

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

UN CURSO DE CITRICULTURA

TESIS PRESENTADA POR

JORGE ERNESTO AUERBACH

PREVIA A LA OPCION DEL TITULO DE

DOCTOR EN INGENIERIA AGRONOMICA

J U R A D O S

PRIMER EXAMEN GENERAL PRIVADO DE DOCTORAMIENTO:

Dr. RICARDO MOLINA AGUILAR

ING. HERNAN TENORIO LAGUARDIA

ING. MIGUEL RICO

SEGUNDO EXAMEN GENERAL PRIVADO DE DOCTORAMIENTO:

ING. ALFREDO MARTINEZ CUESTAS

ING. JUAN CANO G.

ING. HERNAN TENORIO LAGUARDIA

EXAMEN DE DOCTORAMIENTO PUBLICO:

ING. ALFREDO MARTINEZ CUESTAS

ING. JUAN CANO G.

ING. JOSE ENRIQUE FUNES

I N T R O D U C C I O N

En la actualidad las carreras universitarias de Ingeniero Agrónomo y Agrónomo de la Universidad de El Salvador no incluyen cursos especiales de Citricultura, tampoco en las carreras vocacionales, en las cuales se estudia en forma muy general y juntamente con otros tópicos frutícolas.-

La Citricultura es una rama importante de la agricultura, principalmente en aquellos países comprendidos dentro de la faja citrícola mundial en la cual se incluye El Salvador, sin embargo en nuestro país no existe una industria citrícola desarrollada, habiendo un déficit grande en la producción, pudiéndose observar que gran cantidad de estos frutos son importados de los países vecinos.- En el mercado mundial sucede el mismo fenómeno.-

También si hacemos énfasis en nuestra necesidad de diversificación, llegaremos justamente a conclusiones que indican la importancia de los cítricos en El Salvador, por razones de demanda, clima, topografía y suelo que en nuestra área son favorables para el desarrollo de esta industria.-

Es por esta razón que este trabajo encuentra justificación, pues es innegable que ya dentro de poco, esta rama de la agricultura tendrá que ser imprescindible para los salvadoreños, por lo que es necesario que las Escuelas de Agricultura de cualquier nivel, las sociedades y clubes agrícolas, las entidades de divulgación y extensión agrícola y los organismos de investigación agrícola deben dar importancia a los conocimientos de Citricultura.-

En la Escuela de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ingeniería de nuestra Universidad, se impartió un ciclo de cincuenta horas de clase, dedicadas a la Fruticultura; en la Escuela Nacional de Agricultura se dedican sesenta horas.- En otras Universidades de países americanos más al norte o más al sur, siempre dentro de la faja de este cultivo, se imparten cursos enteros que cubren especialidades de esta rama.-

Por todo lo anterior y después de algunos años de impartir clase de frutas (Fruticultura) en la Escuela Nacional de Agricultura, y penetrado de la importancia de esto, se expone a continuación un pequeño trabajo que podría servir como un inicio sencillo, de lo que puede en una escuela pretender enseñarse y llenaría su cometido si se utilizara en alguna forma en la enseñanza de esta rama.- Además es necesario e importante que haya un campo experimental y una colección botánica de variedades, para la parte práctica de la enseñanza.-

Seguidamente se presenta un bosquejo de lo que pudiera cubrir la materia (Citricultura):

IX Riego:

- 1) Necesidad y requisitos
- 2) Factores que afectan
- 3) Métodos usados.-

X Poda:

- 1) Propósitos
- 2) Tipos
- 3) Equipo a usar
- 4) Precauciones.-

XI Enfermedades.- Prevención y Control.-

XII Plagas:

Necesidad e importancia del control.- Precauciones genera
les.-
Daño - Combate - Insecticidas.-

XIII Cosecha

XIV Mercadeo e industrialización.-

FRUTA CITRICA: Producción en los países estipulados, promedio 1935-39 y 1949-53, anual 1955-57 1/

| A R E A | Naranjas, <u>inoluyendo mandarinas</u> | | | | |
|-----------------------------------|--|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Promedios | | 1955 | 1956 2/ | 1957 2/ |
| | 1935-39 | 1949-53 | | | |
| NORTE AMERICA: | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| | <u>cajas</u> | <u>cajas</u> | <u>cajas</u> | <u>cajas</u> | <u>cajas</u> |
| <u>Méjico</u> | 4,761 | 16,121 | 19,684 | 19,688 | 20,790 |
| <u>Estados Unidos</u> | 67,034 | 121,745 | 137,015 | 136,705 | 112,380 |
| <u>Honduras Británicas</u> | 3/ | 15 | 202 | 105 | 190 |
| <u>Cuba</u> | 1,050 | 1,580 | 2,350 | 2,250 | 2,400 |
| <u>República Dominicana</u> | 401 | 584 | 525 | 861 | 780 |
| <u>Jamaica</u> | 435 | 712 | 540 | 484 | 440 |
| <u>Trinidad y Tobago</u> | 55 | 163 | 156 | 156 | 150 |
| TOTAL.... | 73,736 | 140,920 | 160,472 | 160,249 | 137,130 |
| AREA DEL MEDITERRANEO: | | | | | |
| <u>Grecia</u> | 1,470 | 3,370 | 4,686 | 5,031 | 5,390 |
| <u>Italia</u> | 11,701 | 18,543 | 22,885 | 21,000 | 22,920 |
| <u>España</u> | 24,167 | 34,264 4/ | 24,723 | 17,637 | 32,000 |
| <u>Chipre</u> | 441 | 678 | 844 | 836 | 850 |
| <u>Irán</u> | 504 | 1,367 | 1,260 | 1,417 | 1,400 |
| <u>Israel</u> | 5/8,652 | 6,908 | 10,737 | 10,829 | 10,170 |
| <u>Líbano</u> | 6/1,093 | 1,794 | 2,394 | 2,457 | 2,610 |
| <u>Siria</u> | 7/ | 91 | 68 | 82 | 50 |
| <u>Turquía</u> | 1,119 | 2,050 | 4,220 | 4,464 | 4,540 |
| <u>Argelia</u> | 3,168 | 8,214 | 10,503 | 11,810 | 10,800 |
| <u>Egipto</u> | 6,373 | 8,567 | 10,304 | 8/9,281 8/ | 8,780 |
| <u>Marruecos</u> 9/..... | 927 | 5,673 | 7,000 | 10,000 | 11,700 |
| <u>Túnez</u> | 239 | 950 | 1,764 | 1,165 | 1,200 |
| TOTAL.... | 59,854 | 92,469 | 101,388 | 96,009 | 112,410 |
| ESTE: | | | | | |
| <u>Formosa</u> | 897 | 875 | 1,039 | 1,134 | 1,200 |
| <u>Japón</u> | 15,895 | 13,654 | 18,493 | 24,387 | 25,050 |
| TOTAL.... | 16,792 | 14,529 | 19,532 | 25,521 | 26,250 |
| SUB-TOTAL | | | | | |
| Hemisferio Norte..... | 150,382 | 247,918 | 281,392 | 281,779 | 275,790 |
| SUR AMERICA: | | | | | |
| <u>Argentina</u> 10/..... | 9,212 | 11,883 | 15,353 | 18,005 | 19,340 |
| <u>Brasil</u> 11/..... | 23,000 | 13,900 | 14,400 | 15,000 | 16,000 |

| <u>OTROS, HEMISFERIO SUR:</u> | | | | | |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|
| Unión de Africa del Sur <u>12/</u> ... | 4,160 | 6,967 | 9,000 | 10,200 | 9,500 |
| Australia..... | 2,735 | 4,023 | 4,459 | 3,668 | 3,200 |
| Nueva Zelandia..... | 23 | 13 | 11 | 9 | 10 |
| SUB-TOTAL | | | | | |
| Hemisferio Sur..... | 40,749 | 39,437 | 45,461 | 49,343 | 50,530 |
| TOTAL.... | 191,131 | 287,355 | 326,853 | 331,122 | 326,320 |

| A R E A | Grapefruit Toronja | | | | |
|--------------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Promedios | | | | |
| | 1935-39 | 1949-53 | 1955 | 1956 2/ | 1957 2/ |
| | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| | <u>cajas</u> | <u>cajas</u> | <u>cajas</u> | <u>cajas</u> | <u>cajas</u> |
| <u>NORTE AMERICA:</u> | | | | | |
| Estados Unidos..... | 31,787 | 42,062 | 45,380 | 44,780 | 40,150 |
| Cuba..... | 375 | 206 | 200 | 190 | 190 |
| Jamaica..... | 213 | 340 | 490 | 440 | 410 |
| Trinidad y Tobago..... | 174 | 463 | 467 | 560 | 500 |
| Honduras Británicas..... | 3/ | 282 | 265 | 115 | 190 |
| TOTAL.... | 32,549 | 43,353 | 46,802 | 46,085 | 41,540 |

| <u>AREA DEL MEDITERRANEO:</u> | | | | | |
|--------------------------------|----------|--------|--------|--------|--------|
| Chibre..... | 44 | 183 | 252 | 182 | 200 |
| Israel..... | 5/ 1,445 | 1,294 | 1,450 | 1,513 | 1,510 |
| Argelia..... | 9 | 56 | 100 | 131 | 130 |
| Marruecos..... <u>9/</u> | 10 | 115 | 168 | 150 | 150 |
| TOTAL.... | 1,508 | 1,648 | 1,970 | 1,976 | 1,990 |
| SUB-TOTAL | | | | | |
| Hemisferio Norte..... | 34,057 | 45,001 | 48,772 | 48,061 | 43,530 |

| <u>SUR AMERICA:</u> | | | | | |
|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Argentina..... | 48 | 236 | 460 | 543 | 810 |
| Surinam..... | -- | 60 | 79 | 132 | 100 |
| <u>OTROS, HEMISFERIO SUR:</u> | | | | | |
| Unión de Africa del Sur <u>12/</u> .. | 336 | 496 | 402 | 412 | 380 |
| Australia..... | 3 | 137 | 157 | 158 | 130 |

FRUTA CITRICA: Producción en los países estipulados, promedio
1935-39 y 1949-53, anual 1955-57 1/

| A R E A | Limas (ácidas) | | | | |
|--|----------------|---------|-------|---------|---------|
| | Promedios | | | | |
| | 1935-39 | 1949-53 | 1955 | 1956 2/ | 1957 2/ |
| | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| | Cajas | cajas | cajas | cajas | cajas |
| Méjico..... | 652 | 1,957 | 2,200 | 2,230 | 2,260 |
| Estados Unidos..... | 63 | 298 | 400 | 400 | 400 |
| Egipto..... | 1,194 | 978 | 940 | 1,190 | 1,080 |
| Total de los países estipula-- dos..... | 1,909 | 3,233 | 3,540 | 3,820 | 3,740 |

- 1/ Hemisferio Norte: Cosecha empieza en Noviembre del año demostrado.-
Hemisferio Sur: Cosecha empieza en Mayo siguiente al año demostrado.-
Producción en los países extranjeros convertida en cajas de los siguientes pesos: naranjas 70 libras; grapefruit (toronjas) y limas 80 libras; limones 76 libras.-
- 2/ Preliminar.-
- 3/ No disponible.-
- 4/ No incluye 19,800,000 cajas de fruta congelada en los árboles en Febrero de 1956.- De esta cantidad, 6,300,000 cajas se salvaron en consumo doméstico y 13,500,000 cajas se dejaron en los árboles o se dieron de alimento al ganado.-
- 5/ Producida en Palestina.-
- 6/ Incluye Siria.-
- 7/ Incluido en Líbano.-
- 8/ Incluye 400,000 cajas producidas en zona de Gaza.-
- 9/ No incluye producción en áreas antiguamente conocidas por Marruecos, Españoles y Tángér.-
- 10/ Incluye producción no cosecha.-
- 11/ Revisado de acuerdo con un escrutinio reciente.-
- 12/ Revisado para incluir producción local y no-comercial.-
- 13/ Revisado.-

FRUTA CITRICA: Producción en países estipulados, promedio
1935-39 y 1949-53, anual 1955-57 1/

| A R E A | Limonés | | | | |
|---------|-----------|---------|-------|---------|---------|
| | Promedios | | | | |
| | 1935-39 | 1949-53 | 1955 | 1956 2/ | 1957 2/ |
| | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

AREA DEL MEDITERRANEO:

| | | | | | |
|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Grecia..... | 446 | 994 | 1,283 | 1,366 | 1,650 |
| Italia..... | 9,637 | 8,477 | 8,806 | 9,910 | 8,480 |
| España..... | 1,445 | 1,538 | 638 | 232 | 840 |
| Chipre..... | 52 | 133 | 173 | 214 | 250 |
| Israel..... | 5/ 88 | 214 | 375 | 259 | 350 |
| Líbano..... | 464 | 426 | 490 | 525 | 520 |
| Túrcuía..... | 74 | 399 | 943 | 914 | 940 |
| Argelia..... | 102 | 252 | 320 | 425 | 400 |
| Egipto..... | 81 | 107 | 120 | 122 | 60 |
| Marruecos...9/ | 18 | 144 | 206 | 220 | 200 |
| Túnez..... | 50 | 230 | 281 | 319 | 320 |
| TOTAL... | 12,457 | 12,914 | 13,635 | 14,506 | 14,010 |

SUB-TOTAL

| | | | | | |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Hemisferio Norte..... | 22,009 | 26,180 | 26,885 | 30,706 | 29,610 |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|

SUR AMERICA:

| | | | | | |
|---------------|-----|-------|-------|-------|-------|
| Argentina 10/ | 371 | 1,754 | 2,345 | 2,538 | 2,660 |
| Chile 11/ | 300 | 725 | 450 | 653 | 620 |
| Uruguay..... | 150 | 170 | 174 | 191 | 170 |
| TOTAL... | 821 | 2,649 | 2,969 | 3,382 | 3,450 |

OTROS, HEMISFERIO SUR:

| | | | | | |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Unión de Africa del Sur..... | 59 | 127 | 169 | 174 | 140 |
| Australia..... | 302 | 418 | 486 | 367 | 420 |
| Nueva Zelanda..... | 65 | 61 | 46 | 51 | 50 |
| SUB-TOTAL | | | | | |
| Hemisferio Sur..... | 1,247 | 3,255 | 3,670 | 3,974 | 4,060 |
| TOTAL MUNDIAL.....13/ | 23,256 | 29,435 | 30,555 | 34,680 | 33,670 |

COMPOSICION DE LAS CITRICAS:

Agua varía de 77 a 92%.

El principal ácido es el cítrico aunque hay pequeñas cantidades de tartárico; málico y oxálico.- El porcentaje de ácido varía entre .5 a 6%.- En Washington Navel y Valencia el contenido de ácido málico variaba de 1.4 a 1.7%, mientras que el cítrico variaba de 8.38 a 25.4 mg/cc. de jugo.-

Almidón: Muy poco especialmente en el mesocarpio y en la porción exterior del eje.-

Pectina: Tiene bastante, especialmente en la corteza. Hasta 30% en el albedo.-

Azúcares: Casi nada, hasta 15%.-

Cristales de oxalato de calcio, sales de sodio, K, Ca y Mg.

Pentosas y relativos, hasta 60% de peso seco en el albedo.-

Substancias Nitro-negadas.- Bajo. No más de 2% excepto la semilla que puede tener hasta 16%.-

Vitaminas: ricas en C, A, B y G.-

5

HISTORIA Y DESENVOLVIMIENTO DEL CULTIVO
DE LOS CITRUS

Los citrus, género al que corresponden las plantas frutales conocidas con los nombres de naranjo, mandarino, pomelo, limonero, etc., pertenecen botánicamente a la familia de las Rutáceas. Esta familia comprende un número muy grande de especies cultivadas y salvajes, las cuales se encuentran agrupadas en diversas subfamilias, tribus y géneros.

La mayoría de ellas son nativas del sudeste de Asia, Archipiélago de las Indias Orientales, Nueva Guinea, Nueva Caledonia, y otras de la parte tropical del África.

Según el Dr. Adolph Engler existirían 180 especies, de las cuales 11 pertenecen al género citrus.

El primer citrus conocido por la civilización europea parece que fue la cidra (*Citrus medica*) mencionada por Theophrastus hacia el año 300 antes de Cristo.

Posteriormente se introdujeron y cultivaron otras especies, citándose hacia el año 1400 de la era cristiana, naranja amarga, limón y naranja dulce.

Se sabe también que antes de su introducción en el continente europeo la naranja dulce alcanzó una etapa avanzada de su cultivo en China Han Yen, en su Chu-Lu, escrito en 1178 antes de Jesucristo y traducido al inglés en 1923 por Hagerty, describe unas 27 variedades de naranja dulce, naranjas amargas y mandarina. Cita este autor además el kumquat y el naranjo trébol y se refiere a métodos de cría, manejo de la cosecha y enfermedades de las plantas.

Hacia la época del descubrimiento de América se encontraban bastante difundidas en los huertos del Viejo Mundo los naranjos agrios, los cidrereros y los limoneros, y comenzaba a interesar, principalmente en España, el cultivo del naranjo dulce, llevado quizá por los árabes. De aquí que cuando Colón, que introdujo los citrus en América, transportó las primeras plantas, llevó consigo naranjos agrios, cidrereros y limoneros. Según las constancias existentes, dichas semillas y plantas fueron llevadas por Colón en su segundo viaje (1493) a Haití y cultivadas en el establecimiento de la Colonia Isabella, fundado por él, refiriendo el historiador Bartolomé de las Casas que las mismas procedían de la isla Gomera en las Canarias.

En cuanto a la introducción de los citrus en el continente americano, un escrito de Bernal Díaz del Castillo dice que las primeras plantas recién llegaron el año 1518.

Con posterioridad a estas fechas parece que otros exploradores se encargaron de multiplicar en el Nuevo Mundo la naranja dulce.

El primer sitio en América donde el cultivo tomó importancia comercial fue la Florida, por ser una de las regiones más pobladas en aquella época y donde las condiciones favorables del suelo y clima facilitaban el desarrollo de estas especies.

Ya en 1580 existían plantaciones cítricas en la Colonia San A-

La primera noticia que se tiene del cultivo del citrus en Sud-América data del año 1540, según la cual en Cananica, Estado de San Pablo - Brasil, se encontraban naranjos, limoneros y otras especies, introducidos por los portugueses en sus viajes a esas regiones.

4 También Fray Camilo Torrent, S. J. del Colegio Antonio Vieira, de Bahía - Brasil, dice que cuando los jesuitas llegaron a esa zona en el año 1549 plantaron citrus, entre otras especies, en los alrededores de sus establecimientos.

Otras referencias sobre introducción de citrus en Sud-América indican que en el Perú, de acuerdo con escritos del historiador Garcilaso de la Vega, se cultivaban naranjas dulces, amargas y cidras, llevadas desde España en los primeros años del siglo XVII.

Se tienen noticias también de que en Lima (Perú) se cultivó por esa época, muy especialmente, un tipo de limón grande conocido por Real; esta referencias, contenidas en escritos de Bernabé Cobo, están fechadas en 1653.

Con posterioridad a su introducción en América, las plantas que nos ocupan fueron llevadas a África y Australia, llegando a ambos continentes hacia 1654 y 1788, respectivamente.

BOTANICA:

Los cítricos comúnmente cultivados pertenecen a tres géneros: Citrus, Fortunella y Poncirus. La familia es la Rutaceae con cerca de 1.600 especies y la subfamilia Aurantiaceae. Gen. Citrus: Árboles o arbustos pequeños (15 - 40 pies), madera nueva angulosa, espinas sencillas en las hojas, pero madera vieja a menudo no tiene. Las espinas abundan más en las cidras, limones y limás, poco en naranjas y toronjas. Las hojas unifoliadas con puntos aromáticos, delgadas, no coriáceas, venas laterales pocas y no muy conspicuas, pecíolo alado con una hojuela excepto en C. medica. Muchas veces con espinas y follaje denso y persistente. La hoja aparentemente simple, con una hojuela o aleta definitivamente separada. Otros géneros exhiben más de una hojuela. Poncirus. El color del follaje normalmente verde oscuro y brillante, pero el de la cidra y limón es verde claro. Cuando el árbol está durmiente, las yemas en las axilas de las hojas semejan simples protuberancias consistiendo en escamas carnosas protegiendo el punto de crecimiento.

Los chupones de las ramas de cítricos generalmente salen de la parte superior, demostrando que las fitohormonas se acumulan en la parte inferior evitando el crecimiento de yemas en esa lado.

Flores sencillas en axilas de las hojas o en racimos cortos en madera del crecimiento anterior. Son perfectas o estaminadas a aborción en el pistilo; cáliz en forma de copa con cuatro a cinco lóbulos; pétalos de 4 a 8 regularmente 5, gruesos, lineares, 4 veces más estambres que pétalos; disco anular corto; ovario superior, sub-globoso; truncado, fusiforme, o sub-cilíndrico, terminando en un estilo que a veces puede ser tan grueso como la parte superior del ovario. Lóculos de 8-18, generalmente 10-14, con 4 a 8 óvulos en cada lóculo en dos hileras colaterales.

Estilo cilíndrico expandiéndose en un estigma sub-globoso o

cítricas.

Una cosecha moderadamente buena se obtiene si un 3-7% de las flores producen frutas que maduren. El uso de 2-4-D, N-A-A y 245-T-P se ha reportado para reducir la caída de frutas (1-50 ppm 4 meses hasta 4 semanas antes de la cosecha).

La fruta es un hesperidio (una baya pero con epicarpio y mesocarpio coriáceo). La forma varía mucho, de redonda a chata, elíptica, oblonga, piriforme, umbilicadas o con protuberancias en el ápice. Tamaño puede ser de 1-8 pulgadas de diámetro hasta 3/4-9" de largo. Superficie lisa o rugosa, amarilla o anaranjada, marrón-rojizo y aún escarlata.

Las semillas están en el centro y el resto de la fruta se llena de vesículas fusiformes formando la pulpa. Estas están llenas de un tejido acuoso. En la parte de afuera de los segmentos está el endocarpio blanco, luego la piel con innumerables glándulas de aceite y que adquiere el color amarillo o anaranjado en la madurez. Semillas ovoides o aplastadas, más o menos angulares, con uno o más embriones, blancos o verdes. En el fondo género citrus se encuentran entre las vesículas de jugo unas estructuras en forma de basto que segregan una mucuosidad. Al madurar la fruta se desprenden y hasta cierto punto es lo que ayuda para que las vesículas puedan separarse fácilmente una de la otra.

Tiene tantos segmentos como carpelos en el pistilo. Cada segmento o gajo está rodeado por un material blanco semitransparente. Están llenos de vesículas o sacos de jugo de paredes bien delgadas y forman la mayor parte del endocarpio que en este caso es la parte comestible.

La parte interior de la corteza, es de color blanco; se le llama mesocarpio. En algunas especies es amarga en otras no lo es. Es bastante rica en Vitamina C y en otros compuestos como hesperidina, naringina y otros.

La parte exterior se conoce como flavedo sin incluir la epidermis. Aquí se encuentran las glándulas de aceite y los plastidios. El sistema vascular de la fruta empieza en la médula o eje donde conecta con los segmentos o gajos y a la vez a la semilla. En el ápice conecta por detrás a los carpelos o gajos. En la fruta madura el pigmento de muchas especies en la carotena; en la verde es la clorofila que se elimina comercialmente con etileno (1-5.000 ppm por 40-70 horas a 85o. F., 85-95% humedad.).

Es muy difícil la clasificación del género en especies por las mezclas que ha habido. Muchos expertos admiten la dificultad y casi ninguno coincide con el otro en la clasificación. Algunos citan 5 especies, otros 4, 11, etc. Se ha podido comprobar que dentro del género casi todas las especies podrán cruzar sin dificultad y aún especies de géneros relacionados.

El tamaño, forma, color, superficie y la composición química son alguna base para la distinción. El glucosido es más bien típico (hesperidina, naringina, tangeretina, etc.).

El género Citrus se divide en dos sub-géneros el Eucitrus y el Papeda. El Eucitrus contiene las especies comestibles. A la familia Rutaceae el género Casimiroe (matasanos) (y sanote blanco) que se supone sean originarios de la América Central.

El número básico de cromosomas en los Citrus es nueve. (2n=9)

posee.

Citrus sinensis* Oriundo de China o Indochina. - Naranja Dulce.

Arbol de tamaño mediano con tope redondeado, ramificación regular y fuerte, madera angulosa cuando joven, hojas medianas, puntiagudas en el ápice, redondeadas en la base, peciolo con hojuelas angosta, articulado tanto en la base como en el ápice con la hojuela. Flores en racimos pequeños o sencillos en las axilas de las hojas; de tamaño mediano; cáliz de 5 lóbulos, 5 pétalos, estambres 20-25; ovario sub-globoso, oval o achatado; piel delgada, apretada, no amarga, médula sólida, semillas ovoides a cuneiformes con superficie áspera, blanca en el interior, varios embriones.

