadecanoico	-	Ac. Pentadecanoico	0.02
Ac. Palmitico	9.5	Ac. Palmitico	9.15
Ac. Hexadecaenoico	3.8	Ac. Hexadecaenoico	0.16
Ac. Palmitoleico	-	Ac. Palmitoleico	2.82
Ac. Heptanoico	-	Ac. Heptanoico	0.12
Ac. Estearico	0.6	Ac. Estearico	0.51
Ac. Oleico	69	Ac. Oleico	49.88
Ac. Elaidico	5	Ac. Elaidico	11.71
Ac. Octadecaenoico	-	Ac. Octadecaenoico	9.92
Ac. Octadecaenoico	-	Ac. Octadecaenoico	3.3
Ac. Octadecaenoico	-	Ac. Octadecaenoico	0.2
Ac. Linoleico	11.3	Ac. Linoleico	10.39
Ac. Octadecadienoico	-	Ac. Octadecadienoico	0.02
Ac. Linolenico	0.8	Ac. Linolenico	0.84
Ac. Eicosanoico	-	Ac. Eicosanoico	0.06
Ac. Eicosaenoico	-	Ac. Eicosaenoico	0.04
Ac. Docosanoico	-	Ac. Docosanoico	0.03
Ac. Tetracosanoico	-	Ac. Tetracosanoico	0.05
No Identificado	-	No Identificado	0.27

Selección C 27		Selección C 40	
Acidos Grasos	%	Acidos Grasos	%
Ac. Laurico	trazas	Ac. Laurico	-
Ac. Miristico	trazas	Ac. Miristico	-
Ac. Pentadecanoico	trazas	Ac. Pentadecanoico	-
Ac. Palmitico	9.34	Ac. Palmitico	9.1
Ac. Hexadecaenoico	0.15	Ac. Hexadecaenoico	0.1
Ac. Palmitoleico	2.95	Ac. Palmitoleico	3.5
Ac. Heptanoico	0.11	Ac. Heptanoico	-
Ac. Estearico	0.53	Ac. Estearico	0.6
Ac. Oleico	70.2	Ac. Oleico	68.4
Ac. Elaidico	4.23	Ac. Elaidico	4.6
Ac. Octadecaenoico	0.26	Ac. Octadecaenoico	-
Ac. Octadecaenoico	-	Ac. Octadecaenoico	0.1
Ac. Linoleico	10.79	Ac. Linoleico	12.5
Ac. Octadecadienoico	0.88	Ac. Octadecadienoico	-
Ac. Linolenico	0.06	Ac. Linolenico	0.9
Ac. Eicosanoico	0.2	Ac. Eicosanoico	0.2
Ac. Eicosaenoico	trazas	Ac. Eicosaenoico	-
Ac. Docosanoico	trazas	Ac. Docosanoico	-
Ac. Tetracosanoico	trazas	Ac. Tetracosanoico	-
No Identificado	-	No Identificado	-

Selección F 23

Acidos Grasos	%
Ac. Laurico	trazas
Ac. Miristico	0.03
Ac. Pentadecanoico	trazas
Ac. Palmitico	8.48
Ac. Hexadecaenoico	0.17
Ac. Palmitoleico	-
Ac. Heptanoico	1.7
Ac. Estearico	0.1
Ac. Oleico	67.74
Ac. Elaidico	7.16
Ac. Octadecaenoico	0.63
Ac. Octadecaenoico	2.49
Ac. Octadecaenoico	0.32
Ac. Linoleico	9.87
Ac. Octadecadienoico	0.04
Ac. Linolenico	0.77
Ac. Eicosanoico	0.07
Ac. Eicosaenoico	0.2
Ac. Docosanoico	0.03
Ac. Tetracosanoico	0.05
No Identificado	0.04

Selección H 4

Acidos Grasos	%
Ac. Laurico	0.03
Ac. Miristico	0.03
Ac. Pentadecanoico	trazas
Ac. Palmitico	11.5
Ac. Hexadecaenoico	0.17
Ac. Palmitoleico	4.67
Ac. Heptanoico	0.12
Ac. Estearico	0.56
Ac. Oleico	67.7
Ac. Elaidico	3.74
Ac. Octadecaenoico	0.31
Ac. Octadecaenoico	0.05
Ac. Octadecaenoico	-
Ac. Linoleico	9.87
Ac. Octadecadienoico	-
Ac. Linolenico	0.71
Ac. Eicosanoico	0.06
Ac. Eicosaenoico	0.17
Ac. Docosanoico	0.03
Ac. Tetracosanoico	0.04
No Identificado	0.24

Selección H 24

Acidos Grasos	%
Ac. Laurico	trazas
Ac. Miristico	trazas
Ac. Pentadecanoico	trazas
Ac. Palmitico	12.34
Ac. Hexadecaenoico	0.16
Ac. Palmitoleico	4.01
Ac. Heptanoico	-
Ac. Estearico	0.6
Ac. Oleico	64.44
Ac. Elaidico	4.76
Ac. Octadecaenoico	0.18
Ac. Octadecaenoico	-
Ac. Octadecaenoico	-
Ac. Linoleico	12.4
Ac. Octadecadienoico	-
Ac. Linolenico	0.87
Ac. Eicosanoico	trazas
Ac. Eicosaenoico	0.21
Ac. Docosanoico	trazas
Ac. Tetracosanoico	trazas
No Identificado	-

