

18318 Ref 23507

ORIGEN E IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE LA PIÑA (*Ananas comosus* (L.) Merrill)

Raquel C. Castañeda M.

HISTORIA

Cultivada por nuestros aborígenes, esta fruta era componente importante de la dieta alimenticia de los indígenas americanos que habitaban en ecosistemas del trópico bajo.

En idioma guaraní la piña se nombraba Ananas que significa fragancia, debido al fuerte aroma que produce cuando se encuentra en estado de maduración. Hoy en día se conoce como Pineapple en el idioma inglés, Abacaxi en portugués, Ananás en idioma francés y piña en el idioma español, siendo bautizada así por la semejanza con los conos de los pinos Europeos.

Fue descrita por primera vez hacia el año de 1535 por el historiador Gonzalo Fernandez de Oviedo en su libro "Historia general y natural de las Indias", citado por Patiño (1963) en el libro "Plantas cultivadas y animales domésticos en América Equinoccial".

Los Españoles, y más tarde los portugueses, impresionados por su calidad, llevaron plantas en sus exploraciones por todos los trópicos, de tal manera que en 1548, las piñas eran conocidas en la India y otros países de Oriente.

IMPORTANCIA ECONOMICA

En la actualidad se cultiva a escala comercial en muchos países, siendo un producto importante en la economía de estos. Los principales países productores de piña en su orden son: Tailandia, Filipinas, China, Brasil, India, EEUU (Hawaii), Vietnam, México, Indonesia, Sur Africa, Colombia, Malasya, Kenya, Costa Rica y Zaire.

Si agrupamos la producción mundial de piña por continentes encontramos que en todos ellos se registran aportes de producción, los cuales varían en mayor o menor grado siendo Asia el que va a la cabeza con 5'703.000 toneladas, seguido por Norte y Centro América con 1'380.000 toneladas, Suramérica con 1'213.000

toneladas, Africa con 1'191.000 toneladas, Oceanía con 163.000 toneladas y Europa con 1.000 toneladas, para un total global de 9'652.000 toneladas de fruta fresca, obtenidas en aproximadamente 240.000 hectáreas.

A continuación presentamos los registros de producción en miles de toneladas, de los principales países productores de piña.

PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES DE PIÑA

PAIS	PRODUCCION (1.000 TM)
Thailandia	1865
Filipinas	1170
China	790
Brasil	724
India	602
Hawai	522
Vietnam	490
México	324
Indonesia	283
Sur Africa	265
Colombia	240*
Malasya	211
Kenya	202
Costa Rica	150
Zaire	143

Fuente: Salonkne, 1995

* Información Colombiana, reporta sólo 214.000 toneladas

Thailandia es el principal productor de piña para conserva. Filipinas, China, India, Vietnam, Africa del Sur, Costa Rica, Indonesia, la producen a gran escala como fruta fresca.

El 70% de la producción mundial es destinada a la exportación, en jugos concentrados, enlatados o fruta fresca.

La producción colombiana de piña es destinada al consumo doméstico casi en su totalidad, siendo el 32% de la producción anual dedicada al sector industrial en la preparación de rodajas, néctares, yogures y trocitos para pizzas, helados, postres y carnes al estilo Hawaiana.

PIÑICULTURA EN COLOMBIA, 1992

Región	Area (has)	Producción Media (Ton/ciclo)	Ciclo Meses	Producción Anual (Ton)
Valle del Cauca	1480	65	19 ± 1.5	47000
Cauca	410	55	20 ± 2	13500
Viejo Caldas	640	60	20 ± 2	22900
Santanderes (Norte y Sur)	6580	40	27 ± 3	117000
Resto del País	950	35	28 ± 3	14000
TOTALES	10060	43.5	24 ± 5	214400

Fuente: Primer Simposio Latinoamericano de piñicultura, 1993. José Agustín Grajales. Cali, Colombia.

El cuadro anterior señala las principales zonas productoras de piña en Colombia, con su correspondiente área sembrada, así como la productividad, el ciclo de duración y la producción total anual. Allí se observa que la zona de los Santanderes ocupa el primer lugar en área sembrada y producción, sin embargo, su productividad (Toneladas/ha) es baja con relación a los departamentos ubicados en la región occidental del país como Valle del Cauca y Viejo Caldas, donde se aplican tecnologías más avanzadas, alcanzando rendimientos hasta de 65 ton/ha. Igualmente el ciclo de producción es mayor en la zona de los Santanderes y el resto del país en contraste con los departamentos del Cauca, Valle del Cauca y Viejo Caldas donde el tiempo de siembra a cosecha es menor, lo cual es logrado por el tipo de colino empleado y la aplicación del tratamiento hormonal para inducir floración.

ORIGEN Y DISTRIBUCION

La piña es originaria de Sur América, Baker y Collins (1939), Leal y Antoni, (1978), siendo su lugar de origen las regiones comprendidas entre los 10° latitud norte y los 30 grados latitud sur y los 40-75 grados de longitud oeste. Las cuencas de los ríos Paraná y Paraguay, la Amazonía y el escudo guayanes, muestran evidencias de ser centros de origen y domesticación de la piña.