Puede diferenciarse fácilmente de la naranja agria por: 1) en la naranja agria el corazón o médula es hueco. 2) en la naranja agria la hojuela es ancha y grande. 3) el olor de las hojas y flores es distinto, siendo mucho más pronunciado en la naranja agria. 4) la hoja en la naranja agria es más estrecha y más aguda en el ápice; menos redondeada y más cuneiforme en la base. 5) el peciolo en la naranja agria tiene 25.89 mms. en la dulce 15.91 como promedio. 6) corteza es mucho más áspera y de color más anaranjado. 7) las glándulas de aceite en la naranja agria están hundidos; en la dulce a veces son convexos. 8) mientras la naranja agria es resistente al mal de goma o pudrición del pie, es muy susceptible a la roña. 9) la hoja es más delgada en la naranja agria. 243.38; por 270.33 en la dulce. (micrones).

| | | |
|-------------------------------------|------------------|--------------|
| <u>Variedades de Naranja dulce:</u> | Washington Navel | Hamlin |
| | Valencia | Parson Brown |
| | Pineapple | Jaffa |

Se dividen en tres grupos principales:

- 1 - Con ombligo (Navel)
- 2 - Color de sangre (blood) (Maltese, Egipcia, Ruby)
- 3 - Corrientes (Valencia, Pineapple, Shamouti)

Naranja Agria: Origen de Sureste de Asia. Citrus aurantium.

Arbol mediano, hasta 10 metros de altura. Espinas cortas a largas en madera joven. Hojas medianas en tamaño, ovaladas, con ápice algo obtuso, redondeadas a cuneiformes en la base. Peciolo largo con hojuela ancha. Flores grandes, muy olorosas, con 5-12% estaminadas; fruta sub-globosa, achatada en ambos polos; piel gruesa con superficie áspera y anaranjado rojizo al madurar. Tiene 10-12 lóculos y muchas semillas. Centro de fruta hueco al madurar.

Resiste gomosis; se usa mucho como patrón; para dulces y para perfumes.

La naranja Bergamota de Italia es una forma de esta especie. - También hay algunas dulces que se suponen sean híbridos.

Cidra: Citrus medica. Supone originario de India.

9

superficie lisa, áspera o combeada (protuberancias). Tiene olor agradable, amarilla al madurar, corteza bien gruesa; segmentos pequeños llenos de vesículas verdosas. Semillas abundantes, pequeñas, agudas en la base y lisas. El embrión es blanco. Se cultiva especialmente para dulces y lo que se usa es el albedo o parte blanca de la corteza. La hoja de la cidra es de mayor tamaño que la del limón, más fileteada y más roma en el ápice. El arbusto es más espinoso también. El limón tiene una articulación definida al empezar la hoja.

Se ha dicho que el limón es un cruce de la lima y cidra por sus características morfológicas.

Variedades de Cidra:

Corsican, Earle, Diamante.

Limón - Citrus Limón* Probablemente del Sureste de Asia.

El arbolito es pequeño con bastante espina, hojas nuevas y flores con un pequeño tinte rojizo. Peciolo con aleta bien estrecha; bien articulado con la hojuela, pétalos blancos arriba purpúreos en la base. Estambres numerosos (20-40) ovario subcilíndrico o abarrilado, fruta oval, 8-10 segmentos, cáscara amarilla cuando madura, algo gruesa, con muchas glándulas, semillas pequeñas, ovoides, puntiaguda, suaves, blancas en el interior. Se dice por algunos que el Limón es una especie satélite de la Cidra. Es muy susceptible a la roña.

Variedades: Eureka, Lisbon, Villa franca, Meyer, ponderosa, Rugoso, Dulces-Doréhapo, Millsweet.

Limas:* Citrus auranti folia. Origen de la Península Malaya.

Arbol pequeño, ramas irregulares, espinas cortas duras y agudas, hojas pequeñas elípticas-ovaladas u oblongas, ápice obtuso y base redondeada; margen algo dentado, verde pálido, peciolo con aleta estrecha espátulada. Flores pequeñas rara vez simple en racimos de 2-7 flores. Cáliz de 4-5 lóbulos igual la corola; 20-25 estambres. Ovario achatado a globoso con 9-12 segmentos, estilo decido. Fruta pequeña ovalada o sub-globoso, verde amarilla cuando madura, piel bien delgada con muchas glándulas. Semillas pequeñas ovales, blanco en el interior.

Variedades:

West Indian, Mexican, Tahiti, Bearss. Estos dos últimos sin semillas y en general difieren mucho en características morfológicas de los interiores. Son más vigorosos y de mayor follaje.

Toronja: Citrus paradise* (Grapefruit).

Probablemente oriunda de Indias Occidentales.

Arbol grande, tope redondeado, con follaje denso, madera angulosa cuando joven; hojas de mayor tamaño que la naranja dulce, ovaladas - ramas en el ápice y anchamente redondeadas en la base; peciolo con aleta grande, obo-lanceolado o abovado; la punta ancha y redonda tocando la base.

Variedades: Duncan, Foster Pink, Thompson, Ruby, Webb.

Pomelos: * Citrus grandis.

Arbol grande, espinoso con alguna pubescencia en madera nueva, hojas grandes, ovaladas a elípticas, ápice romo y base anchamente redondeada. Aleta a veces sobresale, forma acorazonada. Venas a veces pubescentes. Flores bien grandes. Cinco sépalos y pétalos; estambres 20-25. Frutas grandes, sub-globosas a subpiriformes; con muchos segmentos; semillas grandes, gruesas y arrugadas. La corteza es gruesa, y las vesículas son las más grandes en el género. Se separan fácilmente; aunque los gajos están bien adheridos. También se le ha llamado con el nombre de Shaddock quien fue un capitán que se supone la introdujo en las Indias Occidentales. La especie es muy variable pero sí es típica en lo de aleta bien grande, gran tamaño de flores, y los racimos densos donde se producen. También el mayor o menor grado de pubescencia en el follaje. Las frutas son de mayor tamaño que las toronjas aunque la pulpa proporcionalmente no es más abundante.

La pulpa puede ser rosada, rojiza, amarillenta, o verdosa.

Variedades: Siam, Kao Phuang, Kao Panne.

Mandarinas y Tangerinas: * Citrus reticulata.

Arbol pequeño, espinoso con ramas delgadas, hojas bastante lanceoladas, flores sencillas o en grupos, fruta globosa achatada, o sub-globosa, con piel delgada y suelta anaranjado subido a escarlata cuando madura semilla pequeña, agudas en un extremo, embrión verde.

Los segmentos o gajos también son bastantes sueltos.

Variedades: King, Satsuma, Dancy-tangerina, Clementine-tangerina, Cleopatra

La piel con excepción de la King es más delgada que la naranja; más esponjosa reticulada en la superficie que pega a la pulpa. El eje por lo general hueco.

Se le da el nombre de tangerinas a las mandarinas de color bien anaranjado o escarlata.

Tangelos: * Híbrido entre Citrus reticulata y Citrus paradisi. Algunos son Mineola, Seminole, Orlando.

Tangor: Híbridos entre Citrus reticulata y Citrus Simensis. Temple.

Kumquats: * Fortunella Margarita (ovalado) Origen de China.

Arbol pequeño de 8-12, compacto, hojas de 3-8.8 centímetros, por 1-3 centímetros, lanceoladas, ápice obtuso, base aguda o obtusa, margen dentado, venas no conspicuas; fruta pequeña ovalada u oblonga (3-4 x 1.8-2.5 centímetros) amarillo dorado, de pedicelo corto; glándulas de aceite grandes, generalmente 5 secciones; otro Kumquat llamado F. japonica o Kumquar redondo. Las diferencias mayores entre las dos especies son las siguientes:

Calamondín: (Citrus reticulata x Fortunella)

Probablemente es cruce entre una mandarina y un Kumquat. Se ha llamado Citrus mitis. Piel es delgada y lisa, suelta, con pulpa ácida. Tiene de 7 a 10 lóculos. La fruta es más pequeña que las limas, de segmentos fácil de separar.

Naranja Trifoliada: (Poncirus trifoliata) origen = china ^{centro} _{norte}

Arbol pequeño, bien ramificado, de ramas de crecimiento rápido, madera nueva bien angulosa. Espinas fuertes y gruesas bien rectas y agudas. Presenta dimorfismo en sus ramas: a) Normales con una hoja en cada nudo en la axila de la cual hay una yema o una espina, b) Espolones nacen de los nudos de las ramas del año anterior, con entrenudos bien cortos en follaje normal sin espinas. Hojas trifoliadas, flores sencillas casi sésiles, cáliz y corola de cinco lóbulos, 20 o más estambres, ovario es sub-globoso, pubescente con 6-8 lóculos, numerosos óvulos, frutas casi sésiles, ovoides a periformes de 3-5 centímetros de diámetro, clorosas al madurar, pubescentes, piel media áspera con muchas glándulas de aceite, semillas ovoides muy numerosas, dejando muy poco espacio para la pulpa. Vesículas alargadas, estrechas, elongadas y fusiformes y con apéndices filiformes.

Se usa mucho como patrón de Satsumas en Japón y Estados Unidos. También como seto vivo. El arbusto es de hoja caediza.

Troyer: Cruce de poncirus y Washington Navel. Se le llama citrange.

DESCRIPCION DE LAS FRUTAS CITRICASFactores externos:

Color -- verde, amarillo, anaranjado.

Superficie - Suave, áspera, surqueada, combeada, brillante, opaca, cerosa, pubescente, rugosa, lobulada, arrugada, etc.

Forma: Ovalada, globosa, piriforme, obovoide, etc.

Tamaño: Grande, mediano, pequeño, diámetro, altura, relación.

Base: Cuello largo, corto, redondeado, truncado con hombros, área basal - ancha, mediana, estrecha, protuberana, pareja, con depresión, suave, arrugada surqueada.

Cáliz: Parejo o hundido, largo, mediano, pequeño, regular o irregularmente dividido, puntiagudo o romo, delgado o grueso.

Tallo: Grande, mediano, pequeño.

Apice: Con ombligo grande o pequeño, agudo, obtuso, redondo, hundido, achatado.

Ombligo: Presente, ausente, porcentaje con pulpa o con solo glándulas, largo, mediano, pequeño, parejo, sobresale.

Areóla: prominente, inconspicua, ausente, circular, surqueado o hundida, regular o irregular. Área areolar ancha, media o estrecha. Protuberana en un pezón, disco o pareja, hundida. Superficie lisa, rugosa o surqueada. Glándulas de aceite ausentes, inconspicuas, prominentes.

Cicatriz del Estilo: Destruída por el ombligo, grande, media, pequeña, protuberana, pareja, hundida, estilo persiste, tamaño. Seco fresco, parcialmente seco.

Factores Externos:

Corteza: Espesor: grueso, mediano, delgado, etc. milímetros

Firmeza: coriácea, firme, blanda.

Adherencia: ligera, fuerte, media, ahuecada.

marfil, crema, amarillo, anaranjado, rosa, rojo.

Mesocarpio: (albedo) delgado, medio, grueso, color (igual a capa glandular)
textura: blanda, firme, media.

Eje: Sección transversal redonda, rectangular, irregular, tamaño, diámetro (milímetros) en la base en el ápice, hueco, sólido, medio.

Segmentos: Número, adherencia, septas delgadas, gruesas, fuerte, blanda, - contorno dorsal convexo, truncado, cóncavo.

Pulpa: Color, textura, vesículas.

Jugo: Cantidad, azúcares, ácidos, aroma, sabor, desperdicio.

Semillas: Número, tamaño, forma, textura de superficie, color, cotiledones (color), cubierta seminal interior, color, mancha de la chalaza (color)

Misceláneas: Estación, temprana, tardía, etc.

Uso, adaptabilidad a embarque, descripción del árbol, follaje y flores.

CLIMA:

De acuerdo con el origen de las cítricas y después de estudiar la distribución mundial de las siembras comerciales podemos concluir fácilmente que las auranciáceas son de clima sub-tropical a tropical. Distintos autores tienen diversas opiniones sobre donde crecerían mejor y en qué clima sería mejor la calidad. Si vemos como ciertas cítricas crecen silvestres en las antillas y en Centro América, concluiríamos que el clima le es óptimo. Por otro lado se alega que la calidad óptima tiene solamente donde la temperatura baja lo suficiente para que adquiera la acidez, el buen sabor y una tonalidad rojiza. Lluvias tropicales se dice producen naranjas amarillentas, dulces, poco ácidas y de malas características de conservación.

Hume dice que las limas y toronjas de buena calidad se producen en el trópico pero que las naranjas no adquieren su mejor calidad sino es en regiones donde ocurren heladas. De acuerdo con este autor mientras más al Norte (haciendo referencia a Estados Unidos), mejor es la calidad.

Chandler, por otro lado, alega que los mejores sabores en toronjas y naranjas las encontró en Trinidad, región tropical donde la fruta madura en período seco.

Quizás más de la mitad de los huertos comerciales del mundo están localizados en zonas que una que otra vez son afectadas por heladas -- Estados Unidos, España, Argentina, México y Japón.

TEMPERATURA:

Es un factor decisivo y limitante, quizás el más importante en la producción de cítricas. Las heladas o escarchas ocasionan mucho daño y deben evitarse hasta donde sea posible. Aún cuando sean casuales, destruyen capullos, frutas y ramas, afectando cosechas por dos o más años. Sin embargo, como se dijo anteriormente en muchas zonas comerciales de cítricas, las heladas son comunes 12.5 a 15.0 C.

Temperaturas que bajan de F ya detienen el crecimiento o es muy poco. Bajo 00 C. congelan los capullos y frutas tiernas, 10. C. las maduran. Si baja de 50. C. por una hora o más se daña el follaje y las ramas pe...

La Washington Navel resiste más frío que la Valencia, el Lisbon se porta mejor que el Eureka.

El período de actividad del árbol afecta su susceptibilidad. Si está durmiente resiste mejor que si está en crecimiento activo. Así que en áreas más calientes el daño es mayor ya que el crecimiento es más continuo.

Heladas al principio del invierno son más dañinas que las tardías porque el follaje no ha madurado bien. El tiempo frío aumenta concentraciones de azúcar y otras materias disueltas en la savia.

Arboles que tienen fruta y que están afectados por insectos o plagas son más susceptibles. Cierta evidencia demuestra que la inactividad celular y no el almacenamiento de azúcares o almidones tiene más efecto en la resistencia al frío.

El color verde es perdido con el frío, a la vez que se sube la acidez. El contenido de azúcar no parece ser diferente en sitios subtropicales y tropicales.

El desarrollo de la fruta es afectado grandemente por la temperatura. En el trópico una toronja Marsh o una naranja Valencia puede tomar desde florecida a madurez de 9-10 meses, en California puede tomar 15-16 meses.

Altas temperaturas resultan en pérdidas de follaje y fruta. Miertras más pequeñas más susceptibles. La variedad Valencia resiste mejor que la Washington Navel.

Los limones resisten mejor, aunque las toronjas tienen más altos requisitos de temperatura que naranjas y aún ciertos limones. Temperaturas de 40°C. son soportadas fácilmente.

LLUVIA. ✓

Es inútil tratar de sembrar cítricas donde no sea posible conseguir suficiente agua, ya sea por lluvia o por riego artificial. Deficiencias de agua traen crecimiento débil, hojas enrosacas, defoliación, caída de frutas, poco jugo y muy pobre calidad.

En regiones semi-áridas (5-25 pulgadas de lluvia) se riega; en otras con 60 pulgadas es necesario el riego debido a la mala distribución de las lluvias.

La cantidad de agua requerida varía entre otras cosas con temperatura, luz, viento, humedad, percolación, topográfica, tipo de suelo, retención, profundidad, densidad de la siembra, clase, edad y producción del árbol. Así que es muy difícil decir exactamente que cantidad de agua necesitarán las cítricas en tal o cual región.

En California (Estados Unidos), una de las áreas de mayor producción de cítricas, se aplican de 35 a 45 pulgadas de agua (incluyendo la lluvia), En Florida donde caen de 55 a 85 pulgadas muchas veces los árboles sufren por la falta de agua.

2.000 metros.

VIENTO.

Los vientos fuertes son grandes enemigos de las cítricas. Una práctica común en las regiones citricultoras es el uso de rompevientos. Además de los daños directos, tienen valor indirecto trayendo corrientes de aire caliente o frío, lo que puede ser dañino o beneficioso. Su efecto es marcado con la temperatura.

Si el viento es relativamente fuerte causa defoliación y caída de la fruta pequeña. En las de mayor tamaño ocasiona cicatrices y las expone al sol o al frío. Vientos huracanados rompen ramas y destruyen huertos casi por completo.

Areas susceptibles a vientos, deben usarse rompevientos sino se interfiere con corrientes tibias y suaves que en ciertas regiones reducen el peligro de las heladas.

La exposición u orientación es importante por lo que se refiere a protección contra vientos y la modificación que pueda haber a temperaturas a base de exposición a luz solar.

HUMEDAD RELATIVA.

Cuando la humedad es baja, el crecimiento del árbol se detiene, también en la fruta. Puede causar secamiento en el follaje y pérdida de la fruta. Fluctuaciones grandes son perjudiciales. Humedad promedio de 37-38% pero que a veces baja tanto como a 4-5% (desiertos en California y Arizona) subiendo hasta 80% son aceptables para el crecimiento de las cítricas. Se dice que las cítricas son más suaves, de piel más delgada, más jugosas y de mejor calidad cuando la humedad es alta.

FOTOPERIODO.

Puede decirse el fotoperíodo no afecta marcadamente la producción de frutas.

LATITUD.

El margen es bastante amplio, según podrá verse por la distribución de los países productores de cítricas. Varía de 45o Norte a 35o Sur.

SUELO.

Al seleccionar el sitio donde se ha de sembrar el huerto hay varios factores que se han de considerar detenidamente, pues con solamente fallar uno de ellos es suficiente para determinar el fracaso de la empresa. Factores tales como mano de obra, mercadeo, enfermedades e insectos, facilidades de riego, suelo, son muy importantes y deben analizarse detalladamente antes de decidirse a sembrar.

Si se va a comprar un huerto hay otros factores que merecen considerarse:

| | |
|-------------------------|---|
| Edad de los árboles. | Enfermedades y pestes. |
| Variedad, patrón usado. | Costo de replante. |
| Vigor y salud. | Producciones anteriores. |
| Árboles fuera de tipo. | Susceptibilidad a heladas, vientos, costos. |

El sistema radicular de las cítricas es más amplio que el de sus ramas. Se ha encontrado que árboles de 9 años extienden sus raíces 5 metros fuera -- del tallo. La mayor parte de estas raíces se encuentran generalmente en -- los primeros tres pies de suelo; la mayor concentración en los primeros -- dos. En suelos livianos, se han encontrado raíces bajo 4.50 metros.

La condición física del suelo afecta grandemente la aereación -- como el sistema radicular de la planta. Las cítricas no soportan mal de -- saque ni mala aereación.

El suelo debe ser profundo para que no haya restricción al sis -- tema de raíces. El subsuelo debe ser permeable ya que uno de los peores -- enemigos a los cítricos es la humedad.

El suelo debe ser friable, suelto, de buen desagüe, carente de -- capas impenetrables y profundo.

Evite suelos de textura gruesa ya que por lo general son pobres -- en materia orgánica y fertilidad. Requieren más agua y más abono.

Por otro lado, hay serias objeciones a los terrenos arcillosos. -- Se agrietan fácilmente rompiendo los pelillos, son de mala aereación, hú -- medos y ciertas enfermedades como la gomosis, y podredumbre de la raíz a -- bundañ.

Los mejores rendimientos se obtienen en suelos orgánicos profun -- dos, de buena retención a la vez que buen desagüe.

Muchas veces se encuentran siembras de cítricas en suelos aluvia -- les de reciente formación pero que tienen buen drenaje natural.

La topografía del suelo debe ser plana o ligeramente inclinada. -- De lo contrario, debe sembrarse al contorno o en terrazas.

El PH mejor está entre 5.5 y 6.5 aunque hay bastante tolerancia. -- Buenas cosechas se reportan de PH 4 a 9. Debe considerarse que mucha alca -- linidad decrece la solubilidad de ciertos nutrientes y ocurren ciertas acu -- mulaciones de sales como las de sodio. La disponibilidad de ciertos elemen -- tos menores, como hierro, se reduce.

Si la acidez es alta aumenta grandemente la solubilidad y lavado -- de bases como calcio, magnesio y otros.

Síntomas de deficiencias del zinc, cobre y manganeso ocurren -- tanto en suelos ácidos como alcalinos.

Las cítricas son susceptibles a las acumulaciones de sales ta -- les como las de sodio, cloruros, sulfatos, de calcio y manganeso.

PROPAGACION DE CITRICOS

Al hablar de cítricos es tan importante conocer los métodos sexuales de multiplicar, como los métodos vegetativos o asexuales.- Para obtener patrones hacemos uso generalmente de la propagación de semillas.- Sobre estos patrones efectuaremos la injertación, método vegetativo de propagación. Cabe mencionar aquí que las cítricas tienen la habilidad de producir embriones nucelares los que aún cuando se propagan por semilla darían plantas fieles a la planta madre.- Mientras más embriones nucelares se usen en la propagación, más uniforme será ésta.-

Es muy fácil injertar cítricos, pero cuando se corren huertos comerciales hay factores muy importantes que pueden determinar un fracaso o un éxito rotundo en la propagación.- Ejemplos de esto los tenemos en la selección del patrón, de la variedad, adaptación a suelos, resistencia a enfermedades, compatibilidad, etc.-

Las mejores variedades de cítricos no se reproducen fieles al tipo por semilla.- Hay que recurrir a los métodos vegetativos y de todos los que conocemos lo mejor hasta la fecha es el injerto de yema.- A veces se usan otros tipos de propagación como injertos de púa, esquejes y hasta acodos, pero ninguno reúne las ventajas del injerto de yema, T o escudete.-

Para la injertación necesitamos dos partes esenciales, el patrón, plánton o porta-injertos y el injerto, tan importantes uno como el otro.- Muchas personas no dan la importancia necesaria a la selección del patrón.-

Después de injertado el árbol, es prácticamente imposible cambiarlo sin incurrir en grandes pérdidas.- El propagador después de decidir la variedad a multiplicar tiene que hacer una cuidadosa selección del patrón a usar.- No todas las especies y variedades de cítricos sirven de buenos patrones.- Puede haber unión, pero esto no es todo.- Tiene que haber una buena producción, larga longevidad, calidad, adaptación al suelo, resistencia a enfermedades, etc.-

Casi todos los Citrus pueden injertarse el uno sobre el otro, pero no desde el punto de vista comercial.- Cuando se habla de injertación, se usa un término muy popular para relacionar el patrón con el injerto.- Se llama compatibilidad, afinidad, congenialidad.-

Varía con la relación genética.- Quiere decir que naranja Valencia injertada sobre naranja dulce silvestre, tiene más oportunidad de pegar y dar un buen injerto que la misma Valencia sobre naranja agria o limón rugoso.- Una forma práctica de medir la compatibilidad es observar los tallos en la unión y ver la formación en que crecen.- Si la unión es suave, uniforme, el tallo descendiendo gradualmente hacia las ramas, haciéndose difícil determinar donde se hizo el injerto, indica que hay buena compatibilidad, buen equilibrio entre ambas partes, ya sea fisiológico o anatómico.- Estos casos por lo general producen árboles de larga vida y buena producción.-

A veces el patrón crece más lento que el injerto.- Probablemente a que no hay un buen paso de los alimentos elaborados, especialmente hidratos de carbono, a través de los tejidos en la unión.- Se observa esta situación en naranjas dulces sobre las agrias y a veces sobre limones.-

- 1-Produzca abundante semilla preferiblemente del tipo nucelar o apocíctico, para fácil obtención del material y mas uniformidad.-Que la semilla sea
- 2-de fácil germinación.-
- 2-La plántula debe crecer rápido para llegar al tamaño de injertar en el más corto tiempo.- Lo mismo aplica después de injertado.-
- 3-Debe ser de fácil injertación.-
- 4-Adaptación a la región y en especial al suelo.-
- 5-Resistencia a enfermedades, especialmente de raíz y tallo.-
- 6-Longevidad larga.-
- 7-Fruta producida de alta calidad.-
- 8-Producción alta.-
- 9-Adaptación a la variedad que se va a injertar.-

Los efectos recíprocos entre patrón o injerto puede clasificarse como ambientales.- Cada uno guarda sus características sin que sean afectadas por el otro.- Aún cuando el patrón influya, digamos, el tamaño o el sabor de la fruta del injerto; si se obtienen un árbol de un esqueje arraigado del injerto, saldrán frutas con tamaño y color normal sin las variedades que motivó el patrón.- O sea, la Unión es mecánica, crece y se pega sin haber fusión nuclear.- Algo así como un caso simbiosis.-

Las auxinas y enzimas pasan de un lado a otro, pero no en el caso de cuerpos organizados protoplásmicos como plasticidios, etc.- Aún los casos de quimeras de la unión, son raros.-

Efectos de patrón en el injerto:

- 1-En el crecimiento del tope.-
- 2-Precocidad.-
- 3-Epoca de madurez.-
- 4-Tamaño y forma de frutas.-
- 5-Color y sabor.-
- 6-Textura y forma de frutas.-
- 7-Número de semillas.-
- 8-Cantidad de jugo.-
- 9-Resistencia a enfermedades, viento y frío.-

Por lo general, patrones de crecimiento rápido como el limón rugoso, tienden a producir frutas ásperas de corteza gruesa y bronca.- También menos sólidos solubles y ácido cítrico.- La naranja trofoliada, que tiene un alto efecto de enanismos produce frutas de alta calidad.- El grado y proporción de acidez, azúcares, vitaminas, también es afectado.-