Selección I 6

Acidos Grasos	%
Ac. Laurico	trazas
Ac. Miristico	0.03
Ac. Pentadecanoico	trazas
Ac. Palmitico	9
Ac. Hexadecaenoico	0.14
Ac. Palmitoleico	1.78
Ac. Heptanoico	0.1
Ac. Estearico	0.63
Ac. Oleico	74.65
Ac. Elaidico	2.59
Ac. Octadecaenoico	-
Ac. Octadecaenoico	0.08
Ac. Octadecaenoico	-
Ac. Linoleico	9.82
Ac. Octadecadienoico	-
Ac. Linolenico	0.76
Ac. Eicosanoico	0.06
Ac. Eicosaenoico	0.2
Ac. Docosanoico	0.03
Ac. Tetracosanoico	0.05
No Identificado	0.03

Selección I 18	
Acidos Grasos	%
Ac. Laurico	trazas
Ac. Miristico	-
Ac. Pentadecanoico	-
Ac. Palmitico	10.9
Ac. Hexadecaenoico	0.1
Ac. Palmitoleico	-
Ac. Heptanoico	-
Ac. Estearico	0.6
Ac. Oleico	63.3
Ac. Elaidico	5
Ac. Octadecaenoico	-
Ac. Octadecaenoico	trazas
Ac. Octadecaenoico	-
Ac. Linoleico	15.6
Ac. Octadecadienoico	-
Ac. Linolenico	0.9
Ac. Eicosanoico	0.2
Ac. Eicosaenoico	-
Ac. Docosanoico	-
Ac. Tetracosanoico	-
No Identificado	3.4

Selección 67	
Acidos Grasos	%
Ac. Laurico	trazas
Ac. Miristico	0.05
Ac. Pentadecanoico	trazas
Ac. Palmitico	13.3
Ac. Hexadecaenoico	0.14
Ac. Palmitoleico	5.18
Ac. Heptanoico	0.1
Ac. Estearico	0.5
Ac. Oleico	60.1
Ac. Elaidico	5.42
Ac. Octadecaenoico	0.1
Ac. Octadecaenoico	-
Ac. Octadecaenoico	-
Ac. Linoleico	13.49
Ac. Octadecadienoico	-
Ac. Linolenico	1.2
Ac. Eicosanoico	0.07
Ac. Eicosaenoico	0.24
Ac. Docosanoico	trazas
Ac. Tetracosanoico	trazas
No Identificado	0.07

Apéndice 7
Perfil lipídico de variedades y selecciones
Localidad: Alto Jahuel

Variedad Hass		Variedad Bacon	
Acidos Grasos	%	Acidos Grasos	%
Ac. Laurico	trazas	Ac. Laurico	trazas
Ac. Miristico	0.06	Ac. Miristico	0.03
Ac. Pentadecanoico	trazas	Ac. Pentadecanoico	trazas
Ac. Palmitico	13.5	Ac. Palmitico	9.1
Ac. Hexadecaenoico	0.24	Ac. Hexadecaenoico	0.13
Ac. Palmitoleico	4.89	Ac. Palmitoleico	2.56
Ac. Heptanoico	0.09	Ac. Heptanoico	0.12
Ac. Estearico	0.46	Ac. Estearico	0.54
Ac. Oleico	56.49	Ac. Oleico	72.45
Ac. Elaidico	5.7	Ac. Elaidico	3.62
Ac. Octadecaenoico	0.49	Ac. Octadecaenoico	0.17
Ac. Octadecaenoico	-	Ac. Octadecaenoico	-
Ac. Linoleico	16.51	Ac. Linoleico	9.9
Ac. Octadecadienoico	0.13	Ac. Octadecadienoico	-
Ac. Linolenico	1.09	Ac. Linolenico	0.9
Ac. Eicosanoico	0.06	Ac. Eicosanoico	0.07
Ac. Eicosaenoico	0.2	Ac. Eicosaenoico	0.23
Ac. Docosanoico	trazas	Ac. Docosanoico	trazas
Ac. Tetracosanoico	trazas	Ac. Tetracosanoico	0.06
No Identificado	0.07	No Identificado	-

Selección 127	
Acidos Grasos	%
Ac. Laurico	trazas
Ac. Miristico	0.49
Ac. Pentadecanoico	trazas
Ac. Palmitico	15.47
Ac. Hexadecaenoico	0.18
Ac. Palmitoleico	6.41
Ac. Heptanoico	0.12
Ac. Estearico	0.56
Ac. Oleico	67.7
Ac. Elaidico	3.74
Ac. Octadecaenoico	0.31
Ac. Octadecaenoico	0.05
Ac. Linoleico	9.87
Ac. Octadecadienoico	-
Ac. Linolenico	0.71
Ac. Eicosanoico	0.06
Ac. Eicosaenoico	0.17
Ac. Docosanoico	0.03
Ac. Tetracosanoico	0.04
No Identificado	0.24