Según Pickerguill, citado por García (1988), el desarrollo de la piña ocurrió en 4 regiones independientes: Mesoamérica, Andes, Este de América del Norte y las tierras bajas de los trópicos húmedos.

En la actualidad la piña se cultiva en países de influencia tropical y subtropical, donde crece bien, siempre y cuando las temperaturas bajas no estén presentes.

TAXONOMIA Y CARACTERES BOTANICOS

Existen dos sistemas taxonómicos para clasificar la piña. el de Engler que es una versión antigua, donde no se incluye la jerarquía subclase y el de Cronquist, sistema más moderno, que incluye la categoría subclase e introduce variaciones en la división, subdivisión, clase, orden.

Los sistemas de clasificación propuestos por los 2 autores, se citan a continuación:

SISTEMA	ENGLER	CRONQUIST
División	Embryophyta	Spermatophyta
Subdivisión	Angiospermae	Magnolia phytina
Clase	Monocotiledonea	Liliatae
Subclase	-	Commelinidae
Orden	Farinosae	Bromeliales
Familia	Bromeliaceae	Bromeliaceae
Género	Ananas	Ananas
Especie	Comosus	Comosus

Pese a las diferencias existentes entre los dos autores, ambos coinciden en señalar la piña como parte integrante de la familia *Bromeliaceae*, donde se incluyen 50 géneros y aproximadamente 2000 especies, siendo una de ellas la especie *Ananas comosus* que corresponde a la piña cultivada.

El género más próximo al *Ananas* es el *pseudoananas* que crece silvestre en las riberas de los ríos Paraná y Paraguay, área que comparten Argentina, Brasil y Paraguay.

El género *Ananas* comprende 7 especies denominadas *comosus*, *bracteatus*, *fritzmuelleri*, *erectifolius* (Lucidus), *ananassoides*, *nanus* y *Parguazensis*. De estas la especie *ananassoides* es la de más amplia distribución en el continente y se identifica también con los nombres vulgares de piñuela, curibijul, ananas de ramosa, maya y piñón.

DESCRIPCION BOTANICA

La piña es una planta herbácea, perenne, que puede alcanzar 1 m de altura y 1.5 mts de diámetro, siendo pariente de las epifitas que crecen sobre otras en una asociación simbiótica.

RAIZ: El sistema radical de la piña es fasciculado, corto, denso, frágil y se ubica en los primeros 15 cms del suelo. Las raíces son adventicias y se forman desde la base del tallo hasta 1 cm abajo del ápice del mismo, estas raíces se enrollan sobre el tallo, hasta la primera mitad de éste y tienen fundamental importancia en la absorción de nutrientes que se aplican por vía foliar a la planta.

TALLO: El tallo tiene forma de mazo, es corto y su longitud depende de la variedad. Tiene entrenudos cortos que varían de 1-10 cms, presenta raíces adventicias en toda su longitud y posee un tejido apical meristemático que da origen a las hojas y luego a la inflorescencia en la etapa reproductiva. Las yemas de las hojas ubicadas en el tallo dan origen a brotes laterales, que conllevan a formar una nueva fructificación.

HOJAS: Una planta adulta puede tener entre 70-80 hojas, localizadas en espiral con una filotaxia 5/13 y variando en forma y longitud, según la posición que ocupen en el tallo. De acuerdo a esto, existen 6 categorías de hojas denominadas A, B, C, D, E y F, las cuales se ubican alrededor del tallo, desde la base hasta el ápice. Las hojas "A" completamente desarrolladas son cortas, lanceoladas y desaparecen una vez es sembrado el colino. Las hojas "B" son más largas que las "A", e inician su crecimiento una vez se siembra el colino. Las hojas "C" son las más viejas y son más largas que las A y B.

La hoja "D" es la más activa de las hojas adultas, se usa para diagnóstico foliar y se localiza en el entrenudo más largo del tallo, formando un ángulo de 40° con el eje vertical de éste. Las hojas A, B, C, y D tienen en la base bordes de limbo divergente, siendo mayor el grado de divergencia en las hojas "A" y menor en la hoja "D". Las hojas E y F son las más jóvenes son cortas y se localizan en el cogollo de la planta, ellas poseen base con borde de limbo convergente.

Las hojas adultas de piña tienen forma de canaleta y presentan en la epidermis inferior ranuras donde se localizan las estomas, que a su vez están cubiertos por unas bracteas denominadas tricomas que contribuyen a minimizar las pérdidas de agua en la planta.

FLOR: El sistema floral de la piña está formado por un pedúnculo y una inflorescencia, que se desarrolla una vez ha terminado el período vegetativo de la planta. El pedúnculo es un tallo que soporta la inflorescencia y presenta hojas modificadas, las cuales poseen yemas que van a dar origen a los colinos basales

ubicados justo debajo del fruto. La inflorescencia es una espiga que puede tener entre 100-150 flores individuales, trimeras (3 pétalos, 3 sépalos, 6 estambres en 2 vertículos de 3), tricarpetal (3 carpelos, ovario intero). Los pétalos pueden ser blancos o violetas y cada flor se encuentra protegida por una bractea que cuando se forma el fruto se encurva y recubre la mitad de los sépalos que se han unido formando el ojo. Las flores están dispuestas alrededor del eje en espiral con una filotaxia 8/21, e inician su apertura en horas de la noche y diariamente abren entre 5 a 10 flores.