Patrones usados y sus características: Son varios los patrones que se usan en las distintas regiones citricultoras.- Muchas veces la experiencia de los agricultores es la que ha determinado el uso de tal o cual patrón en una u otra región.- Realmente pocos trabajos científicos han sido hechos en esta rama de la pología.- Un patrón puede adaptarse a una región y en otra ser un fracaso.- Aún en la misma región puede que para un suelo arenoso sea bueno y para uno arcilloso no sirva.-

Naranja agria o Sevillana: Citrus auriantium.-

Fué uno de los primeros patrones a usarse.- Existen varios tipos y variedades por lo que hay que tener cuidado con la selección.- Brazilian, African, Standard y Rubidoux, son algunas variedades encontradas.- Todavía

- 3- Produce frutas más grandes que otros patrones.-
- 4- Crece rápido.-
- 5- Las semillas son más resistentes a no dañarse que las otras Cítrus y crecen fácilmente.- Del 75 al 80% de los embriones son nucelares.- Semillas grandes alrededor de 20 por fruta.-
- 6- Resiste más frío que otros con excepción de Poncirus.-
- 7- Sistema de raíz es profundo y pivotal.-
- 8- Resiste bien sequía y vientos; climas húmedos.-
- 9- Crece bien en suelos aluviales, aún con mal desagüe.-
- 10- Puede propagarse por esquejes pero no tan fácil como el limón rugoso o naranja dulce.-
- 11- Da buenas uniones con naranjas dulces, mandarinas y toronjas.- Los frutos obtenidos son suaves, de piel delgada, jugosos y calidad excelente. En suelos áridos parece dar buenas toronjas.-

DESVENTAJAS:

- 1- Muy susceptible a la tristeza, podredumbre de las raicillas o decadencia rápida (quick decline).- También lo es a la roña (*Elsinoe faucetti*) o al mal seco de Italia (*Deuterophoma tracheiphila*).-
 - 2- No da buenas uniones con limones, limas y cidras.- Con el Lisbon da bien y se ha reportado de las Indias Occidentales que para limas es buen patrón.-
 - 3- No se recomienda para Satsumas.-
 - 4- Enaniza algo injertos de naranja dulce, toronjas y limones.- (comparado con naranja dulce y limón rugoso como patrones). Esto puede ser una ventaja.-
 - 5- Sistema lateral de raíces es más limitado que el limón rugoso, la toronja o naranja dulce.-
 - 6- Ramifica mucho.-
- Nota: Se han reportado combinaciones de patrón e injerto donde la combinación de naranja agria con otras variedades resiste tristeza: limón en naranja.-

Limón Rugoso o Aspero.-Citrus limón.-

En algunas regiones es el árbol más usado como patrón.- En el vivero es el mejor patrón respondiendo a cultivo fácilmente; es muy vigoroso.- Se propaga fácilmente por semilla.- Posee más o menos el mismo número de semillas por fruta que la naranja.- Germinan rápido si no se secan mucho.- De 90 - 100% posee embriones nucelares.- Se propaga con relativa facilidad por esquejas.-

Crece más rápido que ningún otro patrón con un hábito erecto de tronco sencillo que facilita el manejo e injertación.-

El sistema de raíces lateralmente es amplio, pero poco profundo, con una pivotante poco desarrollada.-

Se adapta bien a suelos arenosos, livianos o francos; resiste más sequía que la naranja agria.- No crece bien en suelos húmedos.- Es muy susceptible a gomosis y otras, pudriéndose del pié, pero tolera la tristeza.- Tampoco resiste bien el frío.-

La calidad de la fruta producida es baja.- La Piel es gruesa, grandes, ásperas con ácidos y azúcares más bajos que en las naranjas.- Las frutas de naranjas y tangerinas, se se dejan mucho tiempo tienden a granularse.- Con toronjas las semillas germinan dentro de la fruta con más facilidad que en otros porta injertos.-

La longevidad es corta y el tamaño no es mayor que el de la naranja agria; pero es buen productor.- Tiene buena compatibilidad con pa-

se en ciertas regiones (Florida).-

Otro limón llamado Cubano se usa como patrón, pero no mucho.-

Mandarina.- C. reticulata.-

De las mandarinas la que más promete es la variedad Cleopatra. No solamente dentro de las mandarinas, pero también dentro del género Citrus. Hay reportajes muy optimistas de este patrón.-

Ventajas que ofrece:

- 1- El contenido de semillas por fruta similar a las anteriores donde 80-100% de los embriones son nucelares. Fruta de buena calidad.-
- 2- Resiste bastante frío y enfermedades como la gomosis (más que limón rugoso o naranja dulce, pero no tanto como naranja agria) la roña y tolera la tristeza.-
- 3- Es un árbol fuerte, vigoroso, resistente a la sequía, adaptándose a varios tipos de suelos, soportando bien los pesados. En suelos salinos ha resistido mejor que limón o naranja agria. Los estudios efectuados en Florida (U.S.A.) demuestran que puede sustituir a la naranja agria en los suelos pesados pero no en los arenosos o livianos. Sin embargo, hay reportes de otros lugares donde dicen se adapta a suelos livianos. Si se sabe, que se adapta mejor a francos de buen desagüe.-
- 4- El sistema de raíces es profundo, lo que ayuda a soportar sequías.-

Desventajas:

- 1- Desarrollo es lento, tanto la plántula como en el injerto.- Arbolitos de la misma edad tenían la siguiente circunferencia (en cms.): Cleopatra 4.28, Naranja agria 5.44, Naranja dulce 5.82 y Limón rugoso 6.38.-
- 2- En suelos arenosos no es tan buen productor como el limón rugoso.-
- 3- Tamaño de la fruta no es tan grande como en naranja o limón rugoso. Lo mismo sucede en el tamaño de los árboles.-

Otras mandarinas se usan muy poco como patrones. Un tangelo (tangerinas y toronjas) Sampson se usa algo como patrón, pero no se ha estudiado lo suficiente.-

Naranja Dulce: Citrus sinensis.-

La naranja dulce es más exigente en requisitos de suelo que los anteriores patrones. No se adapta bien ni a suelos pesados ni a arenosos. Es muy susceptible a la gomosis. No desarrolla pivotante definida, siendo el sistema radical más superficial que la agria. La mejor adaptación la tiene en suelos arenosos lómicos fértiles. Sufre bastante de sequía y es sensitivo a salinidad.-

Crece fácil de semilla (18 promedio por fruta) pero estas son más delicadas que otras especies. Los patrones tienden a ramificar bajo, lo que dificulta la injertación y aumenta el costo. De 70 a 90% de los embriones son nucelares. Se propaga con bastante facilidad por esquejes.-

Tiene mediana resistencia al frío.-

Arboles producidos son grandes, fuertes, de larga longevidad; las frutas de buena calidad, piel lisa y delgada, jugosas pero el tamaño no es tan grande como en otros patrones.-

De no haber gomosis es muy buen patrón para naranjas, mandarinas, toronjas y limones. Tolera la tristeza.-

Toronja.- C. paradisi:

Produce bastante semillas (55 promedio por fruta, con 70-90% embriones nucelares) y crece fácilmente de ellas. Son susceptibles a perderse si se secan bastante. El crecimiento del patrón es rápido y vigoroso, aunque hay tendencia a ramificar bajo. La injertación es fácil. Resiste menos frío que la naranja dulce y prácticamente tienen la misma resisten-

Naranja Trifoliada: Poncirus trifoliata.-

Este patrón germina lento, produce bastante semilla (25 por fruta con 70% o más de embriones nucleares) Injerta fácilmente pero debido a su crecimiento lento toma más tiempo que otros patrones. Se diferencia de los otros en sus hojas caedizas. Es muy resistente al frío, adaptándose mejor a suelos medianamente ricos, húmedos con bastante materia orgánica, pero no a arenosos o calcáreos. Muy resistente a la gomosis y tolera la tristeza. Desarrolla abundantes raíces fibrosas, pero el sistema no es tan ancho como Limón rugoso o naranja dulce.-

Produce árboles pequeños, teniendo marcado efecto de enanismo. La fruta producida es pequeña, pero de calidad excelente. Piel fina y producción temprana. Se usa algo como patrón de Satsuma y Kumquats.-

Algunos híbridos de esta especie con la C. sinensis son más prometedores. Ejemplos: Troyer, Savage, Morton. Muy resistentes al frío, de rápida germinación y crecimiento. Casi todos los embriones que se producen son nucleares.-

Morton tiene la desventaja de producir poca semilla-promete como patrón del Satsuma y W. Navel. Troyer-Altamente resistente a gomosis.-

Limas (Citrus aurantifolia):

Se usan muy poco como patrón. Algunas son muy resistentes a la sequía pidiendo hacer buenos patrones en ciertas condiciones.-

La lima dulce de Palestina se usa mucho como patrón de la naranja Shamouti. Son precoces y prolíficas pero longevidad corta y además --- susceptible a pudrición del pie. Crece rápido y vigoroso similar al rugoso. Otra llamada lima, la Rangpur bastante resistente a la tristeza, de crecimiento rápido, madurez acelerada y longevidad baja.-

Otros patrones usados:

Cidra: De fácil propagación por esqueje e injerto. Causa enanismo. Muy susceptible a enfermedades con crecimiento rápido y corta vida.-

También se menciona el calamondín y la naranja Yuzu.-

Resultado de experimentos en California sobre gomosis en árboles de toronja de 16 años de edad.-

| <u>Patrón usado</u> | <u>Número de árboles vivos al final</u> | <u>Porcentaje de árboles sanos</u> |
|------------------------|---|------------------------------------|
| Naranja Dulce | 53 | 49 |
| Naranja Agria | 69 | 97 |
| Mandarina Clementina | 13 | 38 |
| Mandarina Cleopatra | 30 | 87 |
| Naranja Trifoliada | 10 | 100 |
| Limón Rugoso | 31 | 87 |
| Citrange Cumminghan | 10 | 100 |
| Citrange Savage | 15 | 100 |
| Tangelo Samson | 16 | 31 |
| Shaddock & St. Michael | 10 | 100 |

Experimentos similares en el mismo estado de California dejaron ver lo siguiente en cuanto al mejor patrón para:

Valencia----- Naranja agria, naranja dulce.-
 W. Navel----- Naranja agria, naranja dulce.-
 Satsumas----- Naranja dulce, citrange Morton y n. tri

Lo primero a hacer es seleccionar los árboles que han de brindar la semilla a usar como patrón. Es más importante mientras menos embriones nucelares se producen ya que mayor será la variación. Escoja árboles vigorosos, sanos y resistentes.-

Las frutas a usar para semillas deben también estar sanas y preferiblemente bien maduras.-

Extracción: El método más común consiste en hacer corte poco profundo -- que pase por el albedo a tocar el endocarpio o lóculos. Luego se rota con ambas manos cada mitad en dirección opuesta. Se exprime el contenido sobre un cedazo que deja pasar el jugo a la pulpa, pero no la semilla. Otros productores prefieren dejar la fruta en barriles con aguas hasta que pudran o ablanden lo suficiente, de manera que al aplastarse contra el cedazo todo pase, menos la semilla. También existen máquinas para hacerlo, pero son muy pocas en uso.-

La semilla no debe secarse al sol ni dejar que se deshidraten mucho. Son muy susceptibles a perder la viabilidad si se secan demasiado. Se ha encontrado que no es práctica la selección de la semilla por tamaño. Con agua elimine las que floten. Si quiere guardar la semilla por algún tiempo, deje que se sequen superficialmente y mezcle con carbón molido, a serrín o en arena. Coloque en cajas, manteniéndose en sitio húmedo y fresco a temperaturas de 35 a 55o.F.-

Secadas lentamente y a bajas temperaturas pueden durar bastante tiempo viables. La toronja y la naranja dulce son de las más delicadas en este aspecto. Generalmente se siembran el doble de semillas de los patrones buenos que espera obtener. Si desea 2,000 arbolitos injertos sanos, en excelente condición siembre alrededor de 4,000 semillas. Calcule el número de semillas en 25-50 frutos, saque un promedio y obtendrá el número de frutas que necesita.-

Semilleros: Si se desean pocos patrones puede hacerse un semillero en cajas con 6-10 pulgadas de suelo. Se colocan hileras a 3-4" y cuando las plántulas tengan 6-8" se pasan al vivero. Preferible coloque en sitio caliente, parcialmente sombreado, manteniendo el suelo húmedo.-

Cuando hay necesidad de muchos porta-injertos, se hacen semilleros en el campo; con o sin sombra, preferible con sombra; 50 por ciento más o menos. Protege contra quemaduras de sol al empezar la germinación y contra la lluvia. En regiones húmedas o con buen riego, no es tan necesaria. Escoja suelo arenoso lómico de buen desagüe; suelto. Aplique un poco de abono químico (2-4 Libras) $(NH_2)(SO_4)$ /100 pies cuadrados/3-4 semanas antes de regar la semilla. La profundidad a que se siembra varía de 3/4-2" y a distancia de 2-3 cms. entre semillas. La distancia entre hileras varía grandemente con cantidad de semillas, método de riego y cultivo. Si el riego es superficial puede sembrarse en bandas de 10-12" con la misma distancia para riego, dejando cada 6 una distancia mayor para pasillo. Con riego aéreo puede sembrarse en bancos de 3-4" dejando 12-18" para caminos.-

En grandes escalas se dejan 2 1/2" entre hileras para cultivo a máquina.- Se recomienda sumergir la semilla, especialmente cuando es vieja, en agua tibia por 24-36 horas. Reduce la condición de cuello de cisne y acelera la germinación. También se recomienda tratamientos con fungicidas como Ceresán y luego se tapan con arena. Reduce enfermedades del semillero.-

Los mejores resultados se obtienen sembrando la semilla inmediatamente que se saca de la fruta. La mejor germinación ocurre en temperaturas de 80-90o.F. Tarde 2-6 semanas en hacerlo. Una germinación de 75% se considera buena. Muchas de las plántulas salen...

ner la humedad en el suelo, a controlar insectos y enfermedades, abonar, en fin a acelerar el desarrollo de las plántulas hasta donde sea factible. El mal del talluelo o "damping-off", el albinismo, los zompopos, el Papilio, atacan bastante en el semillero. También un tipo de gomosis cuando la plántula tiene cerca de 20 centímetros.-

Evite aglomeración de plántulas, acumulación de agua, sombra -- excesiva. De vez en cuando cultive la superficie, empape el suelo con caldo bordelés o compuestos de cobre, y provea para buena aereación de las plantitas.-

Si aparece la gomosis puede controlarse con el caldo bordelés. Esta producción de goma o cierre inmediatamente sobre el nivel del suelo.

Tratamientos con Ceresán, Uspulun y otras sustancias fungicidas reducen grandemente el mal de talluelo.-

Cuando las plantas tienen 4-5" ya no son tan susceptibles a enfermedades. Deben regarse, abonarse y cultivarse para forzarlas a crecer. El tiempo que ha de estar en el semillero depende de varios factores; distancia a que se sembró, medio que se usó, condiciones en el campo, preferencias del propagador, etc. Algunos acostumbran pasar al vivero cuando las plantitas adquieren 15-20 cms. de altura. Otros prefieren hacerlo --- cuando el tallito adquiere un diámetro bastante grueso a veces hasta $\frac{1}{4}$ de pulgada. En este último caso se alega que el costo de mantenimiento es mayor cuando se pasan pronto al vivero.-

Siembra junta en medios poco fértiles, en cajas o bancos de pro pagación aceleran el trasplante al campo. Debemos recordar que no debe de jarse deformar la raíz pivotal y que debemos dar toda la oportunidad para que haya un rápido desarrollo de las plántulas. Mientras más rápido ad--- quieran su tamaño para injertar, mejor para el propagador.-

Trasplante a vivero: Varios días antes del trasplante del vivero o almaciguera, debe pasarse el semillero por un período de endurecimiento. Se reduce cultivo, agua, abono, y se aumenta luz. Esto pondrá la plantita en mejores condiciones para resistir el trasplante. El día anterior a la operación del sacado, se riega el semillero para que se facilite la operac--- ción. Esta puede hacerse con palín, tridente o pala afilada, dependiendo del tamaño del sistema de raíces.-

Mantenga las plantas sacadas a la sombra, protegidas de viento y húmedas. Recuerde el sistema radicular de las cítricas es muy susceptible al secado. Opere rápido y si es posible, haga uso de un medio húmedo para la protección. Musgo, aserrín, papel o saco húmedo para proteger las raíces es altamente recomendado.-

Las plántulas se escogen y clasifican, eliminando todas aqué--- llas deformes; fuera de tipo, con síntomas de enfermedad, daños mecáni--- cos, pequeños, raíces deformes (S), torcidos, etc. Como un 15 a un 25% se eliminan en esta selección. Parte de las raíces como del follaje puede eliminarse. Depende en gran parte de las condiciones climáticas al momento del trasplante. Mientras más raíces pierda, más follaje hay que podar. Si la raíz pivotal ha crecido mucho, se corta a 20-30 cms. Se poda como una tercera parte del follaje.-

Vivero o almaciguera: Del semillero pasan las plántulas al sitio donde han de injertarse, se le da el nombre de vivero o almaciguera. Algunos pasan directamente del semillero al campo y allí hacen la injertación.- Se corre bastante riesgo en este sistema, aunque aparentemente más económico ya que se elimina el paso "vivero".-

El suelo para vivero ha de ser profundo, de buen desagüe, poroso, fértil, limpio de troncos, piedras y esmeradamente preparado. El ti

Siembre a la misma profundidad que estaba la plántula en el semillero. No doble la raíz pivotal. Use espátula o agujoneador. Presione bien el suelo alrededor. Riegue inmediatamente después. Estas precauciones mejorarán las oportunidades de éxito que puedan tener las plántulas de pegarse.*

En el vivero hay que poner todo el esfuerzo por que las plántulas hagan un crecimiento vigoroso y continuo. En áreas secas riegue cada 10-15 días. Aplique 350-500 # N₂ por manzana. Controle bien yerbajos, insectos y enfermedades. No puede, pues retarda crecimiento.-

El tiempo que ha de estar en el vivero hasta que estén para injertar dependerá del tamaño que fue trasplantado.-

El mejor tamaño para injertar es cuando adquieren 1-1.5 cms. en la región donde se hace la operación. Puede tomar seis meses, puede tomar un año o a veces más. Aquí no importa la edad y sí el diámetro de la planta en el vivero. Mientras más bajo se hace el injerto, más pronto llegarán a la edad de injertar.-

Injertación: Por yema, escudete o "T".- Como ya se dijo antes es el método universal de la propagación de cítricas. Es fácil y económico pudiendo hacer la operación cualquier persona con algunos principios de propagación.-

Después que el patrón o porta injertos adquiere el tamaño deseado, la operación puede hacerse en cualquier época del año, siempre y cuando la corteza o cáscara deslice o despegue bien. Sequía, frío y deficiencias de elementos como el nitrógeno, hacen que la cáscara no despegue bien. Se considera que el cambium está activo cuando desliza con facilidad. Debe observarse que la yema al empezar su desarrollo tenga una oportunidad para una larga estación de crecimiento.-

Preparación del patrón: Diez a quince días antes de la injertación, se seleccionan los árboles a injertar. Generalmente un 5-10% se eliminan, los pequeños, torcidos, fuera de tipo, etc. Se remueven todos los chupones en la base del tallo, hojas, espinas, etc. de manera que toda el área entre el suelo y más o menos 50 cms. del tallo esté completamente limpia. Esta operación puede hacerse al momento de la injertación. El propósito es facilitar la operación.-

Material para Yemas: Es importante al cortar las púas de las cuales se sacarán las yemas que se seleccionen cuidadosamente los árboles. En las cítricas abundan mucho las mutaciones en las yemas y hay bastante variación en las variedades. Además, es muy fácil transmitir ciertas enfermedades, especialmente las virógenas (tristeza). Sin embargo, debemos recordar que hay ciertas variaciones que son causadas por el ambiente, incluyendo aquí el patrón.-

Arboles escogidos deben ser de origen conocido, de buena producción y calidad, de fruta uniforme y típica de la variedad. Elimine árboles con frutas anormales o no típicas.-

Para obtener las púas seleccione madera del año actual de crecimiento; o sea el último o penúltimo crecimiento, que debe tener hojas, las ramitas redondas o casi redondas no debe tener espinas, entrenudos de longitud mediana, color de la madera verde a ligeramente grisáceo. La base de ramas jóvenes casi o bien redondas suplen las mejores yemas con la excepción de las primeras basales que muchas veces son imperfectas.-

Tan pronto corta las ramitas, se defolían, dejando adherido un pedacito del pecíolo que puede ayudar a la manipulación de la yema y aún a ofrecer cierta protección. Por lo general, las ramas se cortan en pedazos de 8-12" para facilitar el manejo. No deben estar brotadas o reventadas. No debe haber espinas. Si van a guardarse, se amarran en mazos, con una buena etiqueta, escribiendo la variedad, número del árbol, etc. Luego la madera puede guardarse en cajas con aserrín, musgo, turba o cualquier otro medio semejante que mantenga bastante humedad y que sea casi estéril

rápido, vigorosos y ásperos, hojas grandes, y que brotan del tallo central o ramas gruesas. Pocas reservas alimenticias.-

2- Ramas fructíferas: De entrenudos cortos, de hojas pequeñas, tejido compacto, de crecimiento despacio, con bastante alimento acumulado.-

3- Ramas Intermedias: Son redondas, del crecimiento actual y con características medias entre los dos tipos primeros. Es la más recomendada.-

Pruebas efectuadas demuestran que hay poca o ninguna influencia en el tamaño de los árboles producidos por diferencias en tamaño y edad de la madera para yemas. Lo mismo aplica a localización y ciclo de crecimiento.-

Material y herramientas necesarias para la injertación:

- 1- Patrón y púas.-
- 2- Cuchilla de injertar de acero fino y borde redondeado.-
- 3- Tela encerada, tape de injertar, o plástico, rafia, bandas de hule.-
- 4- Tijera o cuchilla de podar.-
- 5- Etiquetas, lápiz.-
- 6- Caja con medio húmedo.-
- 7- Piedras de afilar y asentar.-
- 8- Cera de injertar o parafina.-

Altura para Injertar: Diversas opiniones sobre la mejor altura a injertar se encuentran entre los propagadores. Los límites, fluctúan entre 2 a 20" sobre el suelo, usándose en distintas zonas y con distintos patrones varias alturas. Los siguientes puntos afectan esas alturas.

Susceptibilidad a enfermedades y otros daños: Hasta cierto punto puede ser lógico que la unión sea el punto más débil, pero en muchos casos no lo es. Mientras más alto se injerte, más tiempo tarda el patrón en llegar a la edad. Uso de riego más altura. Presencia en la región de gomosis y otras enfermedades del pie. Si se injerta bajo, se pierde el efecto del patrón. En muchas regiones citrícolas, la unión de patrón e injerto se encuentra bajo tierra, por dos causas principales: injertación baja y siembra profunda: Es probable que mientras más bajo el injerto, más resistente sea, más oportunidad tenga de pegarse, menos chupones hay que eliminar y mejor formado sea el arbolito. Así que si no hay gomosis y otras enfermedades del pie, o no hay peligro de ellas, es preferible injertar lo más bajo posible.-

Insertando la yema: En resumen consiste de la introducción de una yema con un pedacito de corteza y madera debajo de la corteza del patrón o plantón de madera tal que la corteza interior, fresca de la yema venga en contacto íntimo con el cambium del patrón. Luego se cierra la corteza parcialmente sobre la yema y se amarra al patrón.-

Hay varias formas de hacer este tipo de injerto escudete o "T" normal o invertida, de ángulo recto y también el curvo. Los más usados son los de "T" y cuando la madera es angular o de chupones, se usa el de ángulo recto. Determine el tipo a usar.-

Ya limpia toda la sección, del patrón donde va a injertar, seleccione el sitio más uniforme más liso y con una orientación donde menos sol y viento le pegue. Veamos T invertida.-

Con una cuchilla bien afilada (es uno de los puntos claves) haga corte vertical de aproximadamente de $1\frac{1}{2}$ " hacia abajo; en la base de este corte haga otro horizontal de manera que se forme una "L". Estos cortes solo pasarán la corteza y ligeramente tocarán la madera. Para facilitar la inserción de la yema se levanta la corteza en la base. Esto puede lograrse con el envés de la cuchilla, con la espátula en el otro extremo, o cuando hay bastante experiencia dándole una inclinación hacia arriba a la hoja de la cuchilla cuando se hace el corte transversal. Ya el patrón está listo para recibir la yema. Si la corteza no despega bien, continúe con la operación.-

la navaja de manera que inserte el extremo superior de la yema en el corte, sin que haya cambio de posición. Así la operación será más limpia y más rápida. Se empuja la yema con el revés de la cuchilla, suavemente y debajo del peciolo. Si el patrón estaba en buenas condiciones, se deslizará fácilmente.-

Amarre: Se empieza un poco más abajo del corte horizontal, en forma de espiral de manera que cada vuelta de la cinta o tape, traslape la anterior. Si ha de hacer un nudo, al empezar tiene que dejar alrededor de una pulgada del extremo libre y la segunda vuelta debe pisar la primera. Todo el corte vertical debe cubrirse. La yema no debe incluirse. Puede volver hacia abajo y amarrar para hacer el nudo.-

Con la "T" normal se usa el mismo procedimiento invertido. En este caso el ápice de la púa va hacia el operador; la yema es forzada hacia abajo y el amarre se empieza arriba. No hay diferencia significativa entre uno y otro. En regiones y épocas lluviosas puede que la "T" invertida tenga más oportunidad de éxito. El uso de cera o parafina es discrecional. De todas maneras ofrece más oportunidades de éxito al injerto.-

Cuando el material de propagación está escaso, se recurre al uso de madera angular. Las yemas están en la parte aguda y si se sigue el procedimiento anterior saldrán con poca o ninguna corteza y madera.-

Para evitar esto, se modifica el corte en la púa y el sistema en el patrón. La púa se viña ligeramente hacia un lado de tal forma que la yema no queda en el centro de la sección cortada. El único propósito es dar suficiente anchura a la yema y que haya buena superficie y mejor inserción. La yema no se inserta en el centro de la L y si en un lado; -- realmente con un solo corte a ángulo recto es suficiente. El amarre se hace obligando a la yema hacia adentro.-

Precauciones generales:

- 1- Haga la operación lo más rápido posible. Muchas veces la operación se hace en grupos, donde una persona da el corte, otro viene atrás insertando la yema y aún otro para el amarre.-
- 2- Selle bien las heridas.-
- 3- Haga la operación cuando el cambium está activo.-
- 4- Tenga la cuchilla limpia y afilada.-
- 5- No exponga la yema; inserte rápido.-
- 6- No deje entrar materia extraña o agua en la incisión.-
- 7- No se le ocurra cortar las yemas sin tener el patrón listo para recibirlas.-
- 8- Mantenga las púas en sitio fresco y húmedo.-
- 9- Rotule bien los árboles.-

Cuidados posteriores a la injertación: Dos a cuatro semanas después de la injertación se examinan las yemas y si están pegadas se sueltan los amarres.-

Para forzar su crecimiento y que se desarrollen uniformemente se arresta el crecimiento de los patrones. Esto se logra cortando completamente el tope 4-6 pulgadas sobre la unión o haciendo un corte parcial $\frac{1}{2}$ - $\frac{2}{3}$ parte el diámetro del tallo en la misma región que el anterior. Este corte se hace del lado de la yema para interrumpir el paso de alimento. Luego se dobla el tope, quedando adherido; la poda es parcial. Este último sistema reduce posibilidades de que la yema se ahogue por excesivo flujo de la savia. Se usa más en patrones algo pasados; se continúa elaborando alimento en lo que la yema desarrolla. Quizás tenga uso en pocos patrones pero hay que recordar que interfiere mucho con las operaciones de cultivo, riego y es más difícil y costosa la operación.-

resistencia. Para protegerlas y para estimular un desarrollo de tallo recto se colocan tutores. Por lo general se usan estacas de $3\frac{1}{2}$ -4" de $\frac{3}{4}$ -1" cuadradas o puede usarse alambre grueso. Se colocan a 1-2" de la base del tallo del lado de la yema donde se forma el ángulo con el patrón. Se amarra el injerto cada 4-6". Está más cerca al vástago, facilita la operación y no interfiere tanto con cultivos.-

Todos los chupones que salgan del patrón y de la base del injerto deben eliminarse.-

El corte total del patrón sobre el injerto puede hacerse cuando el vástago tenga más de un pie. El patrón se corta inmediatamente sobre la yema. Use para esto, serrucho de podar o tijera. El corte se hará inclinado hacia el lado opuesto de la unión y debe ser limpio. Refine con una navaja bien afilada. Pinte el corte con cera u otros preservativos.-

Cuando el injerto adquiere cierta altura se poda o capa, a 18-36" para estimular el desarrollo del sistema principal de ramas. Se consigue dejando crecer lo suficiente y cortar a la altura deseada o solamente removiendo la yema apical mediante pinchazo o pellizco. De las ramas laterales en la parte superior se dejan 3-5 bien localizadas separadas por 3-4" y cubriendo la periferia del tallo. Algunas veces no se da esta poda de formación hasta el momento del trasplante al campo.-

Regularmente examine los arbolitos y elimine chupones, especialmente los del patrón.-

Abone varias veces con análisis ricos en nitrógeno, cultive, -- controle insectos, enfermedades y elimine malas yerbas. Hay que seguir estimulando el crecimiento rápido y vigoroso.-

Otros tipos de injerto pueden usarse en la propagación de cítricas, aunque ninguno es tan recomendado como el de escudete.-

Algunos de ellos pueden hacerse aún cuando la corteza no despegue. Otros pueden producir un tope más rápido que el de yema; como lo es el caso de corona de corteza. Las mismas precauciones generales aplican. Las púas deben tener las mismas características que para yema.-

INJERTO DE HENDIDURA: Puede usarse aún cuando la corteza no deslice. Recomendado en árboles jóvenes que han perdido su tope y también en casos de cambio de variedades o injertos en patrones viejos (Top-Working). En este último caso suelen ponerse más de una púa y requiere hierro especial para hacer la hendidura y para mantenerla abierta en lo que se insertan las -- púas. Estas se cortan de 4-5" de largo con 3 a 4 yemas. Se hacen cortes en forma de cuña de $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ " de largo dejando un lado más ancho que el otro. Se insertan en la hendidura con el lado más ancho hacia afuera (cuestión de presión) observando que en esta zona, el cambio coincida. En estos casos es indispensable amarrar y pintar bien con cera de injertar o parafina. Es un método lento y tedioso.-

CORONA DE CORTEZA: Se recomienda en los mismos casos que el de hendidura. Las púas se cortan en un solo lado o puede darse uno bien pequeñito en el otro lado para facilitar la inserción. Este tipo de injerto igual que el de yema necesita que la corteza despegue fácilmente. Hay que podar el patrón, como en el caso anterior. Se hace un corte longitudinal (a veces no es necesario) para abrir la corteza. Si las púas son grandes y el patrón viejo, puede usarse clavos ($\frac{5}{8}$ -largo #20) para mantener la púa en sitio. Pueden usarse varias púas, de acuerdo con el tamaño del tronco.-

LENQUETA: Se usa en patrones pequeños. La lenqueta sirve para mantener la --

limones lo hacen con relativa facilidad. Se han obtenido resultados de -- 95-100% en 20-40 días. La naranja agria, dulce y la toronja son mas difíciles. Sin embargo, este método de propagación no parece poder substituir al de injerto.

Cuatro razones principales se presentan en su contra:

- 1- El asunto de la resistencia o enfermedades como gomosis, tristeza, podredumbre de raíces y tallo.-
- 2- Adaptación de patrones a regiones y suelos.-
- 3- Vigor.-
- 4- Facilidad de propagación.-

Si ha de usarse esquejes, se recomienda madera del último crecimiento pero ya madura. Se le renuevan todas las hojas menos 3-4 en el ápice. Las estacas deben tener 6-8" longitud. Medios casi estériles, porosos de buena retención de humedad, con atmósfera bastante húmeda favorecen -- grandemente la producción de raíces.-

INJERTACION EN ARBOLES VIEJOS (Top-Working): En muchas ocasiones tenemos árboles viejos que producen poco o que son de semilla y queremos injertar los. En otros casos tenemos árboles injertados con ciertas variedades que luego queremos cambiar. También, cuando hay daños mecánicos o fisiológicos, para tener más de una variedad en un solo patrón recurrimos a condiciones especiales de injertación que suelen llamarse en inglés "Top-Working" y que en castellano es difícil traducir.-

Muchas veces es preferible reponer el árbol a tratar de renovar lo mediante la operación de la injertación. La operación es cara y lenta.

Debe guardarse la misma precaución de compatibilidad, especialmente si el árbol había sido injertado anteriormente.-

El tipo de injerto a usar varía. Algunos propagadores prefieren el de yema, otros de corona de corteza o de hendidura.-

También se usan varios sistemas; resumiendo:

- 1- Injertar chupones o vástagos que salen de las ramas podadas.-
- 2- Poner yemas en las ramas viejas podadas.-
- 3- Injertar por corona o hendidura:
 - A- Corte total.-
 - B- Parcial de ramas.-
 - C- Corte parcial de tronco y que broten chupones.-

Desventajas de la poda total:

- 1- Retarda crecimiento y hace la cáscara no deslice.-
- 2- Pierde toda cosecha de un solo golpe.-
- 3- Las raíces sufren fuerte golpe (shock).-
- 4- No hay algunas ramas que protejan del viento y el sol y además que e--laboren algún alimento.-

Si se usa el injerto de yema, se sigue el siguiente procedimiento injertado en árboles viejos:

Escoja 3-6 de las mejores ramas, en cuanto a configuración, distribución, erección, tamaño (5-10 cms.). Poda lo necesario para facilitar la operación. Corte las ramas con serrucho con mucho cuidado. Si la corteza es -- muy gruesa, rebájela para reducir presión y que haya mejor unión. En cada rama ponga dos yemas para asegurar. Se hace en el mismo lado, preferiblemente el lado superior (cuando no son rectas las ramas separadas por 3 -- cms. y 12-18" del tallo central. Pinte todos los cortes con cera u otro -- material similar.-

Siga las otras precauciones del injerto de yema en patrones jú-



deje 1-2 ramillas para mantener el flujo y transpiración.-

Otro sistema en árboles jóvenes es podar totalmente bajo la unión, dejar que salgan los chupones, escoger uno o más de los mejores, dejar que se endurezcan e injertarlo.-

Otra modificación se usa cortando parcialmente el tronco y doblándolo para forzar el brote de chupones. Es el mismo caso del forzado con las mismas ventajas y desventajas.-

Tanto en el caso de árboles jóvenes como de árboles viejos usted puede injertar directamente las ramas viejas o dejar que salgan chupones y hacer la operación en ellos. Puede podar totalmente el follaje o hacerlo por etapas. Esto es más importante en árboles viejos. Puede usar injerto de yema, de hendidura o de corona de corteza.-

TRASPLANTE: Si las plantas han sido producidas en la misma región donde se han de sembrar el trasplante es fácil. La siembra puede hacerse más rápido, no se introducen insectos y otras enfermedades de otras regiones, se pierde menos arbolitos por el manipuleo, menos pilones se rompen, más barata la transportación, etc.-

Los arbolitos se trasplantan por lo general cuando el tallo ha adquirido un diámetro de 5/8 a 1", más o menos 2" sobre la unión. Puede tomarse uno o dos años en adquirir este tamaño.-

Se seleccionan los mejores arbolitos, eliminando los que han crecido despacio, los débiles, los que tienen el tallo torcido, mal formado, etc.- Alrededor de 3-5% se eliminan en esta selección.-

La operación debe hacerse cuando los árboles estén durmientes con la precaución que deben pasar al campo cuando más oportunidad tengan en el año de crecer y madurar su follaje. Significa esto, que es completamente perjudicial transplantarlas cuando van a entrar a su época de inactividad.-

Hay tres métodos de trasplante, el de: 1) Escoba, desnudo o descubierto; 2) Pilón o bola; 3) Bote. Los primeros dos se usan comercialmente. El tercero en huertos domésticos. Hablaremos sobre los primeros dos.- Factores que determinan el tipo a usar:

- 1- Región.-
- 2- Distancia a la plantación y trasplantación.-
- 3- Tipo de suelo en vivero y en la plantación.-
- 4- Leyes de cuarentena.-
- 5- Mano de obra.-
- 6- Precio de los arbolitos en el mercado.-

Ciertas regiones húmedas se adaptan bien al trasplante de escoba, por lo contrario zonas áridas prefieren el pilón.-

El sacado de pilón es costoso, hay que amarrar o cubrir y la transportación es cara. Con este sistema, es probable que se pierda mayor cantidad de raíces y éstas no se pueden examinar para determinar si están deformes o enfermas. Si el pilón viene de suelo pesado y el tipo en la plantación es arenoso, se ha encontrado es perjudicial el trasplante por este método. El pilón no se rompe, no penetra bien el agua y al secarse es la parte que se agrieta, rompiendo las raicillas. Mientras mas follaje lleva la planta, más insectos y enfermedades puede llevar. En casos de fumigación, es una objeción.- Qué ventajas tiene el método de pilón? Sufre menos la planta en el trasplante. El golpe (shock) no es tan brusco. La planta se repone mas ligero. Puede retardarse la operación sin mayores consecuencias. La resiembra se reduce a un mínimo. La operación de la siembra se facilita. No hay tanta necesidad de podar mucho follaje.-

PODA QUE SE HACE EN EL TRASPLANTE: La cantidad de raíces que se pierden afectada por el método de trasplante usado es el factor más importante en

tre sí por 3-4". Las ramas se cortan 6-8" del tallo.-

El otro sistema es podar a un solo tallo sin ramas y luego dar la forma en el campo. Este método es más rápido y da oportunidad al agricultor de formar el esqueleto de ramas a su gusto. Sin embargo, pierde bastante en crecimiento. Mientras algunos remueven todo el follaje para reducir al mínimo la transpiración, otros prefieren dejar hojas y ramillas que están con el esqueleto de ramas. No es tan brusco el cambio en el flujo de agua y en la asimilación.-

Probablemente estos arbolitos con hojas se repongan más ligero en el campo si las condiciones le son favorables.-

PDA DE RAICES: Toda raíz dañada, rota o enferma debe cortarse. Los cortes deben ser limpios y lisos, é inclinados hacia arriba para que haya buena cicatrización.-

La raíz pivotal puede cortarse a 16-20" y las laterales a distancia conveniente.-

En árboles de escoba donde el trasplante debe ser durante época durmiente, puede provocarse esta condición estando el tope y la raíz pivotal a 18-20" profundidad, 8-10" antes. Luego se arrancan con la mayor cantidad de raíces laterales. No deje que empiece nuevo crecimiento.-

COMO SACAR EL PILON: Abra una zanja 6-8" del tallo, cortando raíces laterales. Vaya inclinando el corte hacia adentro para rematar en el fondo.- El tamaño vertical debe ser de 14-18" por 8-10" diámetro. Depende de --transportación, precio, tamaño del árbol, distancia de siembra, etc. Amarre para mantener en sitio con sacos o fibras de banana. Elimine tierra superficial del pilón hasta que se vean las raíces.-

PRECAUCIONES GENERALES: No exponga raíces al sol o viento. Manténgalas en la sombra o protegidas y siempre húmedos. Defolie suficiente, especialmente en casos de escoba. Siembre los árboles lo más pronto posible después de sacados. Hágalo sacando uno a uno del paquete.-

Trátelos con cuidado; el golpe al sacarlos es fuerte.-

Tenga siempre los hoyos listos antes de sacar los arbolitos del vivero.-

Examine y vea si podó suficiente follaje. No deje árboles sin sembrar tirados en el campo.-

SIEMBRA: Después de tener hoyos listos cuyo tamaño más o menos standard es de 20" x 20" x 18" se procede a sembrar el arbolito.-

Se coloca el arbolito usando el bastidor anteriormente discutido en el trazado de la plantación.-

Nunca debe sembrarse más profundo de lo que estaba en el vivero. Aplique especialmente a los de escoba ya que pueden asentarse más que los del pilón. Preferiblemente siembre más superficial, aún más en suelos pesados y húmedos.-

Coloque la unión hacia los vientos prevalecientes y trate que a la parte curva del vástago que nació de la yema no le pegue el sol directo. Es susceptible a quemaduras de sol.-

No eche tierra seca alrededor de las raíces. Use el suelo superficial para rellenar y si es necesario el de abajo para formar el montículo.-

Apisone el suelo alrededor o eche agua para acomodar el suelo y reducir las bolsas de aire. Siempre es buena el agua; así que riegue después de la siembra, si es que la lluvia no está segura. Si es posible use "mulch".

Enderece el arbolito si durante la operación se vira (no más --

Para mayor uniformidad pueden clasificarse a base de tamaño ---
(diámetro del tronco 2-3" sobre la unión) y de altura.-

Proteja los nuevos arbolitos contra zompopos, roedores, quemaduras de sol, viento, etc.-

PREPARACION DEL SUELO PARA CITRICAS

La finalidad del paso preparación es proveer al arbolito con condiciones que faciliten y prometan su supervivencia y un buen crecimiento. - Remover los árboles, troncos, maleza, rocas y otros impedimentos que obstaculicen los trabajos posteriores de siembra, cultivo, riego, cosecha etc.

Durante la preparación hay que velar por crear un ambiente favorable al sistema de raíces. Propósitos tales como mejorar la actividad química y biológica, el aumento del área de absorción, de alimentación, -- mejorar el desague, la retención, la fertilidad son preseguidos durante la preparación del suelo.

La preparación es afectada grandemente por la topografía, Hay -- dos sistemas comunes que se usan. En el primer caso hay limpieza total -- de la maleza; en el otro caso es parcial, donde se limpia la hilera y un buen círculo alrededor del sitio donde ha de sembrarse el arbolito. Está demás decir que la limpieza total es preferible.

PASOS EN LA PREPARACION.

- 1 - Tumbado y rotura de árboles y maleza alta. El material tumbado puede usarse como mulch y quizás como leña. Solamente debe dejarse los árboles que puedan usarse como rompevientos.
- 2 - Arrancado o dinamitado de troncos. Cabe mencionar aquí que es recomendable empezar a preparar el suelo alrededor de un año antes de lo que se espera sembrar. Se da mas oportunidad a meteorización, aereación, etc. del suelo. Además, pudiera sembrarse una leguminosa e incorporar la mejorando bastante el suelo.
- 3 - Remoción de piedras, troncos, etc. interrumpen u obstruyen operaciones.
- 4 - Arado y rastrillado. Ya libre de troncos, piedras, etc. se ara el terreno, una a dos veces, dándose el mismo número de rastrilladas.
- 5 - Nivelado. Si el suelo se va a regar y no es parejo, es necesario nivelarlo. Lo mismo aplica al desague en períodos y zonas lluviosas.

PLANEADO Y TRAZADO

Hay varios factores muy importantes a tomar en consideración en el planeo y trazado del predio. Topografía, desague, riego, uso de maquinaria, cultivo a intercalarse, caminos, distancia de siembra, son puntos - que se considerarán en esta operación.

Debe conocerse la cantidad de lluvia que cae en la región, conocer bien los desagues y salidas naturales. En siembras al contorno los mismos surcos que puedan usarse para riego pueden usarse para desague. Si el desague es malo, suelos planos y muchas lluvias, aún el sistema de siembra debe alterarse usando montículos.

Debido a que realmente las cítricas vienen a hacer uso de todo el espacio que se les dedica a una edad de 10-15 años muchos citricultores acostumbran sembrar otro cultivo entre las hileras de cítricas.

A este se le dá el nombre de cultivo intercalado. Puede usarse otros tipos de cítricas, la misma variedad en distinto patrón, piñas, pa -- En el caso de arbustos o árboles, -

darle cierta organización y presentación al huerto. Se establecen los linderos del huerto.

Después se determina la distancia de siembra. Calcule el área a dedicar a caminos, virajes, tubería, desagüe, etc.. Réstele del área total disponible y obtendrá el área neta que al dividirse entre el área que ocupará cada árbol dará el número de árboles que tendrán cabida en el predio.

SISTEMA DE SIEMBRAS.

Hay varios métodos o sistemas usados, pero convencionalmente se dividen en dos grupos principales. 1) Sistemas standards y 2) Al contorno o siguiendo las curvas de nivel. Quizás la topografía sea el factor decisivo que determine cual sistema se use.

Muchas veces para mejor uso del terreno y mejor administración del huerto, se combinan distintos sistemas. De los sistemas de trazado -- popular tenemos:

- I - Standards: (1) Cuadrado, cuadrangular o rectangular.
 (2) Hexagonal, séptuplo.
 (3) Quincunce, quintilla y a veces llamado tresbolillo.
 (4) Triangular.
- II - Al contorno: (1) De hileras sin cruce
 (2) De hileras rectas.

Los sistemas standards son usados generalmente cuando la topografía es plana o la pendiente es muy leve. Durante la preparación necesita muy poca nivelación o ninguna, ya sea para riego o desagüe. Predominan las hileras uniformes igualmente la distancia entre árboles o las operaciones culturales y de cosecha. Sin embargo, no se recomiendan cuando la inclinación sube de 3% si hay que regar. Se adaptan mejor estos sistemas a regiones donde no hay necesidad de riego. Si se ha de aplicar agua superficialmente, hay que nivelar el terreno y proveer cierta inclinación para que el agua fluya.

SISTEMA CUADRADO, CUADRANGULAR, RECTANGULAR.

Es de los más comunes y fáciles de diseñar. Facilita operaciones, hay más accesibilidad, el sistema de raíces no se limita tanto como en los otros tipos de diseño. Si el campo es cuadrado o rectangular es fácil de marcar. Después de tener el lindero, se mide la distancia hasta donde ha de establecerse la primera hilera de árboles. (si el campo es rectangular se usa el lado más corto). Prepare un alambre o cuerda del largo anterior marcando con pintura, o soldaduras o nudos, las distancias a las que quiere sembrar. Empezando en una esquina del campo (punto 1 en la figura), tire una línea en un lado del predio (el más largo si es rectangular) (línea A), (línea base). Tira una línea de 80 metros al punto 2. Desde este punto mida 60 metros calculando un ángulo recto. Mida la distancia del punto 1 al 3 que deberá ser 100 metros. (esta distancia constituye la hipotenusa de un triángulo recto y la longitud se determina usando el teorema de Pitágoras).

Si no es la distancia deseada mueva el punto 3 hasta que de los 100 metros y del punto 2 al 3 haya 60. Prolongue la línea B al otro extremo del campo y llámelo punto 4. Saliendo de éste, marque otro triángulo - 60-80-100 y establezca la línea C que pase por el punto 4 y paralela a A.

de la C..

Un sistema más sencillo pero menos satisfactorio es el de solamente marcar un triángulo y tirar líneas paralelas por alineamiento.

- 1) Tire la línea base paralela al lindero.
- 2) Localícese el primer árbol midiendo la distancia deseada desde la línea limítrofe intersectante. Este será el árbol base.
- 3) Marque una estaca de 60 piés desde el árbol base en la línea maestra.
- 4) Calcúlese un ángulo recto con vértice en el árbol clave, cuyo otro lado está en la línea limítrofe intersectante. Coloque una estaca a 80 piés. Si la distancia entre las dos estacas es de 100 piés, el ángulo es correcto y tenemos una esquina del huerto. Desde esta esquina formada por el árbol base y las estacas, se trozan dos hileras en ángulo recto por medio de alambre y con alineamiento.

Método Quince, Quintilla: Se sigue el mismo sistema usado en el cuadrado colocándose otro árbol en el centro. A este sistema algunas veces también se le llama tresbolillo. El árbol en el medio debe localizarse en la intersección de las diagonales.

Este método permite sembrar hasta un 78% mayor número de árboles que bajo el sistema de cuadrado. Hay tendencia a aglomeración. Puede usarse en siembras temporeras, para mantener extras, donde más tarde se arranque el del centro y quede un sistema cuadrado. También donde se siembren especies o variedades pequeñas en el centro.

Método Hexagonal, Séptuple o Equilátero: En este sistema, los árboles adyacentes están a la misma distancia uno del otro. Se forma una figura de hexágono, con seis árboles equidistantes de un séptimo en el centro. No es un método muy corriente en cítricas. Caben cerca de 15% más árboles que en el cuadrangular. Se puede trabajar el terreno en tres direcciones.