FRUTO: Es un sincarpio (unión de carpelos), denominado sorosis de bayas (agregado de frutas individuales). Cada fruto se forma por el desarrollo de los tejidos del ovario, los sépalos y la bractea. Los pétalos, estambres y estigma se marchitan y caen. Los sépalos se unen formando el ojo y la bractea se vuelve carnosa en la base y fina en la punta y recubre la mitad del ojo. El fruto es partenocarpico, es decir, se desarrolla sin que ocurra fecundación, por lo cual no hay formación de semillas. Estas se producen solo en el caso en que se siembren 2 variedades distintas, mediante la polinización cruzada.

RETOÑOS O COLINOS

Se forman a partir de yemas axilares y según su posición en la planta, pueden ser calcificados como: Corona, basales (debajo del fruto), axilares (procedentes de yemas laterales de la parte superior del tallo, son llamados pico de pato por su forma) e hijuelos (se localizan en la base de la planta, pueden ser aéreos o subterráneos, desarrollan raíces y son los más desarrollados).

ASPECTOS AGROCLIMATICOS

La piña es una especie tropical que crece bien en sitios por debajo de los 1000 m.s.n.m. La temperatura es el principal factor que influencia su crecimiento y desarrollo, siendo limitante para zonas que están sujetas a temperaturas menores de 21°C y mayores de 35°C. Las temperaturas óptimas varían en un rango de 23-27°C, siendo el promedio de 25°C.

No existe restricciones en requerimientos de precipitación, puesto que puede crecer bien en climas con 1000 a 2800 mm de precipitación. La piña es una planta verdaderamente xerofítica que involucra mecanismos anatómicos y fisiológicos para adaptarse a condiciones áridas, como lo es la reserva acuífera que almacena en los tejidos de sus hojas y la ruta metabólica que activa cuando se suceden condiciones secas, semejante al metabolismo ácido de las crasuláceas, donde los estomas abren de noche y capturan el gas carbónico, incorporándolo en forma de malato para al día siguiente iniciar la elaboración de fotosintetizados.

La intensidad luminosa es otro factor importante en el desarrollo de la planta y en la calidad del fruto. En áreas poco soleadas las frutas son menores y de bajo nivel de azúcar. Sin embargo, una fuerte intensidad solar puede causar quemaduras en los frutos.

Con relación a las condiciones del suelo no existen limitantes severas. Sin embargo, la naturaleza del terreno es una condición importante para sembrar piña, el sistema radical de la planta es muy sensitivo a suelos con mal drenaje, por lo cual la permeabilidad de los mismos es uno de los factores principales que pueden afectar su cultivo, pues las raíces de la piña necesitan buena aireación. El pH del suelo preferiblemente debe ser ácido, con un óptimo entre 4,5 y 5,0. Los pH superiores a 6 ocasionan descensos en los rendimientos. En cultivos de piña ubicados en el departamento de Santander existen suelos con valores de pH de 3 y con contenidos de aluminio hasta de 6 meq/100 gr de suelo.

VARIEDADES

La especie *Ananas comosus*, incluye un alto número de cultivares, los cuales se han clasificado en 5 grupos diferentes denominados Queen, Cayena, Español, Maipore y Pernambuco. Las variedades comerciales poseen una base genética muy estrecha, por cuanto se originaron de un limitado número de introducciones primarias hechas hacia Europa, a comienzos del siglo XVI.

El grupo Maipore se caracteriza por carecer de espinas en las hoja, excepto la espina distal. En este grupo se clasifican las variedades Pelorera y Manzana, siendo la variedad Manzana una mutación de la Pelorera. El grupo Cayena Pernambuco presenta espinas, solo cerca de la punta de la hoja, en este grupo se ubica la variedad de piña *Cayena lisa*. Los grupos *Español*, *Pernambuco* y *Queen*, presentan espinas en toda la longitud de la hoja y difieren entre sí porque el grupo español tiene frutos en forma de barril, el grupo *Pernambuco* posee plantas con frutos en forma cónica y el grupo *Queen* tiene frutos ovoides con cuello en forma de botella.

La mayoría de las piñas cultivadas son diploides ($2n = 50$ cromosomas) y producen polen funcional y células huevo pero aún así son incompatibles, debido a la inhibición del crecimiento del tubo polínico en el tercio superior de los estilos de las flores de piña, siendo gobernado por un locus simple S, con alelos múltiples, controlado gametofíticamente.

Aunque el fruto casi nunca tiene semilla y comercialmente la piña se propaga vegetativamente, existe un gran número de variedades, provenientes de selecciones individuales (Española Roja, Mauritius PR-1-67, Cabezona, Pernambuco, Montufar, Abacaxi, Ripley, James Queen, Queen, Spanish jewel,

Sugar loaf, Singapore spanish, Masmerah, Champaka, Monte lirio, Brecheche, Maipore, Rondon, etc.

En Colombia las variedades más sembradas son Perolera, Manzana y Cayena lisa. Piamba de agua y de clavo son variedades que se siembran muy puntualmente y con peligro de extinción.

PEROLERA

Muy cultivada en los departamentos de Santander, Caldas, Risaralda y Valle del Cauca. Hojas sin espinas, su ápice es muy agudo, color verde oscuro. Es resistente al transporte. Coloración externa del fruto amarillo naranja cuando madura. A veces presenta manchas rojizas en las hojas, ojos relativamente profundos.

MANZANA

Corresponde a una selección de una mutación de la variedad Perolera. Color de las hojas verde claro. Fruto de color rojo intenso cuando madura, con ojos menos profundos que la Perolera. Corona múltiple (número alto de bulbillos en la corona, lo cual es indeseable por la comercialización). Se distingue de la Perolera porque tanto los colinos de corona como basales presentan una coloración cobriza. La pulpa es de color rosado pálido, tiene mayor contenido de jugo y menos corteza y fibra que la Perolera, por lo cual es menos resistente al transporte.

CAYENA LISA

Es la variedad más cultivada y representa más del 80% de la cosecha mundial. Sus hojas no presentan espinas a lo largo, sólo en la base y en el ápice o parte superior, pero son pequeñas y débiles. Fruto amarillos oro cuando madura. Es común encontrar coronas múltiples y fasciaciones, ocasionando por alta susceptibilidad a los cambios climáticos en el momento de diferenciación floral. Su pulpa es de color amarillo brillante y presenta un alto contenido de azúcares. Fruto presenta poca resistencia al transporte.

PIAMBA

Llamada también CASTILLA y BLANCA DE CASTILLA, cultivada en Mariquita, semejante a Perolera, forma cuello en la unión con el fruto y la corona. No presenta colinos basales, pulpa de color blanco y de sabor muy dulce.

DE AGUA

Se le conoce también como hartona y cambray, se encuentra específicamente en el municipio de DAGUA del Valle del Cauca. Las hojas son fuertemente

espinosas. El fruto es de tamaño grande y de forma cónica, tiene bajo porcentaje de azúcares y acidez, bajo contenido de fibra. Parece ser un triploide.

DE CLAVO

Se conocen 300 has sembradas en el Huila, es una planta pequeña de hojas bastante espinosas, produce un fruto pequeño de 10-12 cm de longitud por 5-6 de diámetro. Presenta alta densidad y colorea rojo intenso, es muy resistente al transporte.

CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DEL FRUTO DE 3 VARIEDADES DE PIÑA CULTIVADAS EN PALMIRA (Densidad de siembra: 45997 plantas/ha)

Características	Cayena Lisa	Manzana	Perolera
Peso (kilo - gramos)	1.97	1.95	2.02
Diámetro apical (cm)	9.68	10.08	10.68
Diámetro medio (cm)	13.13	13.35	14.28
Diámetro basal (cm)	10.43	11.93	11.08
Longitud (cm)	16.58	16.93	15.30
Longitud de Corona (cm)	16.68	20.21	16.28
Profundidad de ojos (cm)	0.95	0.93	1.23
Diámetro eje central (cm)	3.33	3.70	3.55
Porcentaje pulpa	65.93	67.30	61.89
Porcentaje corteza	31.88	29.55	34.05
Porcentaje de jugo	50.13	52.78	49.60
Sólidos solubles (% brix)	15.95	13.83	13.25
Acidez (%)	0.58	0.56	0.52
SS /A (%)	27.50	24.70	25.48
Fibra (%)	0.49	0.51	0.56
Color pulpa	Amarillo Brillante	Rosado Pálido	Rosado Pálido

Fuente: ICA, frutas tropicales, 1994.

MANEJO AGRONOMICO

La piña se propaga por método asexual a través de hijos (retoños o colinos). El tiempo de siembra a cosecha oscila entre 16 a 18 meses para los hijuelos y axilares; 20-22 meses para los basales del fruto y 23 a 24 meses para los de corona. Los retoños basales varían en número de 5-8, aunque en algunas variedades como piamba, sólo se produce un retoño basal por planta.

SELECCION DE RETOÑOS

Los retoños o colinos deben proceder de plantas que reúnan una serie de características favorables tales como: buen desarrollo y vigor, moderado número de hijos, tamaño de fruto para mercado interno de mayor peso; para exportación e industria de peso medio y forma cilíndrica.