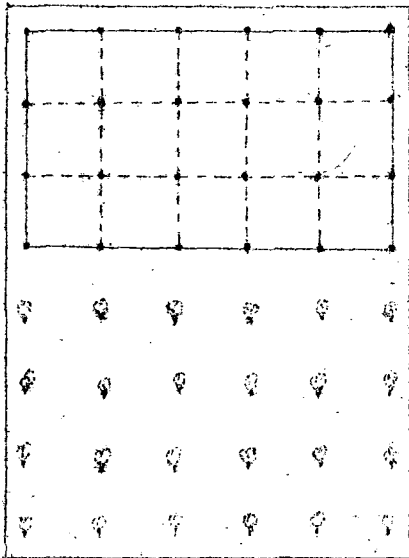
Sistema triangular (no equilátero): Se marca rectangularmente y se coloca un árbol en la intersección de las diagonales que salen de las esquinas. En este caso los cuadros no son iguales. Es similar al de quintilla e igualmente satisfactorio.-

Otro sistema triangular (Hume) consiste en marcar el terreno tipo cuadrado. Se pasan diagonales a través del campo y donde corten los lados del cuadro o las esquinas, allí se siembran árboles. No parece muy bueno el sistema aunque hay más distancia para los árboles y se puede cultivar en tres direcciones.-

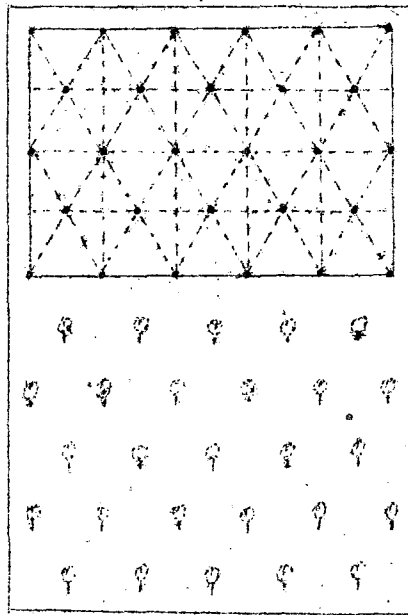
Triangular, Equilátero, Tresbolillos: Los árboles forman triángulos equiláteros. En este caso se marca sobre una línea la distancia de separación (línea base). La siguiente puede trazarse con la ayuda de un marcador (ver figura) que consta de un cordel de longitud igual al doble de la separación entre plantas. En los extremos se fijan dos argollas o agarraderas, marcándose con un nudo la mitad de la cuerda. Las argollas se colocan en estacas adyacentes o inmediatas; se temple la cuerda y el sitio donde señale el nudo de la mitad, será el hoyo en la segunda línea formando el triángulo equilátero. En forma similar se marcan los otros puntos.-

Sistemas siguiendo las curvas de Nivel o al Contorno: Quizás estos sean los sistemas que más se aplican a nuestras condiciones, ya que la topografía de nuestros países es bastante accidentada o inclinada. En laderas, donde hay

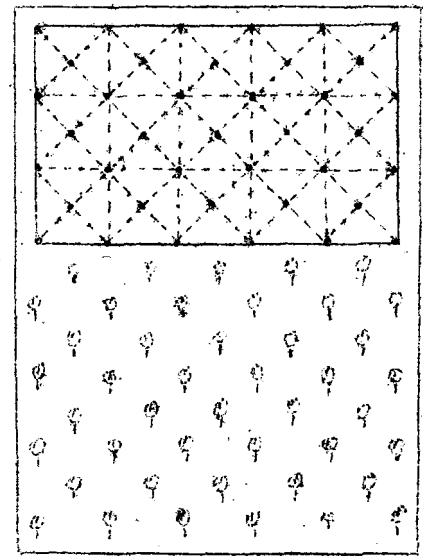
SISTEMAS QUE SE USAN PARA TRAZAR EL
HUERTO EN CITRICAS



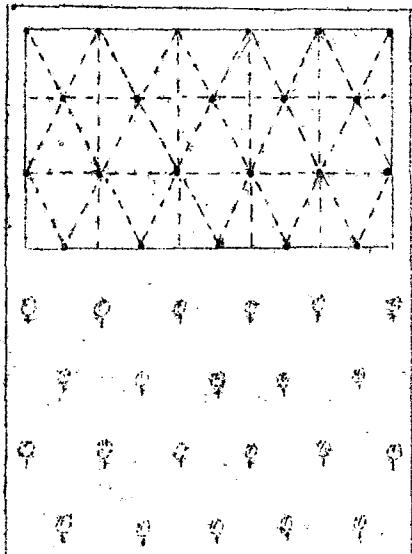
Cuadrado o Cuadrangular



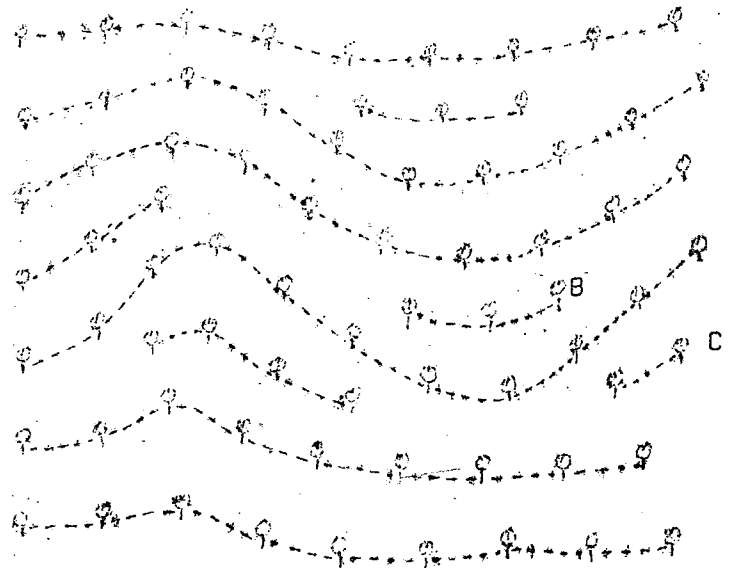
Hexagonal o Séptuplo



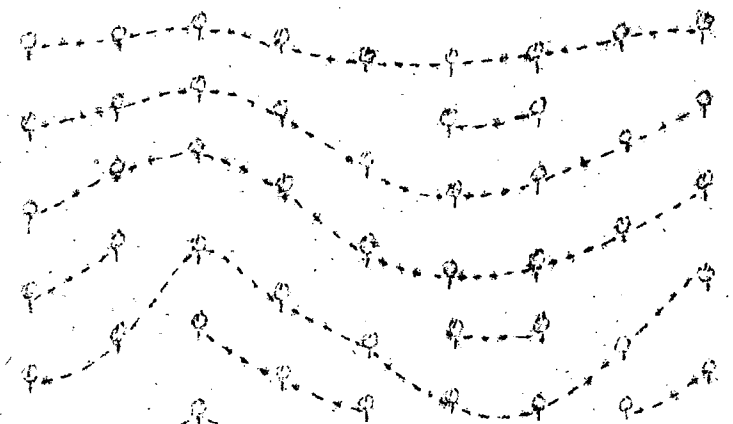
Quince o Quintilla



Triangular



Hileras sin cruce al contorno



Hay varios sistemas, pero las formas principales son el de sin hileras de cruce y el de hileras rectas.-

Sin hileras de Cruce: En este caso los árboles se siembran a distancia una forme marcándose en toda la longitud transversal de la pendiente, sea cual fuere el alineamiento en la otra dirección. Los árboles serán sembrados a intervalos iguales a lo largo de la hilera del contorno.-

Este tipo es recomendado para topografías irregulares. Generalmente caben mayor número de árboles por manzana que con el otro sistema -- con hileras de cruce.-

Con Hileras de Cruce o Hileras Rectas: Los árboles se siembran a distancia desigual en la pendiente del contorno, pero las líneas transversales son perpendiculares. El árbol es sembrado a intervalos de distancia tal, a lo largo de las hileras de la pendiente del contorno, que producen líneas perpendiculares.-

Deben quedar perfectamente alineados hacia abajo.-

En ambos casos debido a la desigualdad de la topografía, las hileras no van paralelas. Cuando la distancia se pegue a más de lo recomendado debe cortarse esa hilera (se llama hilera trunca o de cabo A). Regrese al punto inicial siguiente y empiece otra fila.- Si por el contrario, se aparta más de lo recomendado, complétese la que se está haciendo y volviendo a la línea de partida en la estaca siguiente, trácese otra línea entre las dos. (hilera de relleno B)

Si las dos hileras son divergentes en su extremo final, se inserta otra entre ellas. Se conoce por hilera de espuela, espolón o clavó (C).-

Uso de terrazas y barreras: Las terrazas se usan donde hay bastante inclinación y deben hacerse antes de la siembra. No se recomiendan si hay más del 15% inclinación. Por lo general, el subsuelo es poco profundo y poco fértil. En ningún caso debe molestarse mucho la capa superficial del suelo. Las barreras son poco usadas. Se siembra bastante junto dejando mayor espacio entre hileras. Por cierto tiempo trabaja bien, pero luego vienen las aglomeraciones y mucha mortandad.

A distancia de 25" x 25" caben en el sistema triangular, rectangular, exagonal y quincuncé: 108, 119, 138, 214 árboles respectivamente, por acre.-

Distancia de siembra: Varios factores afectan la distancia a sembrar:

- 1.- Fertilidad y tipo del suelo: Más fértil, más distancia. Cuando se siembra junto en estos casos las ramas tienden a tocar el suelo y tocarse entre ellas dificultando las operaciones y causando cierto grado de mortandad en los aíces.-
- 2.- Especie y Variedad.-
- 3.- Patrón usado.-
- 4.- Duración del período de crecimiento en la región.-
- 5.- Lluvia, humedad, mucha lluvia y humedad, más distancia.-
- 6.- Clima, más cálido y húmedo, mayor distancia.-
- 7.- Uso de maquinaria.-

Algunas distancias usadas son:

| | |
|-----------------------------------|--------|
| <u>Naranjas:</u> Washington Navel | 20-30" |
| Valencia | 25-32" |
| <u>Toronjas</u> | 25-35" |
| <u>Pomelos</u> | 30-35" |
| <u>Mandarinas y Tangerinas</u> | 18-25" |

cuentre tierra movida y buena humedad. Esto facilita el desarrollo.

El tamaño fluctúa entre 20 a 40 pulgadas de diámetro por 15-20 de profundidad. Varía con el tamaño del pilón y con el sistema de trasplante.

El hacer el hoyo, la tierra superficial se coloca a un lado y la profunda al lado opuesto. No debe perderse el sitio exacto donde ha de ir el centro del arbolito, puesto que si se pierde traerá hileras disparrajas y distancias no uniformes. Para evitar esto, puede hacerse uso de una tabla o bastidor que localiza exactamente donde vá el árbol.

Esta tabla que puede ser de 4 a 8' de largo se corta en forma de V o semicircular en el centro de manera que el ápice de la V, vaya en el centro del hoyo. Debe tener muescas o ranuras en los extremos para encajar estacas guías. Estas guías se ponen colocando la tabla contra la estaca que marcó el centro del hoyo y fijando estacas en los extremos. Luego se saca la estaca del centro y se hace el hoyo. Al ir a sembrar el árbol se coloca otra vez la tabla de marcar contra las dos estacas guías y se ajusta al tronco del arbolito a la muesca en el centro. Coloque la tabla hacia el mismo lado para reducir errores.

CULTIVO: El propósito principal es crear ambiente favorable a las plantas con respecto a humedad, accesibilidad a nutrientes. Se logra principalmente reduciendo crecimientos de yerbajos y moviendo la capa superficial del suelo.

Ha habido bastante disparidad de criterios en cuanto a cual debe ser el mejor sistema de cultivo en cítricas. Algunos prefieren dar uno a varios, al año; otros prefieren dejar el suelo sin tocar.

VENTAJAS QUE SE LE ATRIBUYEN:

- 1- Eliminar competencia de malas yerbas especialmente en tiempo seco.
- 2- Mejora en ciertos tipos de suelo la porosidad, aereación, nitrificación, actividad biológica, descomposición de materia orgánica, penetración de raíces, retención, y humedad. En suelos pesados aumenta infiltración y reduciría la erosión, en arenosos no sucedería.

DESVENTAJAS: Bajo ciertas condiciones el cultivo puede ser más perjudicial que beneficioso. Por lo general esto depende de la condición física, química y humedad al hacer la operación:

- 1- Cultivo excesivo favorece compactación.
- 2- En ciertos tipos de suelo se estimula la pérdida de humus y de nitrógeno. Puede reducir la materia orgánica.
- 3- Puede dañar la estructura del suelo.

Estudios hechos comparando suelo cultivado a no cultivado demuestran que el suelo pesa más por unidad de volumen. La porosidad baja, así como también la infiltración y la materia orgánica. En suelos húmedos la compactación fue mayor. Ciertos experimentos demostraron que la infiltración de agua se aumentó 12 veces bajando los paseos de discos de doce a dos.

La porosidad no capilar y agregados de suelo de mayor tamaño se reducen con cultivos.

Anteriormente se tenía la opinión de que continuas pasadas de discos superficiales creaban una especie de mulch de suelo; reduciendo la pérdida de humedad ya que rompía la capilaridad. Esta teoría se probó que es falsa, además de que también actuaría como mulch las primeras dos o tres pulgadas de suelo al secarse. Se ha probado también que se pierde más agua por transpiración que por evaporación.

Así que al efectuar el cultivo...

8- Tipo de suelo.-

9- Naturaleza de la cosecha.-

En suelos pobres la competencia de malas yerbas es más grave; - hay que enfatizar ese punto. Cultivo en tiempo seco provoca pérdida de humedad y de materia orgánica por oxidación. Uso de riego superficial aumenta los cultivos; debido a que hay que hacer las zanjas de riego y hay que romper la compactación que produce el sistema.-

Deje crecer cosecha de cobertura cuando haya abundante lluvia.- Luego úsela como mulch o incorpore. Es muy importante para proteger el suelo del sol y para mantener la materia orgánica. Preferible siempre el abono verde con la llegada de la lluvia. Esta siembra de abonos verdes es más importante en siembras jóvenes que adultas. El abono verde no debe competir con las cítricas, no debe enredar y debe sembrarse a cierta distancia de los árboles, dependiendo de la especie. Algunos citricultores dejan césped en la plantación; en vez de cultivar. Con bastante humedad en el suelo y aplicando suficiente nitrógeno, al efecto no es muy perjudicial. Sin embargo, se ha comprobado que un lote con verbajos consume mucho más agua que uno limpio.-

CULTIVOS INTERCALADOS: A veces se acostumbra sembrar cosechas llamadas intercaladas: frijoles, maíz, ñame, camote, yuca, hortalizas y otras frutas como piña y papayas.-

Uso de aceites y herbicidas no ha sido popular. El 2-4-D ha tenido buenos resultados en árboles viejos como auxina o fitohormona. En árboles jóvenes ha causado muchas muertes. Uso de aceites ha dado buenos resultados pero el precio ha sido alto.-

Cultivos no deben ser profundos - no más de 3". Raicillas están en la superficie y muchas pueden cortarse. Si se ara en plantaciones jóvenes hágalo a distintas profundidades y en época durmiente. Se rompen gran número de raíces. El uso de arados de subsuelo no ha sido beneficioso. El efecto ha sido muy pasajero en cuanto a mejorar retención.- Además se pierden muchas raíces.-

En algunos sitios no acostumbran cultivarse debajo de los árboles adultos. Esto ha traído endurecimiento, reduciendo grandemente la penetración del agua. Es recomendable alguna que otra vez desyerbar y remover superficialmente el suelo en esa sección. Evite cultivos excesivos y el tráfico por el huerto.-

Aplicaciones de materia orgánica especialmente cuando se cultiva limpio, aumenta la retención y mejora la condición física.-

Terrenos muy húmedos, bajos y orgánicos no es recomendable la remoción del suelo. Casi todos los suelos vírgenes tienen mejor condición física que después de haber sido cultivados por varios años.-

Al colocar mulch o basura no la pique más de 50 cms. al tallo cuando la época es lluviosa.-

Durante el período activo de crecimiento los cultivos pueden ser más frecuentes. Pocos verbajos no afectan cuando están fuera de la zona de raíces del árbol.-

* PODA DE CITRICAS: Igual que en cultivo, encontramos distintas opiniones en cuanto a la poda se refiere. Las pruebas experimentales hasta la fecha no han sido muy concluyentes y los resultados obtenidos a veces contradictorios. En una cosa sí están de acuerdo la mayoría de los citricultores y es que la poda debe ser lo más pequeña posible.-

Debido al hábito de las cítricas de no acumular grandes cantidades de alimento y de no tener un período definido de descanso, no responden a la poda como lo haría la uva o el durazno. Qué se entiende por poda? Es la eliminación de toda parte vegetativa ya sea viva o muerta tomando en conside

- 2- Poda de limpieza: Donde se elimina toda rama dañada, enferma o muerta, muñones, chupones, ramas que se entrelazan, ramas que toquen la tierra, etc.
- 3- Poda de renovación o rejuvenecimiento: Se usa en árboles que se han debilitado por razones varias que no sea enfermedad del tallo o raíz.-
En los primeros dos casos, se trata de mantener un equilibrio entre vegetación y fructificación.-
Al regular el crecimiento de las ramas se persigue bajar el costo de -- producción, mantener un árbol sano y vigoroso, de alta longevidad y aumentar el rendimiento, así como la calidad.-

En la mayor parte de las cítricas, el hábito de crecimiento tiene de a ser columnar o erecto. (No ocurre normalmente en cidra, algunas limas o mandarinas). Hay otra particularidad en el crecimiento que induce a la poda. La producción regular y rápida de chupones y la dominancia apical que éstos ejercen, con la consiguiente agobiada debido al peso de hojas y luego de frutas y ramas es normal. Esta situación provoca una substitución -- del crecimiento superior y la debilitación del inferior, no sólo por el efecto de enanismo que tiene la dominancia apical sino que también por la sombra del follaje superior. En limones, es bien conspicua esta condición. Las ramas se esparcen mucho lateralmente, doblándose y tocando la tierra.-
Ventajas que puede tener una buena poda:

- 1- Reducir incidencia de enfermedades y de insectos (Melanosis, pulgones, chinches harinosas).-
- 2- Facilitar la recolección.-
- 3- Ofrecer mayor resistencia a vientos fuertes.-
- 4- Reducir el costo de aplicación de pesticidas.-
- 5- Acelerar la madurez.-
- 6- Facilitar operaciones de abono, cultivo y control de enfermedades.-
- 7- Puede producir fruta de mejor calidad.-

+ Factores que determinan cantidad de poda:

- 1- Especie.-
- 2- Hábito de crecimiento.-
- 3- Uso de maquinaria.-
- 4- Enfermedades e insectos.-
- 5- Región.-
- 6- Mano de obra.-
- 7- Edad del árbol.-
- 8- Condición del árbol.-

Se ha encontrado que en la madera enferma o podrida se albergan hongos y otros organismos patógenos. Ejemplo: Phmopsis citri--que causa la melanosis; ocurre especialmente en zonas húmedas. Las ramas bajas que tocan la tierra sirven de paso a insectos, como también crean un ambiente más favorable en el tallo para el desarrollo de gomosis y otras podredumbres -- del pie. Cualquier operación a efectuarse en esa área se dificulta si no se podan las ramas bajas (abono, cultivo, control de enfermedades). Cuando se usa abonadoras mecánicas, el abono no cae debajo del árbol.-

En algunas regiones acostumbra dejar caer las limas y luego recogerlas. Es obvio la necesidad que hay en estos casos de podar ramas inferiores. El costo de aspersiones inferiores. El costo de aspersiones, espollones, cosecha, poda, etc. va en relación directa con el tamaño del árbol.

Varios trabajos efectuados han probado que el podado tiende a -- acelerar el tiempo que se tarda la fruta para adquirir tamaño satisfactorio para el mercado. Arboles podados tardaron 9 meses en comparación con --
11 los no podados.-

En cuanto a tamaño de fruta, ha habido resultados en ambos lados, lo que parece indicar no hay efecto. Si ha habido pruebas convincentes en que hay mejor clasificación de fruta. La fruta que se produce en -- las afueras del árbol es más susceptible a daños por el viento y por el --

luz es recibida en el centro. Muchas de las ramitas interiores mueren o se debilitan; trayendo como resultado que la producción se concentra en las a fueras del árbol.-

Dentro de las especies, las cítricas difieren en cuanto a reacción y necesidad de poda. Los que más necesitan son los limones y cidras. **La toronja es la que menos responde. Producen pocos chupones y su ramificación es baja. Ciertas variedades de naranja de crecimiento erecto, sopor--tan bastante poda; la Valencia más que la Navel.**

Durante los primeros años debe estimularse el árbol a desarro--llar vegetativamente. Si florece prematuramente deben eliminarse las flo--res. En árboles jóvenes los chupones son más vigorosos, aunque también hay una relación estrecha entre el tamaño de la rama que le da origen y el chu--pón. Así mismo, mientras más distancia necesita cubrir para alcanzar sufici--ente luz, mayor será el vigor.-

Según los árboles envejecen, el crecimiento es más lento, pu---diendo llegar a una etapa en que hay que podar para estimular el crecimien--to.-

Cuando el árbol sufre de deficiencias de nitrógeno así como de hidratos de carbono, no hay una producción normal de frutas. Si hay abun--dante nitrógeno y alta asimilación de carbono, crecerá moderadamente y da--rá buena cosecha. Si hay suficiente nitrógeno pero hidratos de carbono mo--derado, el árbol crecerá sacrificando la producción de frutas. Poda de ár--boles jóvenes retarda su producción, lo mismo que podas de árboles jóvenes en producción los coloca en esta de crecimiento vegetativo.-

Cuándo podar?: No debe hacerse cuando está en flujo o floreci--da, preferible hacerla en sequía.-

Los chupones deben eliminarse lo más pronto posible. Muchas ve--ces se hace más daño al sacarlos ya bastante desarrollados que el benefi--cio que se derivaría si se eliminan. La poda debe ser para evitar la aglo--meración, congestión o sombreado entre árboles. No debe ser para corre--gir estas situaciones.-

Cuando menor trastorno ocurriría en el árbol, es haciendo la po--da en o después de la mayor acumulación de hidratos de carbono. A veces se hace después de la cosecha.-

Desventajas que se le atribuyen a la Poda:

- 1- Es perjudicial y el daño es proporcional a la cantidad de tejido vegeta--tivo cortado.-
- 2- En ciertos casos favorecería la pérdida de humedad, especialmente en la base del árbol.-
- 3- En los primeros años se ha reducido el rendimiento.-
- 4- Poda es un asunto de árbol por árbol. Es una operación más por lo que - eleva los costos de producción. Varias podadoras mecánicas han sido de--sarrolladas tanto para podar el tope como para las ramas laterales.- -- Ciertos experimentos demuestran que la poda mecánica bien hecha, a su - debido tiempo fue superior a la poda a mano. No solamente hubo mejor -- producción sino que también se redujo el costo de la operación por un - 60%. Estas podadoras trabajan mejor en clima seco ya que los muñones de - jados pueden albergar hongos y plagas, especialmente en zonas húmedas.-

Como Podar: Los cortes se harán tan pegados como sea posible a la rama o - tronco padre. La tijera debe estar con la hoja lo más cerca posible al ta--llo principal. Para ramas pequeñitas use tijera de podar. También use cu--chilla para suavizar cortes. Ramas mayores córtelas con tijeras y use el - serrucho o sierra para troncos y ramas grandes. Los cortes deben ser lisos y limpios, sin desgarrar corteza o madera.-

Cuando las ramas son grandes es preferible cortar en dos opera--ciones. El primer paso es cortar en la parte inferior, como a seis pulga--

- Serrucho y sierra de podar.-
- Guantes.-
- Escaleras livianas tipo tijera.-
- Piedras de afilar.-
- Antisépticos o cera de injertar (Creosota, carbolineo).-
- Podador para árboles al tos.-

PODA DE RENOVACION: Se usa en árboles cuyo sistema de raíz y tallo está sano y que debido a otras condiciones se ha debilitado. Consiste en decapitar el árbol o eliminar todas las ramas cuyo diámetro sea menor de 1 pulgada.- En este último caso, la rehabilitación es más rápida. Produce más temprano ya que no hay necesidad de tanto crecimiento vegetativo. Producen en un año a dos.-

PRECAUCIONES GENERALES DE PODA:

- 1- La poda puede ser más perjudicial que beneficiosa si no se hacen en la forma, época y cantidad debida.-
- 2- En caso de dudas de ramas a podar, es preferible dejarlas.-
- 3- Los chupones sí pueden eliminarse en cualquier momento y por completo.-
- 4- Los árboles jóvenes no es conveniente remover las ramillas que salen de las ramas que forman la armazón. Allí se producirán las primeras frutas.-
- 5- Siempre que sea posible, pode ramas inferiores dejando los crecimientos superiores.-
- 6- Elimine ramas terminales de las más viejas y hágalo gradualmente.-
- 7- No se justifica poda en árboles normales y vigorosos.-
- 8- No deje muñones al podar.-
- 9- Pode ramas bajas donde las frutas tocan la tierra.-
- 10- Pinte con antiséptico o desinfectantes todos los cortes grandes, mayores de una pulgada.-

ABONAMIENTO DE CITRICAS: Tratar de recomendar análisis, cantidades, fórmulas, épocas y formas de aplicar nutrientes es bastante arriesgado. Es muy difícil generalizar en este particular ya que lo que puede ser cierto en una región, puede ser negativo en otra. Así mismo aplica al suelo, al tipo de cultivo, a la forma de aplicación, etc.-

Sin embargo hay principios generales que deben conocerse y que pueden servir de guía y dar luz cuando nos enfrasquemos en esta clase de faena. Pudiera decirse que hay tantos programas de abono como huertos comerciales de cítricas.-

Se abona con el propósito de complementar los elementos nutritivos en el suelo de manera que se obtenga una cosecha lo más económica posible. La operación "abono" es quizás la más cara en la empresa y cada día se complica más con la llegada de más nutrientes y más deficiencias. En cítricas ya no se habla de una fórmula "completa" cuando tiene nitrógeno, fósforo y potasio. En el mercado ya se encuentran análisis con tres elementos adicionales; magnesio, manganeso y cobre. En adición, las cítricas necesitan de otros elementos llamados "menores" como lo son el boro, azufre, hierro, zinc, molibdeno, calcio y cobre.-

Importante es para el agricultor conocer los síntomas generales de las deficiencias de estos elementos y conocer su suelo. Esto le ha de ayudar a corregir las anomalías.-

* Factores importantes a tomar en consideración en la operación abono:

- 1- Tipo de Suelo.-
- 2- PH.-
- 3- Relación patrón variedad injertada.-

mediante los análisis del suelo y los foliares, conociendo además de los nutrientes en el suelo, la razón a la que la planta puede obtener esos elementos nutritivos y que el suelo puede suplir.-

Las cítricas no son muy críticas en sus exigencias de abono y mejoran bastante con una gran variedad de análisis.-

Veamos algunos análisis recomendados en varias regiones citrícolas: N-P-K-Ca-S-Mg; 8-6-8-6-.5-0; 8-0-8-6-.5-0; 6-4-6-5-.4-0; 10-5-10-8-.75-0; 4-6-8-2-1-.5; 3-8-10; 4-5-6.-

Todos están de acuerdo que para árboles jóvenes debe suplirse más nitrógeno que otros elementos para ayudar el desarrollo vegetativo. -- Cuando empieza la producción, ya se piensa con mayor detenimiento en otros elementos como el potasio, magnesio y fósforo.-

Las mayores cantidades son de N, P, K, Ca, S y Mg; los otros elementos nutritivos se aplican en cantidades pequeñas donde el margen entre benéfico y toxicidad es muy pequeño. Hay que tener mucho cuidado con las aplicaciones de estos llamados micro-elementos.-

Algunos autores calculan que el potasio debe ser tanto como el nitrógeno o más, y que el magnesio deberá ser alrededor de 3/4 partes del nitrógeno. En Florida recomiendan que se aplique tanto o más potasio que fósforo y más fósforo que nitrógeno. En suelos arenosos hay que aplicar mayores cantidades de abono así como también mayor número de elementos y mayor número de aplicaciones con materias primas no muy solubles.-

Deficiencias de manganeso, magnesio, cobre y zinc ocurren con frecuencia en estos tipos de suelo.-

Los suelos arenosos tienden a aumentar rápidamente la acidez si se aplica materias primas que dejen residuos ácidos.-

Es preferible aplicar algunos microelementos en aspersiones por mejor distribución y absorción ya que su aplicación es en cantidades muy limitadas y su aplicación directa al suelo es de muy difícil distribución.

La alcalinidad afecta la disponibilidad de muchos elementos nutritivos "fósforo, zinc, hierro, potasio y magnesio".- Más o menos a razón tres-1-5.- Estos mismos elementos en suelos arenosos se pierden a razón de 25-0-7.-

En los suelos pobres para árboles jóvenes, dos libras por árbol es una cantidad adecuada. Luego se va aumentando hasta la producción. Aquí se aplica el abono a razón de lo que produce o puede producir el árbol.-

Un árbol que produce 10 cajas de fruta se le aplica 30-50 # de abono (1 caja de fruta pesa como promedio 80 libras) (Hume).-

Otra medida tomada era a base del tamaño del tope del árbol.-

Método de Aplicación:

Depende grandemente del suelo y del clima. De la textura y estructura, de la profundidad, de la topografía y altamente de la lluvia; de la materia prima usada, del riego, etc.-

En arbolitos jóvenes solo debe aplicarse el abono en el área -- que incluye la proyección vertical de las ramas hacia el tronco. En árboles viejos debe cubrirse casi todo el suelo, ya que las raíces estarán regadas por todo el área; así también hay estímulo a mejor desarrollo de raíces.-

Si se usa riego superficial se recomienda aplicar el abono en los surcos. A veces se disuelve y se aplica en el agua de riego.- El abono debe incorporarse cuando sea factible, ya sea rastreando o cultivando a mano cuando es poco el número de árboles.-

Ciertos elementos nutritivos como el cobre, zinc y molibdeno, se aplican en aspersiones foliares; diluidos en agua.-

Época de Aplicación:

Igual que en casos anteriores, tanto la lluvia, como crecimiento en el árbol, suelo, etc. Afecta la época en la cual se aplicará el abo-

mejor uso de las lluvias. También en estos casos no habría porqué dar varias aplicaciones. Lo contrario sucede con nitrógeno, especialmente en sus livianos.-

Elementos Nutritivos y su Efecto en Cítricas:

NITROGENO: Es el principal elemento en la promoción de crecimiento; es parte de la proteína por lo cual se necesita para formación de nuevas células. Es el elemento que más afecta el tamaño de la fruta.-

Deficiencias de nitrógeno traen:

Crecimiento débil, muerte de ramillas pequeñas, florecida pobre y caída anormal de flores y frutas jóvenes. El período donde la planta necesita mayor cantidad de nitrógeno es durante la florecida y la formación de frutas. Aplicaciones uno dos meses antes de la florecida han dado buenos resultados. Rendimiento bajos debido a deficiencias de nitrógeno son comunes. Pruebas efectuadas han demostrado que deficiencia de nitrógeno en el período de maduración de la fruta trae mejor calidad; fruta más suave y de piel delgada. También el contenido de ácido ascórbico más alto.-

Se recomienda por lo general que en suelos arenosos se de más de una aplicación de nitrógeno. En otros tipos de suelo y especialmente si llueve poco, no hay diferencia. Si el suelo es pesado, el problema es hacer llegar el abono a la zona radical.-

Cuando hay riego, los nitratos tienden a acumularse en los surcos en la superficie. Cuando llueve o en riegos posteriores es que se filtra a las raíces. Si el subsuelo está poco profundo y es impermeable, poco se pierde.

Si hay peligro de perderse, use materias primas que no sean nitratos.-

Si hay dificultad en hacer llegar hasta las raíces el nitrógeno, aplíquelo temprano en la época de crecimiento.-

En suelos ácidos use materias primas con residuos básicos ----
(NaNO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$).

Cantidades de 3 a 5 # de nitrógeno por manzana son comunes.-

FOSFORO: Es esencial en la fotosíntesis y en la división celular. Poco fósforo se pierde en el suelo. Se fija especialmente en la superficie, en las primeras pulgadas del suelo. Fuertes aplicaciones de fósforo pueden traer deficiencias de cobre o zinc. Exceso de fósforo trae piel delgada y bajo contenido de ácido.- Deficiencias de fósforo traen corteza gruesa y áspera, poco jugo, menos solubles, corazón de la fruta se abre, hoja pequeña de color verde mate que luego se torna bronceado con probables quemaduras en el margen y en la punta. Puede haber defoliación. El crecimiento del árbol es débil. La fruta puede llegar a deformarse.-

POTASIO: El potasio se cree juega papel importante en la activación de enzimas y en la síntesis de proteínas y grasas. En la fruta es relativamente alto el contenido de potasio. Como la fruta es la parte que se elimina del árbol tenemos que concluir que hay que enfatizar la devolución de ese elemento al suelo.-

Exceso de potasio presenta síntomas similares a deficiencias de magnesio (En sí reduce la absorción de magnesio y calcio y viceversa) Poco jugo, corteza gruesa y aún quemaduras se presentan.-

Deficiencias de Potasio: Fruta pequeña, de buena calidad, cosecha se reduce, hay caída de frutas. Enroscamiento del follaje y probable reducción en el tamaño en las hojas del tope. El crecimiento se aquanta. La clorofila palidece.-

MAGNESIO: Forma parte de la clorofila y ayuda en la síntesis de aceites. -

tas con semillas tienen exigencias mayores de Magnesio.-

MANGANESO: Síntomas de deficiencias similar al Zinc. Ocurren tanto en suelos ácidos como alcalinos. En este último, se fija muy rápido. Es mejor aplicarlo en aspersiones. El color entre las venas es verde grisáceo pálido y en vez de ser salteado es en franjas rodeado de verde normal de la vena y un poco del limbo pegado a la vena. En hojas viejas puede haber bronceado. Puede haber muerte regresiva de las ramas. No hay "roseteado" ni disminución en el tamaño de la hoja. El color del jugo, de la corteza, la firmeza de la fruta y los azúcares pueden alterarse.-

Hojas nuevas presentan una red de venas verde oscuras con verde claro de fondo. La hoja no tiende a ser angosta como en el caso del zinc. Si el suelo es muy ácido el manganeso se pierde.-

COBRE: En terrenos orgánicos el cobre se insolubiliza. Es muy tóxico a las raíces. Preferible aplicarlo en aspersiones. Deficiencia al principio trae crecimiento vigoroso, succulento con madera angular que no se mantiene erecta. El ápice muere prematuramente saliendo laterales que también mueren. - Esta condición forma un tipo de escoba o crecimiento arbustivo. Las hojas son grandes, de verde bien denso, que acaban por morir. Flores y frutas se caen. En la fruta hay producción de goma en la médula y en la superficie. También se agrietan. Manchas rojizas que terminan en color casi negro aparecen.-

Exudación de goma puede aparecer entre la madera y la corteza.-

Aplicación excesiva o alto contenido de calcio también hacen insoluble al cobre. Aplicaciones de caldo bordelés son beneficiosas.-

ZINC: Activa enzimas y auxinas. Se hace insoluble en suelos alcalinos.-

Deficiencia trae enroscado de hoja, moteado y formación de "rosetas". El color verde cambia a amarillento; entre las venas laterales, en contraste con el verde oscuro en la vena central y en las adyacentes.- -- Las hojas son estrechas y el crecimiento es arracimado; tiende a crecer erectas. El borde se queda verde. Ramillas mueren. Flor y frutas caen. Fruta es de piel gruesa, poco jugo, pobre calidad, pueden ser anormales especialmente las terminales. El zinc puede aplicarse en aspersiones.-

HIERRO: Se presentan deficiencias tanto en suelos alcalinos como ácidos. - Es importante en la formación de la clorofila. Deficiencia presenta listas o manchas verde pálidas y amarillas entre las venas verde oscuras, pero - éstas pueden amarillar también.-

CALCIO: Es importante en las paredes celulares, en exalatos de otros tejidos y en los compuestos orgánicos. Deficiencia trae sistema de raíz débil y corto, la clorofila palidece y aparecen manchas a lo largo del margen de las hojas. El calcio floclula suelos pesados.-

AZUFRE: Constituyente de la proteína. Se pierde fácil ya que los compuestos orgánicos que forma son solubles. Primeros síntomas de deficiencia --- son: amarillez en hojas nuevas sin moteado; puede haber muerte regresiva. La fruta verde pálido y maduran amarillo limón. La corteza gruesa y muchos sacos de jugos salen secos.-

BORO: Importante en el transporte de azúcares y otros compuestos orgánicos. Deficiencia trae fruta deforme, con manchas de consistencia dura, goma en el albedo y amarillez pronunciada en la venación. Puede haber enroscado y defoliación.-

parte de estos compuestos y que a veces esas cantidades son suficientes para el crecimiento normal del árbol.-

Cobre se aplica en fungicidas, azufre también. Cal y manganeso se aplica en el abono.-

CLAVE PARA DEFICIENCIAS EN CITRICAS:

- A.- Síntomas originándose en el nuevo crecimiento.-
- B- Hojas con color uniforme en toda el área.-
- C- Crecimiento reducido, frecuentemente apariencia arbustiva.-
- D- Hojas nuevas verde claro a verde amarillo, crecimiento corto. ----- Nitrógeno
- D- Hojas nuevas muy verde amarillas a amarillas, mucho más que en el caso anterior. ----- Azufre
- D- Hojas nuevas con manchas o listas acuosas que luego se tornan translucientes, fruta con masas gomosas en la corteza. ----- Boro
- D- Hojas verdes con rizado o alforzado a lo largo de la vena central. ----- Potasio
- C- Crecimiento mayor que lo normal a excesivo.-
- D- Hojas grandes y de color bien verde oscuro, excrecencias gomosas en fruta y médula. ----- Cobre
- B- Hojas presentan venas de color más oscuro que el tejido entre ellas.-
- C- Hoja reducida en tamaño, puntiaguda, con marcado contraste de verde en vena central y laterales; tejido entre venas muy verde pálido o amarillo; fruta pequeña. ----- Zinc
- C- Hojas aproximadamente normal en tamaño y forma.-
- D- Verde oscuro a lo largo de vena central y laterales -- con tejido entre ellas verde claro a grisáceo; contraste no muy definido y color mate. ----- Manganeso
- D-- Red de venas pequeñas verdes en fondo muy verde claro a amarillo o blancuzco, crecimiento altamente reducido, muerte de ramillas es corriente. ----- Hierro
- D- Red de venas pequeñas verdes en fondo verde claro con hojas grandes a menudo mal formadas; fruta con secreciones gomosas y goma en la médula. ----- Cobre
- A- Síntomas se originan en hojas maduras y frecuentemente asociados con producción de fruta.-
- B- Descoloramiento o palidez de la clorofila en áreas localizadas que gradualmente se agrandan.-
- C- Descoloramiento de clorofila empezando en sección de limbo paralelo a la vena central y desparramándose desde allí, pero con la base de la hoja permaneciendo verde hasta estados bien avanzados. ----- Magnesio
- C- Palidez en la clorofila empezando en los bordes de la hoja y gradualmente cubriendo tejido entre las venas.-- Calcio
- B- Descoloramiento de clorofila no localizado al iniciarse.-
- C- Descoloramiento empieza como moteado verde amarillo y a amarillo en toda la hoja que eventualmente se torna toda amarilla. ----- Nitrógeno
- C- Descoloramiento de la clorofila a un verde mate y eventualmente a amarillo anaranjado y en casos extremos área quemadas en las hojas. ----- Fósforo

de clima no son muy estables, es muy arriesgado correr el riesgo en depender de la naturaleza para el asunto de la cantidad de agua necesaria para los árboles.-

Donde llueve poco, donde llueve lo suficiente pero mal distribuida, donde los suelos no retienen suficiente humedad, es necesario recurrir a la aplicación artificial de agua.-

EFFECTOS DE DEFICIENCIA DE AGUA EN CITRICAS

Puede evitar que gran número de flores formen frutas. Puede causar defoliación, retardación en el crecimiento, tamaño y calidad de la fruta. Esta puede caerse en gran cantidad.

Experimentos efectuados demostraron que de la fruta recién cuajada:

1) En árboles donde por seis semanas siempre hubo humedad se cayeron 107 de frutas por árbol.-

2) Donde hubo suficiente agua pero el primer pié de suelo estaba casi siempre en el porcentaje permanente de marchitez, la cantidad caída fue de 358 frutas por planta.-

3) Donde el primer pié estaba bajo el porcentaje de marchitez permanente y el segundo pié por dos semanas en el porcentaje de marchitez permanente se perdieron 436 frutillas por planta.-

~~La necesidad de agua en la planta es grande. Se necesitan~~ 200-400 libras de agua por libra de materia seca en un año. Cabe decir que la mayor parte de esta agua se pierde por los estomas. ~~Facilmente una manzana de naranjos adultos puede transpirar 50 pulgadas de agua y una de toronja 70", en un año. En limones es común el colapso y deshidratación de las células inmediatamente bajo el extremo estilar. Goma se forma en la corteza y entre los lóculos y el albedo. Coloraciones rosadas o marrón pueden apreciarse y por último la fruta cae.~~

En frutas más grandes se presenta depresión y color amarillento a un lado del extremo del estilo.

Interiormente puede haber colapso del tejido y de la médula.-

CUANDO APLICAR EL AGUA:

Debe hacerse antes que el árbol se marchite. Menos cantidad de agua será usada si se espera a que el suelo tenga poca o ninguna agua disponible para las raíces, pero estos casos pueden perjudicar el árbol y la fruta.

Varios factores afectan la frecuencia y cantidad de la aplicación. Tipo de suelo, la región, el viento, cosechas de protección o intercaladas, humedad y temperatura en la atmósfera, luz, espacio.-

En ciertas regiones un árbol puede sacar de 16-30 pulgadas cuando hay temperaturas altas. Si hay frío sacan menos. Las cosechas de protección o intercaladas aumentan la cantidad de agua a aplicar. Regiones secas y calientes es necesario la aplicación de mayores cantidades de agua. Mas seco el aire, más agua. La misma relación se aplica a temperaturas y luz, la relación del viento depende de su sequedad y de las temperaturas de las corrientes que arrastra. Un viento frío y húmedo por lo general reducirá transpiración.-

El tiempo a regar puede determinarse por varios métodos, por calendario, por reacción de la planta y evaporación, por marchitez, por crecimiento de la fruta, bloques de nilón o de yeso, tensiómetro, etc. --- Ciertas pruebas han demostrado que la mayor cantidad de agua sacada por las cítricas viene de los primeros 6-7 pies. En un suelo profundo los resultados fueron: 33% del primer pié; 23-20.; 16-30.; 13-40.; 8-50.; y 7-60. Prueba esto que una buena regada puede seguirse de una más pequeña sin afectar la planta.-

Un método práctico aunque monótono es el del tamaño de la fruta. Pocos días antes y después del riego se miden las frutas diariamente.-

sol antes de riego fue mayor que después, quiere decir faltaba bastante agua y que debe regarse más frecuentemente.-

Es necesario recordar que la profundidad del suelo afecta grandemente la cantidad de agua disponible a las raíces. Cuando se moja un suelo arenoso y se drena el exceso de agua se retiene alrededor de un 12% de agua; uno arcilloso lómico retiene hasta 30%. Sin embargo mucha de esta agua no está disponible a la planta; una parte es mantenida por las partículas del suelo tan tenazmente que no puede ser absorbida por las raíces.-

Cuando llega a ese punto la planta se marchita pero no se defolia (porcentaje permanente de marchitez). En un suelo arenoso puede ser -- hasta de 4.5%; en uno arcilloso hasta de 13%.-

Un suelo arcilloso lómico, otras condiciones iguales, puede suministrar más agua que uno arenoso.-

Un suelo profundo y bien aireado se riega mejor que uno pesado poco profundo. Tiene más capacidad para almacenar agua siendo menos peligrosa la aplicación de grandes cantidades del líquido.-

EFFECTOS DEL RIEGO EN SISTEMA RADICAL

Riego frecuente y liviano, raíces poco profundas.

Riego frecuente y fuerte, raíces profundas.

Riego cortos semanales, muchas raíces en las primeras seis pulgadas del suelo.

Aparentemente al aumentar los intervalos se limita la estructura de la raíz, en vez de forzarla hacia abajo donde hay más humedad.

La región afecta mucho los resultados, así como el suelo. Por ejemplo, aplicaciones cada 15 días aumentó más rápidamente el tamaño de la fruta que cada 36 días; usando el mismo total de agua.

Lo importante al regar es mojar el área ocupada por las raíces sin que pierda mucho bajo la zona radical o por escorrentía.-

SISTEMA DE APLICAR AGUA:

1) Superficial.-

2) Aéreo.-

3) Subterráneo.-

El método a usar depende del suelo; fuente de agua, condiciones locales, tipo de plantación; tamaño, distancia y sistema de siembra; topografía, inclinación, etc.-

SUPERFICIAL:

Puede ser por surcos o inundando en forma de estanque, cubriendo individualmente un árbol o por grupos. No se adapta a terrenos livianos ya que se pierde mucha agua. Por otro lado en suelos impermeables no hay buen movimiento del agua, ni vertical ni lateralmente.-

En este sistema se necesita mucha agua. También fácilmente se acumulan sales.-

Si se usa el tipo inundación deben sembrarse los árboles altos en montículo y el suelo debe estar bien nivelado $\frac{1}{2}$ - 1"/100 pies. En este caso de surcos también hay que nivelar el terreno lo que es caro y peligroso cuando los suelos no son profundos.-

El desnivel debe ser tal que moje bien el agua y no haya erosión, ni pérdida excesiva. Preferiblemente debe haber cruces o zig-zags para que se moje bien todo el suelo.

Los surcos deben ser anchos y no muy largos pues la primera par-

surcos como sea necesario dependiendo del tamaño del árbol; características del suelo, distancia de siembra y el ancho del surco. Preferiblemente los surcos no deben tener más de 300 pies de largo y se hacen desde dos hasta ocho según crecen los árboles.

En terrenos inclinados con más de 5% deben usarse sistemas de llovizna. Es bastante caro especialmente la inversión original. Sin embargo es muy fácil de controlar y económico en agua. Además moja uniformemente.-

El tipo subterráneo, quizás es el menos usado de los tres sistemas. Requiere subsuelo poco permeable, suelo poroso, buen desagüe. El costo también es alto. Por otro lado reduce cultivos, menos agua se pierde por evaporación y no hay erosión.-

ENFERMEDADES EN LAS CITRICAS:

GOMOSIS: (Mal de goma).- Por ser esta la "enfermedad" más popular en el país, será la primera que pasaremos a discutir. Realmente gomosis no es una enfermedad y sí una condición que puede ser el resultado de causas. Es uno de los síntomas más populares de enfermedades en la corteza. Actualmente se da el nombre a la enfermedad causada por Phytophthora; podredumbre del pie o de la base.-

La producción de goma puede ser normal y hasta beneficiosa. Muchos hongos, insectos, roedores, daños mecánicos, excesos o deficiencias, virus, aspersiones o compuestos químicos, pueden causar producción de goma. Los hongos Phytophthora, Diplodia, psorosis exocortis, antragnosis, todas provocan gomosis.

Veamos la que podría ser la verdadera gomosis, también conocida por podredumbre del pie, del cuello y de la corona y pudrición marrón, causada por P. citrophthora, parasítica, palmivora y otras más.-

Puede decirse que su presencia es universal; siendo un problema principal con árboles propagados por semillas.-

Además de obligar al uso de patrones resistentes ha hecho se eleve la altura a la cual se injerta debido a que la lluvia fácilmente puede salpicar el hongo al injerto, iniciándose lesiones sobre la unión.-

Orden de resistencia es el siguiente: Naranja trifoliada, naranja agria, mandarina Cleopatra, limón rugoso, naranja dulce, limas ácidas, limones y limas dulces. Kotz y Fawcett (Limonas, limas, pomelos, toronjas, naranja dulce, mandarina, cidra naranja agria, Kumquat, naranja trifoliada (ascendente). También hay algunas diferencias entre variedades.-

Síntomas de la enfermedad:

1.- Pudriciones en unión de árboles injertados o en el cuello de árboles de semilla.

Primero se nota áreas acuosas en la corteza, de color negro marrón sucio u hollín, en el tallo. Si se raspa el área se verá hay decoloraciones, que aparentemente ocurren en capas delgadas en el exterior de la corteza, pero que puede extenderse al cambium y hasta la madera. Al principio la corteza es firme pero más tarde se encoge, se agrieta y cae en pedazos longitudinales según se seca. Gran cantidad de goma se produce especialmente en los últimos estados. Corteza afectada al principio irregular en forma, luego se encoge y puede distinguirse fácilmente de la sana. Muchas veces se produce callus de la corteza sana con tendencia a aguantar la infección.-

Por último la lesión abarca toda la circunferencia del tallo, muriendo el árbol. La podredumbre puede llegar a 1-2 pies de altura y hasta las raíces; lo que a veces se confunde con podredumbre de raíz. Ya entonces viene la decadencia general del árbol.-

Follaje se torna dura y sin brillo, con color amarillento espe-

cencias de goma clara y limpia, donde la cáscara se nota normal. Sin embargo, el cambium en esta zona adquiere color amarillento ocre. Bolsas de goma se forman cuando la mancha es irregular, lo que hace la corteza se separe de la madera. La goma se ve mejor en tiempo seco ya que la lluvia la lava.-

Bajo tierra puede haber pudriciones con olores a fermentaciones.-

Las lesiones en la corteza son más abundantes a nivel del suelo o más bajo.-

Hay Precauciones generales para su prevención:

- 1- No colocar abonos orgánicos, estiércol contra la base del tallo.- ✓
- 2- Evite acumulación de humedad en esa zona.-
- 3- Desinfecte y cubra con sustancias a prueba de agua lesiones en la corteza del tronco y cortes en las ramas.-
- 4- Periódicamente inspecciones a los árboles para descubrir lesiones.-
- 5- Evite daños mecánicos o lesiones en el tallo.-
- 6- Haga el injerto alto y siembra en montículos a la misma profundidad o más alto del vivero.- ✓
- 7- Acidez de 5.4 a 7.5 son las más favorables para su desarrollo
- 8- Use patrón resistente.- ✓
- 9- No use el tipo de riego de estanque.- ✓
- 10- No siembre en terrenos pesados de mal desagüe.-
- 11- Cultive limpio y pade la falda en árboles para mejorar circulación y acelerar evaporación en esa área.-
- 12- Pinte con caldo bordelés 10-10-100 la base del árbol una vez al año.- ✓
- 13- Asperje los hoyos o sumerja el pilón en caldo bordelés 2-2-100.-
- 14- Después de sembrado el arbolito asperje las 12" de labase del tallo con las mezclas anteriores.-
- 15- Una vez anualmente, eche 1 galón de caldo bordelés 2-2-100 en el suelo alrededor del pilón.-
- 16- Mantenga los árboles creciendo vigorosamente.-
- 17- No almacene materia orgánica, residuos de poda, etc. alrededor de los árboles.-

12- Manzate (Manab) 416 / 100 gal. H₂O

CONTROL: La mejor manera es mediante la prevención (ver precauciones anteriores).-

Una posible manera de curar árboles atacados es la siguiente:

- 1- Remueva toda la tierra en una área de un metro en todas direcciones; exponiendo raíces principales.-
- 2- Elimine toda corteza enferma y afectada con cuchilla, formón o instrumento similar; incluye $\frac{1}{2}$ " de parte sana.-
- 3- Corte toda raíz enferma y queme el tejido removido.-
- 4- Pinte todo corte con desinfectante (carbolineo u otro) y luego con material a prueba de agua.-
- 5- Deje las raíces expuestas al sol por varias semanas (no trabaja bien en suelos pesados por la acumulación de agua).-
Cuando más de $\frac{1}{3}$ parte de la circunferencia del árbol ha sido afectada por la enfermedad es preferible remover el árbol.-
- 6- En árboles valiosos pudieran salvarse injertando patrón resistente a la base del tallo. Por aproximación.-
- 7- Otra forma poco usada es la de estimular producción de raíces después de tratado el árbol usando sistema de acodo de montículo.-
- 8- Si va a reponer la tierra a las raíces es preferible usar un suelo poroso y fresco.-

TRISTEZA: (Decadencia rápida, igual que en el caso de gomosis, hay varias causas que provocan en los cítricos condiciones de debilidad, pérdida en vigor, decaimiento general. Se le ha dado el nombre de decadencias o decaimiento)

árboles de cítricas. Abunda también en los Estados Unidos de América del Norte, África y Australia.