TRATAMIENTO A LOS COLINOS

Escogidos los colinos y seleccionados por su origen y tamaño uniforme, se les debe aplicar un adecuado tratamiento con el fin de eliminar posibles enfermedades y plagas que vayan a incidir desfavorablemente en la nueva plantación. Este tratamiento debe hacerse como sigue:

1. Exposición de los colinos al sol con la base volteada hacia arriba, durante una semana, método este que se denomina curado y que evita las pudriciones de los colinos después de plantados por excesos de humedad y permite una selección de material sano.
2. Eliminación sistemática y quema de todos los retoños o hijos atacados por pudrición o con exudado gomoso y eliminación de todos aquellos con heridas más o menos profundas.
3. Uno o dos días antes de la siembra se deben eliminar las hojas basales para facilitar el enraizamiento inicial.
4. Desinfección del material por inmersión en una solución acuosa de insecticida, acaricida y fungicidas, antes de la siembra durante un tiempo de 5 minutos. Los productos recomendados pueden ser: Aliette y Antracol en solución al 0.25%, Bayleton al 0.5 por mil y Malathion al 3 por mil.

PREPARACION DEL SUELO

Exige una buena preparación, con un pase de arado y 2 de rastrillo, dejando 2-4 semanas entre 2 pases de rastra, para propiciar la destrucción de malezas y muerte de nemátodos por la acción del sol. En suelos con alta infestación de nemátodos se recomienda fumigar el suelo 2-4 semanas antes de la siembra.

TRAZADO

Por ser cultivo semipermanente se recomienda trazar muy bien la siembra para asegurar un excelente drenaje. Una forma económica de llevar a cabo el trazado es acoplado al tractor unos marcadores

DISTANCIA DE SIEMBRA

El espacio adecuado es aquel que permite obtener el mayor número de frutos de peso medio con el mínimo de costos. La densidad de siembra influye en el rendimiento, tamaño de la fruta y producción del material de propagación. También con distancias muy cortas surge la competencia por luz, agua, nutrientes y espacio. Así se debe sembrar pensando en el destino final de la fruta, si es para consumo interno (2-3 kg), se deben preferir mayores distancias entre plantas; si es para la industria (2 - 2.5 kg) usar distancias un poco más reducidas y si es para exportación, se debe estrechar más las distancias, ya que se exigen frutos entre 1.3 y 1.5 kg de peso.

Existen regularmente dos sistemas de siembra, el de surco simple y el de surco doble. Con el sistema de surco simple se obtienen menos plantas/ha (13.000-33.300), usado normalmente por los agricultores, donde la distancia entre surcos varía de 1 a 1.5 mt y la distancia entre plantas de 0.3-0.5 metros. El sistema de surco doble, tienen 2 surcos relativamente juntos, separados de otros 2 surcos por espacios denominados calles. Con este último se maximiza el espacio y se obtienen mayor número de plantas/ha, que pueden estar entre 40.000 a 70.000, según las distancias que se elijan. Comúnmente se usan surcos dobles con plantas sembradas en ellos a 40 cms en triángulo y calles de 90 cms. La distancia entre surcos es de 34 y 64 cms.

Para calcular el número de plantas/ha, se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$\text{No. Plantas/ha} = \frac{2 \times 10.000}{a(b+c)}$$

a = distancia entre plantas (m)

b = distancia entre surcos (m)

c = distancia entre calle (m)

SIEMBRA

Los hijos se colocan en el terreno a una profundidad de acuerdo a su tamaño, presionando el suelo que los rodea para asegurarles una posición erecta. La profundidad puede estar entre 10 cms o más. En la siembra se debe tener especial cuidado en no dejar caer tierra al cogollo del colino, puesto que se retrasa el crecimiento considerablemente.

INDUCCION ARTIFICIAL DE FLORACION

El estímulo de la floración se observó en forma casual en 1874, cuando en las islas Azores, donde se cultivaba piña bajo invernadero, el humo de ramas usado para calentar el espacio, ocasionó floración prematura. Por medios químicos se demostró por primera vez hace 65 años.

En principio se usó el humo para inducir la floración, siendo el gas etileno, componente del humo el que estimulaba la floración.

En las décadas del 30 y el 40 científicos descubrieron que el acetileno también activaba la floración para lo cual usaron carburo de calcio que al reaccionar con el agua forma hidróxido de calcio y acetileno. Posteriormente se obtuvieron auxinas sintéticas como la sal sódica del ácido alfanaltaleno ascético (SNA). Más tarde se comprobó que un agente de la hidrazina era eficiente.

En la década del 60 fue descubierto una nueva clase de agentes inductores como el ácido 2-haloetafosfónico, luego un miembro de este grupo, conocido comercialmente como Ethrel, es el que tiene mayor uso en la actualidad.

RAZONES PARA CONTROL DE FLORACION

- ◆ Se obtiene una cosecha uniforme en un período corto.
- ◆ Los costos de producción disminuyen. Al quedar concentrada la floración, los tratamientos son aplicados en forma uniforme a todas las plantas.
- ◆ Se puede programar la cosecha para la época deseada
- ◆ Se puede racionalizar el uso de la mano de obra, programando la cosecha y otras labores a nivel de finca.
- ◆ Un período uniforme de desarrollo de frutos, asegura mejor control de plagas y enfermedades.
- ◆ Evitar cosecha en período de clima desfavorable que desmejore la calidad del fruto.