Es causada por un virus y es una enfermedad rápida en sus estragos, siendo transmitida especialmente por (Aphis-citricidus, Sur América) - (A. spiraecola, A. Gossypii en Norte América) pulgones. Las combinaciones de naranja dulce, tangerinas, toronjas, tangelos y Kumquats, en naranja agria y toronja son susceptibles.- Naranja dulce, tangerina y toronja en limón rugoso, naranja dulce, naranja trifoliada o Cleopatra son tolerantes.-

La tristeza también puede transmitirse en el material de injerto, pero no por los instrumentos o semilla. Otros daños al árbol pueden ofrecer síntomas similares a la tristeza, que como ya lo dice el nombre, da la apariencia de estar bien triste. Daños en la corteza y raíz pueden dar condiciones parecidas. Sin embargo, se han descubierto métodos para determinar exactamente cuando es el virus el responsable de la condición patógena. En el interior de la corteza o floema, se producen ciertas reacciones que son típicas. En esa región hay colapso del floema.-

Cítricas susceptibles son: toronja, naranja agria, pomelos, ciertos limones agrios y limas; algunos tangelos. - Tolerantes: mandarina, naranja dulce, trifoliada, limón rugoso, ciertos citrangeros, y algunos tangelos.-

Cabe decir que hay varias formas del virus unas más destructivas que otras. Así hay árboles que pueden ser portadores del virus y no demostrar síntomas. Por otro lado árboles infectados pueden morir en tres meses o vivir enanizados por muchos años. Se ha probado que el floema en el patrón es el afectado rompiendo el movimiento de alimento a la raíz. Las raíces tienen muy poco alimento en ellas y que escasamente crecían para suplir de agua al tope. Ya en algunos sitios tienen programas de certificación de yemas contra la tristeza.-

Ciertas combinaciones de toronjas y limones en naranja agria son tolerantes a la tristeza. Esto ha sido explicado por Webber de la siguiente forma: Puede que en las hojas se produzca un producto que inhibe el desarrollo y la acción del virus o que se produzca en las hojas un tejido específico para el virus que desarrolla una sustancia que al translocarse es letal al naranjo agrio.-

SINTOMAS: Los síntomas de la tristeza no son específicos. Muchas condiciones como hongos, gomosis, mal desagüe, roedores, deficiencias, efectos de rayos, producen síntomas similares. La razón principal para los síntomas es la obstrucción del paso de alimentos y sustancias de crecimiento de la hoja a la raíz. En combinaciones susceptibles hay un bloqueo al paso en la unión. Esto trae estacionamiento en el crecimiento, una inanición, rápido decaimiento y muerte regresiva en el árbol. Las raíces mueren, hay defoliación, enanismo general y síntomas de deficiencias en las hojas que persisten. Zn N Fe Mg Mn también bronceamiento, clorosis, hojas pequeñas, coriáceas erectas, formando ángulo agudo con la rama. Se sacan las ramas superiores quedando brotes y ramas en el tallo central. Paralelamente las raíces se pudren. Frutos no desarrollan bien.-

La tristeza afecta grandemente naranja agria y a la toronja. Hay crecimiento anormal del injerto sobre la unión. Ninguno de estos síntomas definitivamente dice es tristeza. Esto se hace en el laboratorio usando ciertas limas como indicadores (Key).- Las yemas se le injertan y si hay tristeza se observará que las venas son de color claro; blanqueadas o decoloradas. También puede chequearse en el microscopio sacando una muestra de la corteza de la unión. Si hay necrosis de los haces vasculares, hay tristeza. Los vasos cribosos degeneran. En el campo puede uno acercarse a diagnosticar la tristeza, observando el interior de la corteza del patrón. Cuando hay tristeza la corteza bajo la unión presenta características de un panal de abeja (muchos hoyos pequeñitos que son visibles a simple vista pero que se notan bien con la lupa). Árboles pueden vivir mu-

- 2- Material de injerto libre de la enfermedad aquéllos que estén sobre patrón de naranja agria y que estén creciendo bien. En algunos sitios certifican yemas libres de la enfermedad.-
- 3- Replantar árboles infectados usando patrones resistentes.-
- 4- Efectuar "top-working" con un limón dándole resistencia al patrón.-
- 5- Injertar por aproximación patrones resistentes.-
- 6- Usar el acodo de montículo para estimular raíces en el injerto.-
- 7- Controlar el vector de la enfermedad, los áfidos.-
- 8- Remover inmediatamente árboles enfermos.-

ROÑA, VERRUCOSIS-SCAB: Causada por *Elsinoe australis*, *Sphaceloma faucetti*, var. *scabiosa*, *Elsinoe faucetti*. Puede atacar frutas, hojas y ramas tiernas. Variedades susceptibles: naranja agria, limón, tangelos, citrañes, Temple. Menos susceptibles: toronja, tangerina, King, Satsumas; marcada resistencia tienen naranja dulce, Tahiti lima, Kumquat Nagami.- Inmunes: limón Mexicano, Kumquat redondo, cidra y mandarina Cleopatra.-

La roña es importante tanto en vivero como en campo. Importante en naranja agria y limón rugoso.- Retardan grandemente el crecimiento y bajan la calidad de fruta.-

SINTOMAS: Puede ser en formas de verrugas con áreas afectadas elevadas sobre la superficie normal o ligeramente elevada en forma de escama, de color gris, amarillento o anaranjado.-

En hojas: Roña empieza como manchas pequeñas, redondas e irregulares, translúcidas, que protuberan y cuyo color puede ser rojo anaranjado o amarillo. Con el tiempo grisáceas.-

Las lesiones ocurren con más facilidad en el envés. Muchas manchas pueden juntarse y cubrir un área grande. Hojas severamente afectadas se arrugan, fruncen y se reducen en tamaño. Generalmente la mancha es hundida en un lado y protubera en el otro. En las ramillas: Similar a hojas pero la tendencia de las manchas es a unirse y formar grandes crecimientos. Puede morir las ramillas.-

En frutas: Similar a hoja. En estados tempranos de madurez fruta se deforma y se cubre con proyecciones cónicas, o chatas y escamosas como con toronja. El tejido puede caerse y dejar una cicatriz. En toronja madura la tendencia del tejido alrededor de la mancha es a quedarse verde. Estas manchas no penetran la pulpa, no afectan calidad interior ni proveen entrada a otros microorganismos. Roña se parece a la melanosis en ser elevada, pero las lesiones son mucho más grandes y el tinte es más claro. Se asemeja al cáncer en ser verrucoso pero ocurre en un solo lado de la hoja y causa distorsión de las hojas. En cáncer la lesión al final se ve en ambos lados y no deforman las hojas.-

CAUSA: Hongos microscópicos que germinan y penetran tejido nuevo. Se disemina mayormente por lluvia, viento o insectos. Tejido tierno es el susceptible. Donde hay condiciones húmedas y crecimiento nuevo, allí está la roña.

CONTROL: Fácil con caldo Bordelés 3-1.2-100, o compuestos fijos de cobre. Antes de que salgan los flujos en fruta tan pronto se caen los pétalos. -- Caldo Bordelés 5-5-100, 6-6-100 en vivero más 1% aceite. Eliminar árboles enfermos.-

Orden de susceptibilidad: naranja agria, limón tangelo, King, Satsuma, tangerina, toronja, trifoliada, limón dulce, lima Rangpur, Kumquat oval, Tahiti, Cuban lemon, cidra, lima mexicana, naranja dulce, toronja Royal y ---- Triumph, Cleopatra y Meiwa.-

ANTRACNOSIS: Ocurre en hojas, ramillas y frutas de toronja, naranjas y li-

afectado, hay desarrollo de pequeños y negros pimples (cuerpos fructíferos). Abunda mucho cuando hay daño a las raíces y mucho viento. A veces se confunde con daño de ácaros. La muerte regresiva a veces se confunde con la de *Diplodia naralensis*.

En la fruta: Causa manchas que varían desde pequeñas manchitas o motitas a áreas $\frac{1}{4}$ " o más. Al principio son marrón rojizas, marrón obscura a negro cuando han desarrollado por completo. Son circulares y hundidas. Se tornan secas y duras y a veces punteadas con cuerpos negros fructíferos que en épocas húmedas producen masas rosas de esporas. Ordinariamente solo la corteza se afecta, pero con el tiempo puede llegar a la pulpa donde imparte sabor desagradable.- Ciertos tipos de antragnosis puede hacer caer la fruta.-

En las hojas: En hojas debilitadas ocasiona muerte y secado. Esferas pequeñas en zonas concéntricas aparecen en áreas con textura de papel.

Abunda mucho en el limón rugoso en viveros causando defoliación.

El hongo está universalmente distribuido y se encuentra en las superficies de tejido vivo o muerto. Puede variar en árboles de cualquier edad, especialmente en los débiles que están mal fertilizados, con mucha cosecha, sequía, frío, quemaduras, o ataque de insectos y otras enfermedades. Tiempo caliente y húmedo favorece la enfermedad. Sequía y frío hacen el árbol más susceptible.-

El hongo está presente en casi todo tejido, esperando una lesión o debilitamiento para entrar.-

- 1- Puede ser por almacenamiento en refrigeración prolongado, la corteza sufre trastornos fisiológicos.-
- 2- Muerte regresiva por daño a raíces.-
- 3- Viento.-
- 4- Granizo.-
- 5- Sobre maduración.-
- 6- Daños mecánicos, espinas, ramas, insectos.-

CONTROL: Prevenir agentes que abren los tejidos al hongo. Podar ramas afectadas. Tener el árbol creciendo vigorosamente.-

Asperje con caldo Bordelés o compuestos fijos de cobre. Repetidas aplicaciones de cobre pueden causar acumulación tóxica. Use fermate de tane o captán 1.5-2-# /100 galones cada 10 días en vivero durante crecimiento activo.-

Antragnosis de Lima (*Gloeosporium limaticolum*) es muy importante ataca tejido nuevo y es causa primaria en yemas, capullos, fruta tierna y chupones de lima (Key, West Indian, Mexican). Causa marchitez, anillado en chupones: área muerta en margen o ápice, capullos se caen; mancha hundida, con protuberancias acorchadas, gruesas en la fruta. Controle con Caldo Bordelés 6-6-100 + 1% emulsión de aceite. Puede causar hoyos, distorsión y roña en fruta.-

CANCER DEL TALLO: Muy distribuida en regiones citricolas. Causada por una bacteria *Kanthomonas citri* y a veces confundida con roña. Toronja es muy susceptible, le sigue la naranja trifoliada, lima (no Tahiti), naranja dulce, limones, y Satsumas. Mandarina, calamandines y cidras son resistentes. Kumquats son altamente resistentes.-

SINTOMAS: La bacteria ataca cualquier parte del árbol sobre el nivel del suelo; las partes más susceptibles son las hojas, ramillas y frutas jóvenes. Raíces expuestas a la superficie también son atacadas.-

Síntomas en las hojas: Primeramente aparecen manchas pequeñas de color

llos, pero la apariencia de cráter es más pronunciada. Varias manchas pueden juntarse formando una sección roñosa o escamosa. A veces puede haber goma. No penetra dentro de la fruta aunque abre la entrada a infecciones secundarias.-

Distinguiendo al cáncer de otras enfermedades: Las lesiones pueden ser levantadas en ambas superficies.-

Las lesiones son en anillos concéntricos. Hay depresiones similares a cráteres en el centro. El tejido es esponjoso. No produce distorsiones ni crecimientos con formas de verrugas.-

La enfermedad se transmite por el hombre, agua, insecto y viento.-

CONTROL: Eliminar árboles enfermos. No dejar entrar frutas y material de propagación de zonas infectadas.-

MELANOSIS.- Diaporthe citri.-

Afecta más árboles viejos, tanto follaje, ramas y frutas cuando su estado es inmaduro. Primeros síntomas en las hojas: Apariencia de pequeñas pinchaduras de alfiler, que se agrandan, acuosas, hundidas, de centro negro y halos amarillos; con la maduración de la hoja, la mancha se levanta, dando textura de papel lija. Color de ámbar o marrón oscuro y diámetro de la ancha de un punto a 1/32". El halo se pierde. La mancha puede ocurrir en el haz o envés; individual o agruparse. Casos severos causan distorsión de la hoja; pérdida de color verde y caída prematura del follaje.-

En las ramillas síntomas son similares a las hojas, pero la mancha es más levantada.-

En la fruta al principio son circulares, marrón claro y hundidas; más tarde protuberan, cogen color marrón rojizo a negro con textura de papel lija lo que hace se diferencie de daño de ; fruta se queda pequeña y son las primeras en caerse.- El hongo se alberga en madera muerta (por lo que se recomienda podar y evitar muerte de madera. Abunda en la primavera y en tiempo húmedo y caliente hasta 81o. F. Frutas son susceptibles cuando tiernas.-

CONTROL: Bordelés 3-1.2-100 después de 1-3 semanas de la formación de la fruta o cobre a razón de 3/4 # metálico en 100 galones de agua. Una segunda aplicación 3-4 semanas después es a veces aconsejable si ataques anteriores han sido severos.-

CORTEZA DESCONCHADA (Shell Bark) Decorticosis.-

El limón es muy susceptible. Ocurre un agrietamiento y escamado de la corteza sobre la unión del injerto. Puede haber producción de goma. La pérdida de la corteza puede causar daño similar a anillado. El progreso de la enfermedad puede ser lento o rápido, algunos árboles dando buenas cosechas aún afectadas por largo tiempo.-

SINTOMAS: Las lesiones se originan en el medio de la corteza, pero la enfermedad es notada en el exterior por el agrietado y escamado en el exterior. Esta parte se muere, seca y se separa de la cáscara interior formando franjas verticales y sueltas. El cambium y corteza interior permanecen vivos. La enfermedad puede alcanzar tallos y ramas grandes. Muchas veces puede haber follaje clorótico, muerte de ramillas, defoliación.-

La causa no se sabe todavía-virus o fisiológica.-

Árboles de 6 años o más, son más susceptibles. Corteza joven es inmune. Corteza menos de 1/8" gruesa rara vez es atacada. Limones son los más susceptibles.-

CONTROL: No es práctico. Bastante difícil ya que todavía no se sabe su cau-

Alguna que otra vez el ataque puede no ocurrir en el ápice causando un anillado; y alguna gomosis. Puede causar momificación en frutas de ramas atacadas.

Factores que favorecen: Daño de frío, sequías, heridas, producciones grandes, suelos pobres, prácticas pobres de cultivo.

Cortar ramas afectadas incluyendo parte sana es recomendable. Es muy importante pintar las heridas.

2- Podredumbre del Pie y de las Raíces: Abunda mucho en suelos pesados; el follaje se pierde, corteza en la base del tallo se muere y hay gomosis. La mayor parte de las veces la podredumbre se limita a la corteza de las raíces. Se caracteriza por coloración negra de la madera bajo cáscara. Abunda con mucha lluvia, riego en exceso. Las raíces más bajas son las primeras en afectarse.

CONTROL: Es difícil ya que se viene a observar cuando el árbol está anillado. Si la lesión es en la base del tallo y solamente una parte está afectada puede tratarse como para podredumbre del cuello.

NEMATODOS DE LAS CITRICAS: Tylenchulus semi-penetrans:

Produciendo la enfermedad decaimiento lento y el Radopholus similis (nemátodo que herada).

Síntomas del Decaimiento Lento: Follaje escaso, pequeño, sin brillo y verde grisáceo. El examen de las raíces es el que realmente da la base para diagnosticar la enfermedad. Las raicillas son las afectadas aparentemente hinchándose; ya que una sustancia es segregada a la cual se adhieren partículas del suelo. La corteza se separa fácilmente de la madera. Según se dañan las raíces se observa la decadencia arriba en el tope.

El nemátodo se transporta en el suelo. Puede vivir hasta 12' profundidad y en todos tipos de suelos.

CONTROL: Es difícil y a la fecha no ha sido práctico. El uso de DD hasta 300 galones por manzana ha reducido las poblaciones de nemátodos.

Otro tipo de decadencia causada por el nemátodo Radopholus similis se le llama decadencia desaparramada o difundida, ya que pasa de un árbol a otro.

MAL DE TALLELO (Damping Off):

Ocurre en el semillero. Primeras indicaciones son marchitamiento de la hoja, condición acuosa del tallo en la región pegada al suelo. Tejido se pone negro, se contrae y muere. Las plántulas afectadas no caen y quedan erectas.

Organismos causantes: Pollicularia filamentosa, Sclerotium rolfsii, Pythium, Phytophthora. Tratar el suelo con formalina, tratar semillas con Spergón o Cuprocide (1 cucharadita/cuartillo de semilla). Si aparece la enfermedad usar Caldo Bordelés 3-3-100 semanalmente. Usar otras medidas preventivas de enmohecerse, controlar humedad, mejorar desagüe, etc.

ENFERMEDADES DE LA FRUTA:

Varios hongos pueden causar pudriciones en la fruta, ya sea blandas o coriáceas. Penicillium digitatum, italicum, los mismos que causan la llamada "gomosis" (Phytophthora spp.). Sclerotinia sclerotiorum, Botrytis cinerea, Alternaria citri. Muchas se controlan con buen sistema y cuidado en recogida y mercadeo de la fruta, evitando magulladuras, heridas, lavando fruta, esparjando con ciertos fungicidas, buen almacenaje y cogiendo fruta a su tiempo.

NOTA: Para el tópico Enfermedades se ha dependido mayormente de la publicación "Hand-book of Citrus Diseases in Florida" cuyos autores son L. E. Knorr, R. F. Smit y E. P. DuChar-

- ESCAMAS: Lepidosaphes beckii.-
- Chrysomphalus aonidum.-
- Selenaspidus articulatus.-
- Saissetia spp.-
- Coccus viridis.-

- CHINCHES HARINOSAS: Pseudococcus spp.-
- ESCAMA ALGODONOSA: Icerya purchasi.-
- AFIDOS (pulgones) Aphis spp. y Toxopteras spp.-
- PERRO DEL NARANJO: Papilio cresphontes.-
- HORMIGAS CORTADORAS (Zompopos): Atta spp.-
- MOSCAS DE LA FRUTA: Anastrepha spp.-
- TRIPS: Thrip y Frankliniella spp.-
- ACAROS: Tetranychus spp.-
- MOSCAS BLANCAS: Aleurotrachelus o Dialemodes spp.-

Aunque el citricultor debe saber identificar y conocer el daño de insectos más comunes en cítricas, solo vamos a describir muy por encima los más importantes.

Las escamas quizás sean los más dañinos en las cítricas. Por lo general poseen un casco o escama duro que cubre su cuerpo amarillento o blancuzco. Están firmemente adheridos al tallo, hoja o fruta. Se encuentran de varias formas y colores: Así: escama hemisférica elongada, negra, púrpura, verde, achatadas o convexas. Son insectos chupadores algo difíciles de controlar por la coraza que las protege. Se usa mucho emulsiones de aceite por lo general emulsificadas o diluidas al 2%. El Malación y Paración también pueden usarse para control de escamas. Volck, Scalecide y Kerecyde son tres nombres corrientes con los que se encuentran ciertas emulsiones de aceite en el mercado.-

Las chinchas harinosas son también coccidos de cuerpo blando cubierto con polvo blanco, harinoso, poco activos y con estructuras similares a masas algodonosas adheridas. Tienen hasta 1/4" largo y son ápteros. Algo similar, con cuerpos rojizos y bien llenos, y abundante tejido algodonoso acanalado u ondulado, son las escamas de cojín algodonoso. Son chupadores que pueden controlarse con malación o paración.-

Afidós o Pulgones, chupadores de cuerpo blando, poco activos, muy prolíficos, de variados colores, la mayor parte de las veces en el envés de las hojas tiernas. Causan enroscamiento y deformación del follaje.- El sulfato de nicotina y el malación hacen buen control de los áfidós.-

Perro del Naranja. Larva de lepidoptero cuya cabeza semeja la de un perro. Puede alcanzar hasta casi tres pulgadas de largo. Color es negro claro y mate con blanco sucio en el extremo posterior, cabeza y sexto y séptimo segmentos. El extremo anterior agrandado en relación con el resto del cuerpo. Cuando se le irrita saca dos estructuras similares a cuernos a la vez que un olor desagradable aparece.- Hace el daño en el estado de larva. Puede controlarse con Clordano, Toxafeno o algún arsenical.-

Zompopos y otras Hormigas Cortadoras: Muy dañinas en general a la agricultura. Recortan y pican el follaje de la planta pequeña o adulta llevándolo a las cuevas donde lo usan como medio para desarrollar un hongo que les sirve de alimento. Muchos insecticidas han sido usados para su control Clordano, Dieldrin, Bisulfuro de Carbono y Cianuro. El bisulfuro de carbono y el Clordano han dado buenos resultados en control sistemático.-

Moscas Blancas: El adulto es blanco, pequeño en forma triangular, activos, cuerpo cubierto de polvo algodonoso, vuelan cuando se les molesta, abundan en el envés de la hoja. Puede controlarse con sulfato de nicotina, paración, folidol y aceites emulsionables.

Moscas de las Frutas: Son muy dañinas y abundan en varios países cítricos de la zona del Mediterráneo.

y agua 5-60-100. Fuertes leyes de cuarentenas, eliminación de plantas hospederas y programas ordenados de aspersiones pueden acabar con la mosca; que hasta la fecha parece seguir propagándose.-

Trips: Daño principal en flores y fruta tierna. Restan mucha apariencia a la fruta. Forman cicatrices suaves, de color marrón, hundidas y de variables formas, pero generalmente las manchas son circulares alrededor del pedicelo. En las hojas pueden causar deformación y enroscamiento.-

Estos insectos son bien pequeñitos. Pueden controlarse con Sulfato de Nicotina o D.D.T.-

Acaros: Arácnidos muy pequeños con 4 pares de patas, sin tener cuerpo dividido en las tres partes básicas de los insectos. Atacan follaje y fruta. En esta última causan una condición a la que se le llama "roya". Son manchas marrón y dorado o plateado, ya que al alimentarse de la cáscara hacen pequeños hoyitos, rompen las glándulas de aceite, causando con la oxidación un cambio en color. La fruta no adquiere su tamaño normal. En la hoja atacan especialmente el envés, observándose decoloraciones marrón o amarillas y cierta tela de araña que ellos producen.-

Pueden controlarse con Azufre, emulsiones de aceite o compuestos de fósforo orgánico (TEPP).-

COSECHA DE CITRICAS

Las cítricas maduran lentamente, y muchas veces no se caen aún cuando están maduras. Toronjas, naranjas, limones y limas puede haber durante todo el año pero la mayor parte de la maduración ocurre en los meses fríos (enero a marzo) en países subtropicales.

Por lo general según se acerca la maduración baja el contenido de ácido y aumentan los azúcares. La clorofila es sustituida por la carotena y licopena o flavones en toronjas.

En la pulpa mezcla de carotena y licopena dan las cítricas rojas o rosadas. Con el frío la clorofila tiende a desaparecer; si las frutas están en el árbol al empezar otra vez la temperatura alta, algún verde puede reaparecer. Si la humedad es alta el reverdecimiento es mayor.

En algunos países si la fruta reúne ciertos requisitos exigidos por la región o localidad sobre cantidad de jugo, mínimo de sólido soluble y tanta razón de sólidos a ácidos se considera madura. Si todavía tiene el color verde se pasa por el proceso de decoloración. Consiste en remover el pigmento en cámaras donde se introduce etileno (1-5000-50000). La temperatura debe estar al rededor de 85°F y 85% la humedad relativa.

La recolección puede hacerse por el mismo citricultor o él puede vender la cosecha en los árboles y dejar que el comprador la recolecte.

Tan pronto se pierde el rocío debe empezar la recogida. El método a usar depende entre otros factores, de propósito de la cosecha, tamaño de los árboles, de la especie, mano de obra disponible, requisitos del consumidor, tipo de clasificación.

La fruta puede cortarse con tijeras especiales, o salamente -- desprenderse del pedicelo con un pedazo de éste y con el cáliz adherido. Aún otros acostumbran a halar la fruta, lo cual no es recomendable. Otro sistema poco usado es de menear tronco y ramas para recoger frutas en el suelo. No es muy satisfactorio. A veces se usa en limas y toronjas que van a procesarse. El cortado con tijeras tiene las desventajas de ser lento; puede producir cortaduras dando oportunidad a entrada de microorganismos. La operación es cara. El halado es barato pero en muchas ocasiones se viene con el pedicelo un pedazo de la corteza (mandarinas) dejando un hueco donde entra suciedad, hongos, bacterias, etc.. Además resta apariencia a la fruta. Por lo tanto no debe halarse y si darle un virado a la fruta que rompa el pedicelo cerca al cáliz.

Al cortar la fruta debe hacerse lo más pegado al cáliz posible con tijeras de hojas cortas, curvadas, acopadas y con la zona cortante lo más pequeña posible.

Como se dijo anteriormente, en el árbol, los azúcares aumentan hasta que la fruta está completamente madura, luego la cáscara se reduce. En algunos sitios se requiere razones 6 o 7 a 1 (sólidos solubles a ácido en toronja) con naranjas de 8 o 11 a 1 dependiendo del porcentaje de sólidos solubles.

Es bueno anotar que frutas en el mismo árbol pueden variar en acidez y sólidos y también la misma fruta en distintas zonas y lóculos. Se ha encontrado que frutas más expuestas al sol tendrán una razón más alta, así también lo será en la zona estilar o apical de la fruta comparada a la base.

también se clasifican enviando tantas frutas por cajas según tamaño.

Según el operador recoge las frutas, las va colocando en saco - que lleva a sus hombros. Escaleras de dos tipos livianas son usadas. La primera bien abierta arriba para ramas del exterior, la segunda cerrada -- arriba para ramas del interior.

Del saco, las frutas pasan a las cajas. Aquí se llevan al sitio de clasificación mercadeo o procesamiento.

Se remueve toda la hojarasca y fruta pequeña o muy grande. Se usa para enlatado. Se pasa por el proceso de etileno. Pueden lavarse las frutas con brochas y cepillos y jabón o detergente, se enjuagan y se secan, se añade color artificial si es necesario o cera y se pulen.

Mas tarde viene la clasificación en detalle a base de daño y apariencia pero no tamaño. Algunas de las lesiones que se toman en consideración son:

| | |
|----------------------|----------------------|
| Daños de viento..... | 30% |
| Melanosis..... | 20% (fruta afectada) |
| Escamas..... | 15% |
| Fuera de color..... | 10% |
| Acaros..... | 5% |

Lesiones en el campo, mecánicas, quemaduras, descomposición, uñas de cogedores, ramas, arena o grava, magulladuras en ramas o cajas, -- púas, clavos, cortes de tijera, etc. 20%.

Después de esta selección viene una base de tamaño o diámetro de la fruta.

Es importante recordar que la fruta no debe mezclarse, debe ser la misma variedad del mismo color, firmes, maduras, bien formadas de piel suave y delgada, libre de descomposición corte o magulladuras, u otros daños que afectan apariencia causados por tierras, materias extrañas, ramas, espinas, cicatrices, escamas uñas, insectos o mecánicas. No debe haber decoloraciones.

Es necesario mejorar los métodos de recolección y de mercadeo de la fruta. Es necesario proteger la fruta, así se protegerá el citricultor.

★ INDUSTRIALIZACION DE LOS CITRICOS

GENERALIDADES.

Antes de lanzarse los productos a la venta, se hace una rigurosa clasificación, con lo cual se obtiene un residuo de individuos sanos que pueden industrializarse junto con el sobrante de una producción abundante. También puede destinarse para el mismo fin los frutos picados o dañados -- por insectos y hasta las cáscaras agotadas de esencia para la preparación de alimentos del ganado.

Los países que industrializan los cítrus, Checoslovaquia, Portugal, Indias Inglesas, Bélgica, Inglaterra, Italia, Francia, España, Estados Unidos de Norte América y Alemania, usan gran parte de las cosechas -- que importan de otros países o de sus colonias.

En nuestro país, con tierras y climas convenientes para el desarrollo de los cítrus, apenas tenemos una producción como para llenar las exigencias de nuestro pueblo en un 15% y no podemos exportar...

cer plantas industriales con la base de la extracción de las esencias que es lo que más rinde y desarrollando al mismo tiempo la obtención de ácido, de sales, de vitaminas, de pectina y de alimento para nuestro ganado. Es indudable que antes de establecer una planta industrial, precisa hacer estudios sobre los gastos de producción y riqueza en ácido de las variedades que se dan fácilmente en el país.

COMO OBTENER EL ACIDO CITRICO

El ácido cítrico puede obtenerse por síntesis a partir del alfa, beta, gama tribromopropano tratado por cianuro de potasio y saponificado posteriormente el producto que se forma, pero este ácido, que también se encuentra en otros jugos de frutas, los encontramos en mayor proporción en los citrus, Naranjas, Cidras, Pomelos y especialmente en el Limón, de donde se obtiene comúnmente aprovechando que lo contiene en concentración apreciable. Industrialmente también se obtiene por hongos que pueden vivir en medio ácido. El hongo *Citromyces glaber* es uno de los que produce la fermentación cítrica y en las experiencias que se hicieron para corroborar las ventajas de la producción en gran escala se sembró un caldo con 20% de azúcar, enriquecido en 0.5% a 1% de fosfatos y nitratos amoniacales y al que se incorporó también carbonato de calcio.

Abandonado a la fermentación en condiciones favorables de temperatura debieron transcurrir 25 a 35 días para conseguir que el 40% a 50% del azúcar que se encontraba en la solución se transformara en citrato de calcio del que extrajo luego el ácido cítrico.

Esta industria, que está adquiriendo gran importancia en Estados Unidos de Norte América, aprovecha como caldos fermentescibles, que siembra con *Citromyces glaber*, o jugos ricos en glucosa o simplemente al azúcar excedente de una superproducción de caña de azúcar refinada o de azúcar de remolacha. Cuando se quiere obtener el ácido cítrico a partir del zumo de los citrus se elige el de limón, como dijimos, porque es más rico en él.

Se ha calculado que por término medio hay en un litro de jugo de limón cincuenta gramos de ácido cítrico, de manera que si el jugo se encuentra hasta obtener un líquido de una densidad de 1.25, que correspondería a reducir ocho partes en volumen a una parte en volumen, arroja un valor que oscila entre 400 a 425 gramos de ácido cítrico cristalizado por litro de zumo concentrado.

Ciento veinte kilos de limones, en los que entran alrededor de mil cuarenta limones, dan aproximadamente cincuenta litros de jugo, que se pueden reducir, según la proporción antes expresada, a más de seis litros de jugo concentrado.

Como operación previa a la extracción del jugo, los limones se lavan bien, luego se mondan, reservándose la corteza para obtener la esencia correspondiente, y se prensan. En la industria se extrae el jugo por medio de molinos de piedra o por prensas hidráulicas en las que se dispone la fruta dentro de sacos de tela que son sometidos a presión.

El jugo así obtenido se cuela por estameña y luego se hace fermentar con el objeto de destruir a la glucosa que contiene y que molestaría en la cristalización del ácido cítrico y a ciertas sustancias mucilaginosas y extractivas que entran en su constitución y que precipitan por la fermentación. Después de cumplido este proceso se filtra el jugo, obteniendo como resultado de esta operación un líquido transparente de color amarillento claro.

Algunos prefieren calentar el jugo colado en vez de someterlo a

Este líquido color castaño que resulta de la evaporación se filtra por papel cuando las cantidades con que se trabaja son relativamente pequeñas o por filtros industriales si se trabaja en gran escala, separando de esta manera un precipitado que no interesa y un líquido que lleva en solución el ácido cítrico.-

Hay varios procedimientos que conducen al fin propuesto y sería prolijo enumerarlos, ya que creo suficiente con lo dicho para poder entrar a un proceso industrial ya sea en pequeña escala o en grandes proporciones.

DEPURACION DEL ACIDO CITRICO

En el proceso de depuración a que se someten los cristales obtenidos en la primera cristalización del ácido cítrico se comienza por librarlos de los colorantes que pueden ser propios del jugo o que se han formado durante la cocción a que se sometieran las soluciones.- Para decolorarlos se disuelven los cristales en el doble de su peso de agua destilada, se calienta hasta abullición y se trata con carbón animal, lavado con ácido clorhídrico.-

Puede sustituirse el carbón animal por un producto llamado Filtchar B-5 de procedencia norteamericana que se agrega en la proporción de 1 a 2% en peso en un medio calentado a 70o. C.- Cualquiera sea el decolorante usado después que ha estado en contacto con la solución a la temperatura aconsejada se filtra primero por filtro prensa, pero sin someterlo a gran presión para que no pase el decolorante, y el líquido obtenido de este primer tratamiento se pasa a través de una tela de malla tupida que se despoja de los restos de carbón o de Filtchar B-5.-

La solución de ácido cítrico así tratada se concentra al vacío a 65o. C. hasta que comiencen a formarse cristales grandes, momento en el que se eleva la temperatura a 90o. C., y esa masa cocida se pasa a los cristalizadores, en donde se agita de tanto en tanto para obtener cristales pequeños, y después de dos días se centrifuga y se lavan simultáneamente con una solución de ácido cítrico.-

La coloración de los cristales de ácido cítrico que se obtienen en la primera cristalización puede ser también producida por impurezas de hierro, que por oxidación les comunica una coloración amarillenta; por el níquel, que los puede tornar de color castaño y hasta grisáceo si se deposita sobre ellos en finísimas partículas de óxido de níquel y tanto uno como otro se pueden separar aprovechando que sus correspondientes ferrocianuros son insolubles en soluciones ácidas.-

Con tal objeto debe solubilizarse en agua los cristales de ácido cítrico que se quieren refinar y se agrega ferrocianuro de calcio, que es muy soluble en agua, en cantidades convenientes que se buscan por ensayos previos de coloración para no incorporar un exceso que atacaría al níquel de los cristalizadores depositándose como una fina capa sobre los cristales.-

Tanto el plomo como el cobre, el estaño y el antimonio, que también pueden impurificar los cristales de ácido cítrico, se separan de la respectiva solución bajo la forma de sulfato tratándola con ácido sulfúrico; pero si a pesar de este tratamiento persistieran vestigios de plomo que de eliminárselo bajo la forma de sulfuro de plomo.- La solución de ácido cítrico que está libre de todas sus impurezas se filtra, se evapora al vacío y se transporta luego a cristalizadores para recoger a las 48 horas los cristales que se centrifugan.- Cuando la solución de citrato de calcio ha sido tratada con ácido sulfúrico para dejar al ácido cítrico en libertad puede aparecer aquél en los cristales de éste, y para hacer la investiga-



rico que puede neutralizarse en el líquido que está sometido a la cocción con pequeñas porciones de lechada de cal, que se inyecta junto con algo de ácido sulfhídrico para que el plomo que se pueda arrastrar de este aparato evaporado quede también eliminado.

PROPIEDADES Y USOS DEL ÁCIDO CÍTRICO

El ácido cítrico es llamado también ácido del limón y debe tenerse especial cuidado en no confundirlo con la llamada sal de limón, nombre común con que se designan al ácido oxálico que es venenoso.

El ácido cítrico cristaliza con dos moléculas de agua en prismas rómbicos incoloros y transparentes, algo solubles en el alcohol y muy poco en éter y glicerina, pero muy solubles en el agua.

Si se calientan los cristales a 100°. C. se funden, y si se persiste en el calentamiento pierde las dos moléculas de agua de cristalización y finalmente se descompone. Para reconocer su pureza se agrega sobre una solución del mismo, dividida convenientemente en ocho tubos de ensayo, acetato de potasio, alcohol, nitrato de plata, cloruro de bario, ácido sulfhídrico, amoníaco y oxalato de amonio, dejando uno de los tubos como testigo para comparar; con ninguno de los reactivos indicados debe precipitar la solución de ácido cítrico.

El ácido cítrico puede adulterarse con ácido tartárico, que se reconoce, incorporando a 10 c.c. de una solución saturada de bicromato de potasio, un gramo del ácido que se quiere reconocer. Si hay ácido tartárico la solución coloreada característica de bicromato de potasio cambia al color pardo. Esta reacción es sensible a falsificaciones de 1 a 0.5% de ácido tartárico.

El ácido Cítrico se usa en tintorerías como mordiente para fijar ciertos colorantes básicos sobre el algodón, y al decir que se usa como mordiente queremos significar que forma con la sustancia colorante básica combinaciones insolubles (lacas) que se adhieren firmemente a las fibras del algodón tiñéndolas.

En fotografías se usa bajo la forma de baño fijador del dorado; se usa también en la preparación de cueros y en confitería, y en medicina en la preparación de limonadas a temperantes o de limonadas purgantes, cuando se quiere producir anhídrido carbónico en el estómago, etc.

OBTENCIÓN DE ACEITES ESENCIALES DE LOS CÍTRICOS

En los tejidos vegetales se encuentran diferenciadas entre el conjunto de células, alguna aisladas o reunidas, isodiamétricas, que se diferencian del resto por su contenido, puesto que en ellas se encuentra como producto final del metabolismo determinadas secreciones en las que se incluyen las esencias.

Estas células glandulares pueden mantenerse separadas llenas de esencia o bien, una vez que han originado su correspondiente secreción, se disuelven lentamente sus membranas intercelulares formando lo que se llama en espacio lisiseno de secreción que se presenta como una coquead relativamente grande, redondeada, colmada de esencia y que es lo que a simple vista se ve en el espesor de la cáscara de los citrus.

El olor característico de las esencias está dado por un éter, y se ha comprobado que las esencias son más ricas en éter en los años secos,

X

taje del aceite esencial.-

Nos referimos nosotros a los aceites que se producen en las glándulas de diversas partes de los cítrus y a los procedimientos que se siguen para la extracción.- Las esencias pueden obtenerse por expresión, por destilación y disolución y por enfloración.-

PROPIEDADES DE LAS ESENCIAS

Las esencias llamadas también aceites volátiles o aceites esenciales son líquidos móviles, más livianos que el agua porque su densidad oscila entre 0,840 y 0,970 con excepción de las canelas y de almendras amargas que pasan de la unidad.-

En general aparecen coloreadas, como por ejemplo la de bergamota, que se presenta verde; pero esta coloración no es propia de las esencias, que son incoloras cuando puras y recientemente extraídas.- La coloración que adquieren puede quitarse si se someten a procesos especiales.-

Las esencias son insolubles en agua, a la que sin embargo le comunican su aroma, y solubles en alcohol absoluto, materias grasas, sulfuro de carbono, éter, benzol, etc. y a su vez son solventes del fósforo, del azufre, de la cera y del caucho.-

Se inflaman con facilidad y arden entonces con llama fuliginosa; hierven entre 140. y 150 grados y cuando son sometidas al frío la mayoría se separa en dos porciones: una sólida, constituida por el alcanfor que ha dado en llamarse estearopteno y que en algunas esencias se solidifica a cero grado mientras que en otras lo hacen a menos de 20c. o a menos de 25c; y otra líquida llamada oleopteno.- En el caso del alcanfor común el 100% está formado por estearopteno, por esto se presente sólido.-

Las esencias son neutras o ácidas, puestas en contacto con el aire absorben oxígeno resinificándose y en tal caso se espesan, espreden anhídrido carbónico y adquieren reacción ácida si no la tuvieran naturalmente.-

Son de sabor quemante, a veces dulzaino o acre y la mancha que dejan sobre el papel desaparece por volatilización al poco momento.-

Desvían el plano de la luz polarizada.-

Estas esencias pueden ser alteradas y falsificadas.-

DISTINTAS ESENCIAS QUE SE EXTRAEN DE LOS CITRUS

Esencia de Bergamota

Se obtiene del Citrus Aurantium, L., subespecie Bergamia (Risso et Poiteau), por expresión de la corteza de los frutos frente a una esponja o bien por el método mecánico.-

La esencia es de consistencia oleosa; de color amarillento, o verdoso cuando se extrae mecánicamente; de sabor ardiente y amargo y de densidad que varía a 15c. C. entre 0,881 a 0,887.-

El éter que le comunica el olor característico es el acetado de linalol que está en la proporción de 34% a 40%, porcentaje que disminuye si la esencia no está madura o si se

nensis, Gall., por expresión o por disolución en alcohol o en éter.-

La esencia de Portugal es de color amarillo pálido y sabor agradable, suave; tiene una densidad a 15o. C. de 0,848 a 0,853; desvía el plano de la Luz polarizada a la derecha.-

Esencia de Naranjas Amargas

La esencia de naranjas amargas se obtiene por expresión o por disolución en alcohol o en éter de la corteza de los frutos del Naranjo amargo: Citrus aurantium, L., subespecie Amara L. y es de Italia de donde proviene casi toda la producción, aunque en España también se produce, pero en pequeña escala.-

Esta especie se presenta como un líquido de sabor amargo y de olor agradable; lo mismo que la esencia de naranjas dulces es muy dextrógira; es fluido y de color verdoso, ligeramente amarillento y con una densidad que varía entre 0,852 a 0,857 a + 15o. C.-

La esencia de naranja amarga está formada casi en su totalidad por hesperideno (dextrolimoneno) y por pequeñas porciones de un éter que funde entre los 56o. a 57o. C.; contiene también acetato de linalol, citral y citronelal.-

Se usa en perfumería y en la preparación de licores.-

Esencia de Petitgrain

Esta esencia llamada de petitgrain, que tiene como principal país productor al Paraguay, aunque se elabora también, pero en pequeñas escalas, en el Sur de Francia, se extrae por destilación de las hojas frescas, de los frutos verdes y de las ramillas del naranjo amargo: Citrus Aurantium L. subespecie de amara L.- Esta esencia es de olor suave que recuerda a la esencia de néroli, de sabor ligeramente amargo, móvil, de densidad que oscila entre 0,886 a 0,900, tomado a una temperatura de + 15o. C.-

Químicamente está formada en su mayor parte por acetato de linalol y pequeñas porciones de linalol, acetato de geraniol, geraniol y hasta para algunos néroli.-

Se usa en perfumería y entra en la preparación de artículos de tocador.-

Esencia de Néroli

La esencia de Néroli se extrae por destilación de las flores del Naranjo amargo: Citrus Aurantium L. subespecie Amara L., a las que se les separa el cáliz antes de someterlas a la extracción.-

Conviene que las flores estén abiertas para destilarlas, porque tienen mayor porcentaje en esencia, y que estén secas del rocío, o también pueden recogerse las caídas en el suelo, evitando alzar con ellas tierra u otras impurezas.-

Esta esencia que también se llama néroli de bigarade, tiene su centro de producción en el Sur de Francia, donde hay grandes extensiones cultivadas de naranjo amargo en los distritos de Vaularis, Cannes y Le Cannet.-

La densidad de esta esencia varía entre 0,870 a 0,882, tomada a + 15o. C. y desvía el plano de la Luz polarizada a la derecha.

Esencia de Néroli de Portugal

Esta esencia se prepara por destilación sobre flores de naranjo dulce y se distingue con el nombre de néroli de Portugal para diferenciarla de la llamada néroli simplemente o néroli de bigarade, que se obtiene por destilación sobre flores de naranjo amargo.-

Esencia de Limón

Esta esencia se obtiene de la parte externa de la corteza del Citrus Limonum en donde se encuentra alojada sus glándulas.-

Para su extracción se somete la corteza de los frutos aún verdes a métodos de expresión, ya frente a una esponja, obteniéndose de esta manera un producto de calidad superior, o si no usando el embudo erizado de púas que destruyen las celdillas donde está encerrado el aceite esencial.- También puede obtenerse por destilación de los residuos de expresión, pero el producto resultante es de calidad inferior.- La esencia de limón es de color amarillento, olor suave y agradable, de densidad variable entre 0,857 a 0,862, muy dextrógira y soluble en alcohol absoluto.-

Esencia de Mandarina

La esencia de mandarina se puede extraer de las hojas de las cáscaras de los frutos.- El aceite esencial de las hojas del mandarino obtenido por destilación es móvil, de color amarillento, fuertemente fluorescente, soluble en 6 a 7 volúmenes de alcohol a 80 grados y de olor agradable y persistente producido por una elevada proporción de éter metílico del ácido antranílico.- La esencia obtenida del fruto por expresión de las cáscaras de mandarina se presenta como un líquido móvil, de color amarillo oro, fluorescente, de olor agradable producido por el antranilato de metilo que está en la proporción de 1%, con una densidad que varía entre 0,854 a 0,859 a + 15o. C. y constituida casi en su mayor parte por limoneno.- Estos aceites esenciales se usan para aromatizar en la industria de los jabones y en licorería.-

Esencia de Cidra

También es posible obtener de la cidra un aceite esencial por expresión o por destilación de la corteza en donde se encuentran las glándulas lisígenas de secreción.-

El líquido móvil obtenido es incoloro si se ha destilado o de color amarillento de intensidad variable si el procedimiento seguido para la obtención es de expresión.-

Es de olor agradable, de una densidad que oscila alrededor de 0,871 y está constituida por limoneno, dipenteno, cimeno, citral, etc.-

EXTRACCION DEL ZUMO DE LOS CITRUS

El zumo que se extrae de los frutos cítricos es de reacción ácida por el ácido cítrico que entra en su composición, junto al que se encuentra sustancias albuminoides, azúcar invertido, pectina, etc.-

La cantidad de ácido cítrico que contiene sirve como índice de pureza; así la Farmacopea Inglesa da para el zumo de limón crudo una concentración en ácido cítrico de 67, 7 gramos por litro y debe tener un peso específico de 1,039, ya que precisamente la falsificación a que está sujeta el zumo se reconoce por el peso específico con la incorporación

zumo adulterado.-

Para la extracción de zumo hay varios procedimientos, ya sea -- mecánicos o manuales.-

Depuración del zumo

Los **recipientes** para recoger el zumo deben ser preferentemente revestidos de vidrio, no teniendo en lo posible más contacto metálico que el de la embocadura, que será de bronce estañado para evitar la alteración en el sabor, rechazando en todos los casos el material de hierro, zinc o cobre, por ser estos metales atacados por el jugo de los citrus.-

El Reposo no debe ser prolongado para salvar el riesgo de una fermentación.-

La Filtración es una operación que lleva tal nombre cuando se practica a través de un papel de filtro (papel sin cola), pero para los zumos de citrus es más práctico hacerlos pasar por telas de hilo de trama --- gruesa o por tamices de acero inmanchables, dispuestos tres a cuatro en serie de manera que aumente el número de agujeros por centímetro cuadrado a medida que se pasa de uno a otro, comenzando por arriba, es decir, que el superior de la serie cuenta con agujeros más grandes comparado con el segundo y éste mayores que los del tercero.-

La decantación se usa para separar el jugo de frutas, que no requiere transparencia para su venta.-

PRODUCTOS OBTENIDOS POR FERMENTACION DEL ZUMO DE LOS CITRUS

Vino

Con el nombre de vino se conoce el jugo fermentado de la vid, pero como de todas las frutas de zumo azucarado se pueden obtener líquidos fermentados, por extensión se agrupan genéricamente con ese nombre a las bebidas de sabor agradable y con variado porcentaje de alcohol que se obtienen por fermentación de sus zumos y por esto que dentro de la denominación de vinos cabe la de los jugos fermentados de los citrus.-

Vinagre

El Vinagre no es más que un vino en el que el alcohol se ha oxidado pasando a ácido acético por la acción del *Mycoderma aceti*.-

Cerveza

Entre los líquidos fermentados que se pueden obtener, teniendo por base a los zumos de citrus, y que se mezclan con malta y lúpulo, figura la llamada en Norteamérica cerveza ácida o cerveza de naranjas, de bajo porcentaje en alcohol y así llamada porque recuerda algo la cerveza.-

Licores

Los licores no son más que bebidas de determinada graduación alcohólica, aromatizadas por alcoholatos, hidrolatos o infusiones y azucaradas.-

Aguardiente

El aguardiente es un líquido alcohólico que se obtiene por destilación del vino o directamente del mosto fermentado, y como los zumos azucarados de los citrus pueden sufrir la fermentación alcohólica, es posible obtener de éstos el aguardiente.-

También pueden conservarse las frutas, recurriendo a su transformación en dulces y someterlas a un proceso de desecación, conocido con el nombre impropio de deshidratación, o sea la sustracción del agua.-

USO DE LOS RESIDUOS DE CITRUS EN LA ALIMENTACION DE LOS ANIMALES Y COMO ABONO

Las cáscaras que se han agotado de esencia pueden reducirse a pulpa, cortándolas por medio de la máquina picadora y prensando de manera de obtener una pasta seca con aspecto de orujo de aceituna o de durazno que se puede dar directamente como alimento de las aves y del ganado, humedeciéndola algo antes para suavizar la aspereza propia o bien se destina al ensilado para darla incorporada a otros alimentos.- Pero no son sólo las cortezas de los citrus las que se usan en la alimentación de los animales, sino también se aprovechan las frutas caídas y picadas para ensilarlas como alimento mezcladas a paja y a melaza en la siguiente proporción:

| | |
|-------------------------|-----|
| Naranjas cortadas | 60% |
| Paja | 35% |
| Melaza | 5% |

Pudiera seguir escribiendo sobre la diversidad de productos alimenticios a base de Cítricos, como son pastas de rico sabor y olor muy conocidas.-

Nota: para este estudio se dependió de "Cosecha e Industrialización de los Frutales Cítricos" cuyo autor es M. Peña Bermúdez.-

B I B L I O G R A F I A

- Mahrt, G.M. B.E. Brown - "Hunger Signs in Crops" - American Society of Agronomy - 1941.
- Chandler-William H. - "Evergreen Orchards" - Lea and Febiger - Phila - 1950.
- Du Charme, Know and Suit - "Handbook of Citrus diseases in Florida" - Universidad de Florida - Boletín 587 - Junio - 1957.
- Arch-Abbot-Townsend - "Levels of Thiamine, Riboflavin and Niacin in Florida Produced Foods" - Universidad de Florida - Boletín 482 - Agosto 1961.
- Watts-J.T. and W.L. Thompson - "Insects and Mites found on Florida Citrus Fruits" - Universidad de Florida - Boletín 591 - Diciembre - 1957.
- Kestersow - "Essential Oil from Florida Citrus fruits" - Universidad de Florida - Boletín 521 - Julio de 1953.
- ... - "Citrus Fruits" - The Mac Millan Company - 1957.
- ..., H.J. Reitz and J.W. Sites - "A Survey of the mineral nutrition - Valencia orange in Florida" - Universidad de Florida - Boletín - Diciembre 1958.
- ... E. - "Frutales Cítricos" - Editorial Atlántida - 1953.
- ... -J.T. - "Citrus Rootstocks" - Universidad de Florida - Circular 132 - Julio 1958.
- ... Bermúdez - "Cosecha e Industrialización de los Cítricos" - Editorial Atlántida - 1947.
- ... Webber-H.J. and L.D. Batchelor - "The Citrus Industry" - Universidad de California - 1943.-