DESVENTAJAS DE FLORACION ARTIFICIAL

- ◆ Gran número de frutos pequeños, cuando el lote donde se aplica el tratamiento químico, está conformado por material desuniforme.
- ◆ Formación reducida del número de hijos.

FACTORES QUE AFECTAN LA RESPUESTA A INDUCCION QUIMICA DE FLORACION:

1. Estado de la planta

- Plantas más viejas son inducidas más fácilmente
- Relación Carbono/Nitrógeno. Plantas con nivel alto de Nitrógeno y nivel bajo de Carbohidratos, son más difíciles de inducir.

2. Clima

Días cortos y temperaturas bajas, están asociados con floración natural. La mayoría de los agentes inductores, funcionan bien sobre estas condiciones.

3. Tipo de material de siembra

Los rebrotes o hijuelos que nacen de la raíz son más fáciles de inducir que los axilares y corona.

4. Hora de aplicación

La aplicación nocturna da mejores resultados

5. Dosis

Dosis excesivas pueden atrasar floración y tender a producir frutos desuniformes, además de reducir la producción de brotes.

Comercialmente se recomienda aplicar Ethrel en dosis de 1.5 lt/ha/ (40.000 plantas), mezclado con 40 kg de Urea y 2000 lt de agua, para aplicar 50 cc de la mezcla al cogollo de cada planta.

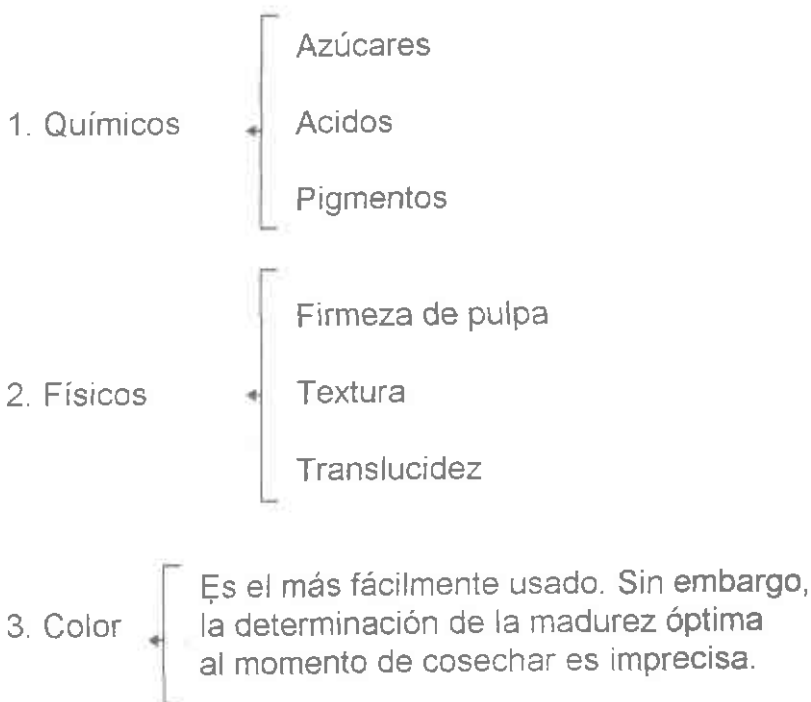
COSECHA

La cosecha de piña varía de acuerdo a la región y al tipo de colino usado. Cuando se ha sembrado el colino tipo corona, la cosecha se obtiene aproximadamente a los 24 meses de siembra; si se sembraron colinos basales la cosecha se espera a los 20-22 meses después de siembra y si se han usado colinos axilares la cosecha se espera a los 15-18 meses después de siembra.

Si se aplicó inducción artificial para floración el período de la recolección de frutos demora unos 15 días. Por el contrario si la floración fue inducida naturalmente el período de cosecha se amplía hasta 40-60 días.

El corte del fruto se puede hacer dejando 5-6 cm de pedúnculo, abajo de la región de los colinos basales, para luego cortarlo nuevamente con una cuchilla, tan cerca como sea posible de la base o cortarlo directamente en el campo cerca de la base. La herida debe ser tratada antes de 2 horas con una mezcla de 10 gr de ácido salicílico, 200 cc de etanol al 95% y 800 cc de agua.

CRITERIOS DE MADURACION



Indice de madurez

Es el estado de maduración en que se debe cosechar la piña el cual depende de su destino final. Si el objetivo es la industria, la piña debe ser recolectada madura, es decir, cuando las cualidades organolépticas han alcanzado el punto óptimo para el consumo natural. Una piña madura para enlatar debe tener 12% de sólidos solubles 0.5-0.6% de acidez, relación de madurez entre 21 a 27 y peso específico entre 0.98 y 1.02. Si el objetivo es el mercado fresco y/o exportación, las piñas deben cosecharse menos maduras, en estado "hecho", con la cáscara mitad verde y mitad amarilla, para lograr mejor vida en almacenamiento con mayor calidad.

En Venezuela le dan puntaje a la coloración de la piña que va de "0" a "3", donde "0" corresponde al estado en que la región basal del fruto cambia de color verde oscuro a verde claro. "1" donde la región basal del fruto se torne amarilla sin sobrepasar más de dos hileras de ojos. "2" existen más de dos hileras de ojos con

coloración amarilla, sin sobrepasar la mitad del fruto y "3" cuando el color amarillo sobrepasa la mitad del fruto.

MODIFICACIONES DEL FRUTO CUANDO SE APROXIMA A LA MADUREZ

- ◆ El peso del fruto fresco aumenta regularmente para descender un poco y obtener un ligero aumento después de cosechado.
- ◆ El volumen del fruto aumenta, siguiendo una tendencia similar al peso del fruto fresco.
- ◆ El índice refractométrico inicia incrementos, 40 días después de la cosecha, acelerándose 20 días antes, para detenerse cuando ocurre la cosecha. Después de cortado el fruto, el índice refractométrico tiende a disminuir.
- ◆ Peso de materia seca: Variación nítida 20 días antes de la cosecha, desciende por la disminución de la alimentación hídrica del fruto y pérdida de ácido ascórbico de jugo.
- ◆ Corona: 20 días antes de cosecha entra en fase de dormancia.
- ◆ Nivel de materia seca en el pedúnculo: Aumenta marcadamente entre 20 y 10 días antes de cosecha.
- ◆ Acidez titulable: Pico nítido antes de cosecha
- ◆ Carotenoides de pulpa: Su síntesis comienza justamente al inicio de cosecha.

OPERACIONES DE ACONDICIONAMIENTO EN POSTCOSECHA

Son las actividades que se realizan entre cosecha y consumo tendientes a mantener y conservar los atributos de calidad de la fruta. Estas se dividen en 7 fases:

- ◆ Limpieza: Eliminar tierra, tejidos de planta y otras
- ◆ Selección: Eliminar frutos enfermos, lesionados, deformes, con rajaduras golpe de sol.
- ◆ Clasificación: Obtener número de unidades standarizadas según características físicas, químicas y morfológicas.
- ◆ Remoción del color verde: mejorar la apariencia, color amarillo
- ◆ Tratamiento químico: aplicación ácido benzóico o salicílico
- ◆ Preenfriamiento: Remover el calor de campo, minimizar la carga de calor
- ◆ Almacenamiento: cambiar microclima, aumentar vida útil del producto

Las frutas después de tratadas contra la pudrición negra, se clasifican de acuerdo a su tamaño, eliminando todas aquellas que están dañadas o demasiado maduras. La fruta debe ser bien tratada, evitando sufra heridas y magulladuras, que propicien el desarrollo de pudriciones. La fruta es muy susceptible a daños por manipuleo.

La clasificación se puede hacer por calibre de peso, diámetro y estado de maduración (4/4, 3/4, 1/2). Los importadores desean recibir cajas cuyo contenido sea homogéneo.

Para la comercialización de frutas es muy importante cumplir con las normas de calidad que se han establecido con relación al producto y así asegurar y posicionarse en el mercado, de manera que se pueda garantizar la venta de un producto de alta calidad. Estas normas se refieren a las características de sanidad, firmeza, limpieza, tamaño, peso, color, condición, forma, madurez, ausencia de materiales extraños, enfermedades y daño por insectos.

EMBALAJE

Diversos métodos han sido empleados para el embalaje de la piña, con fines de exportación y propio mercado interno. En el comercio internacional es muy utilizado el embalaje de cartón corrugado, debido a su peso ligero, flexibilidad y resistencia. También se emplean cajas de madera liviana, cuya madera tiene el espesor de 4 mm.

Las cajas para exportación deben tener entre 6-8 frutas que son colocadas en posición vertical, con la base reposando sobre un fondo doble y blando, siendo cada fruta separada por una división de cartón. El peso de la caja es de 12 kg.

La piña debe ser colocada en pequeñas camadas, pues la ausencia de ventilación, lleva a la fruta a la putrefacción. La ventilación es más importante que la temperatura.

Para el embalaje 2 técnicas son usadas, horizontal con 3 niveles y embalaje vertical. Horizontal es más ventajosa porque caben más frutas por caja. La vertical es usada para frutos destinados a Europa Occidental.

CLASIFICACION OFICIAL DE PIÑA EN BRASIL (POR PESO)

Grande = 2- 2.5 kg o más

Mediano= 1.5 - 2 kg

Pequeño= 1 - 1.5 kg

ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE REFRIGERADO

Para la comercialización rápida, la buena ventilación es suficiente, si los frutos fueran correctamente protegidos de infestaciones fúngicas. Para largas distancia que exigen muchos días, los frutos deben colocarse a una temperatura de 8°C, humedad próxima a la saturación y buena ventilación, siempre y cuando los frutos posean un estado de maduración de 1/2 a 3/4. Para frutos muy verdes no es aconsejable el almacenamiento a estas temperaturas. Temperaturas inferiores a 7°C causan riesgos de alteración grave en los tejidos. La conservación de las frutas 1/3 maduras no deben hacerse a temperatura abajo de los 10°C, si se quiere tener frutos con mas aroma se debe almacenar a 12°C.

La humedad relativa debe ser del 90%, con el propósito de evitar una gran pérdida de peso en la fruta almacenada al igual que conservar el color de la cáscara y el aspecto de la fruta fresca. Bajo estas condiciones la conservación de la piña se puede llevar a cabo por un período máximo de 4 semanas.

DAÑOS CAUSADOS POR FRIO

La piña es sensible al frío. Cuando se conserva a bajas temperaturas se presentan disturbios que comprometen la calidad del fruto. Entre 0 a 7 grados centígrados se observan daños que se señalan a continuación:

- ◆ Color verde opaco en maduración
- ◆ Desprendimiento de hojas de corona
- ◆ Regiones de pulpa con cúmulos de agua
- ◆ Oscurecimiento en la región central interna (pudrición parda endógena), el cual está ligado a concentraciones de ácido ascórbico. De hecho, cuando el nivel de ácido ascórbico aumenta, la incidencia de la pudrición parda endógena es mucho menor.
- ◆ Deterioro más rápido cuando se elimina el almacenamiento
- ◆ Maduración desuniforme y poco desarrollo del aroma

En general, cuando la refrigeración es inferior a 7°C, la piña presenta oscurecimiento interno, aumento de acidez e inversión de sacarosa.

Silva, citado por Ruggiero (1982) afirma que la temperatura de 12°C, fue buena para almacenamiento refrigerado de piña Perolera y Cayena lisa, presentando condiciones de desarrollo de maduración.

FISIOLOGIA POSTCOSECHA

La piña no es fruta climatérica y por tanto no debe esperarse que su sabor mejore luego de recolectarse. Los cambios que se producen sólo tienen que ver con el

contenido de ácidos, donde el tiempo de conservación del fruto esta en función de la mayor o menor intensidad respiratoria.

En general el comportamiento postcosecha varía dependiendo de la variedad y las condiciones climáticas. Así, la piña perolera exhibe actividad metabólica más moderada que Cayena lisa.

TRANSFORMACIONES BIOQUIMICAS

Son cambios que se manifiestan en la etapa de maduración después de cosechado el fruto. Estos cambios se pueden constatar en diferentes componentes físico-químicos del fruto como son: Acidez, sólidos solubles, relación sólidos solubles/acidez, color y aroma.

Grados Brix o índice refractométrico es la concentración de sólidos solubles contenidos en una fruta. Para este análisis se utiliza un refractómetro previamente graduado.

Según un estudio realizado con 2 variedades de piña en condiciones controladas (12°C) y temperatura ambiente se pudo constatar que:

- ◆ La piña Perolera en condiciones ambientales alcanzó un máximo de acidez a los 14 días después de cosechada, disminuyendo después hasta alcanzar un valor más bajo a los 18 días. La piña conservada en refrigeración, presentó mayor acidez que en condiciones ambientales, creciendo hasta los 30 días y luego se mantuvo constante con un valor de 0.75 gr de ácido cítrico/100 ml de jugo.
- ◆ La piña Cayena lisa en condiciones naturales aumentó su acidez hasta los 13 días (10.755 gr ácido cítrico/100 ml de jugo) para luego disminuir hasta los 18 días después de cosecha. En condiciones controladas la acidez aumentó hasta los 25 días (0.813 gr de ácido/100 ml de jugo) para luego disminuir y mantenerse estable al rededor de 0.7 gr de ácido cítrico/100 ml de jugo.
- ◆ Se observaron aumentos de grados Brix, en la piña Perolera hasta 13.5°Brix a los 15 días después de cosecha en condiciones ambientales y de 14 °Brix a los 23 días después de cosecha en condiciones controladas.
- ◆ La piña Cayena lisa exhibió valores de 13.7°Brix a los 15 días después de cosecha para luego decrecer hasta 10°Brix bajo condiciones ambientales. En condiciones controladas la tendencia de los sólidos solubles fue irregular y muy cambiante.

- ◆ En la piña Perolera la relación sólidos solubles/acidez bajo condiciones ambientales, exhibió un valor de 41.7 a los 18 días después de cosecha y en condiciones controladas, ocurrió una reducción hasta los 23 días después de cosecha para luego permanecer constante con un valor de 19.
- ◆ En la piña Cayena lisa la relación sólidos solubles/acidez, presentó irregularidad en condiciones ambientales y disminuyó durante el almacenamiento bajo condiciones controladas.
- ◆ En la piña Perolera el color verde inicial fue sostenido por el amarillo a los 15 días después de cosecha, en condiciones ambientales y a los 25 días en almacenamiento a 12°C.
- ◆ En la piña Cayena lisa el color verde inicial fue sustituido 15 días después de cosecha a temperatura ambiente y en almacenamiento controlado la transformación de verde amarillo no fue total.
- ◆ En piña perolera, la percepción sensorial de aroma, desapercibida inicialmente, fue apareciendo gradualmente, para tornarse característica a los 10 días después de cosecha en condiciones de ambiente natural y a los 20 días en almacenamiento controlado.
- ◆ En piña Cayena lisa el aroma fue poco intenso tanto para condiciones de ambiente natural como para ambiente controlado.