Instituto
Nacional de
Investigación
Agropecuaria

URUGUAY

# AVANCES ANUALES DE INVESTIGACION EN CITRICOS

## * *POSCOSECHA*
## * *PROTECCION VEGETAL*

Programa Citricultura 11 de Octubre de 2001
INIA Salto Grande
Serie Actividades de Difusión N° 266

SALTO

**Prácticas de manejo en poscosecha de la fruta cítrica para mejorar su calidad exportable**

Ismael A Müller
iam@sg.inia.org.uy

Ricardo Anchorena
Ayud. Laboratorio

**Revisión bibliográfica**

## *Introducción*

Los frutos cítricos no son climatéricos y por lo tanto el grado de madurez apropiado sólo se alcanza en el árbol sin que se registren cambios importantes en la intensidad respiratoria y la producción de etileno. Una vez que los frutos son cosechados, estos parámetros alcanzan valores de 5-10mg $CO_2$/Kg.hora a 5°C y 0-0.2µl $C_2H_4$/kg.hora a 20°C respectivamente, por lo que se corresponde con frutos no muy perecederos (Martinez-Jávega,J.M. *et al* 1999). En los frutos cítricos, la principal causa del deterioro fisiológico es el estrés de agua producido al separarse de la planta debido a la transpiración y falta de reposición. Esta situación es más significativa en las mandarinas al existir una mayor relación superficie/volumen y menor espesor de corteza que facilita la transpiración que se traduce en desecación, arrugamiento, ablandamiento y en una aceleración de la senescencia.

La recolección debe efectuarse cuando el índice de madurez (°Brix/gr ac. Cítrico/100cc = BAR) supere los valores mínimos acordados por los mercados. En España éstos son de 6.5 para mandarinas Clausellinas y Satsumas y 7.5 para Clementinas. El color inicial en origen reviste una gran importancia conjuntamente con el BAR, ya que es otro de los factores que se tienen en cuenta para iniciar la cosecha y el eventual proceso de desverdizado en el que está involucrado la duración de éste. El valor definido como color mínimo comercial es el índice +6 (Jiménez Cuesta, M. *et al* 1981). Es importante que este índice de color no sea excesivamente alto pues se ha constatado que puede incrementarse en 2-4 puntos durante el transporte y comercialización y el sabor de los frutos podría ubicarse fuera de los valores de aceptabilidad. La determinación de estos límites dependen del °Brix inicial, de las variedades, de las características climáticas y edáficas de la zona de producción y del consumidor final. En el caso de Clementinas en España con °Brix de 10-12 el índice de madurez máximo aceptable se sitúa entre 16 y 18 mientras que para °Brix de 12-14 el índice entre 18 y 20. (Martinez-Jávega, J.M. *et al* 1999).

## *Color y Desverdizado*

La medición de color proporciona un índice de coloración que evoluciona de manera diferente en cada variedad, por lo que es importante establecer para un tiempo determinado el índice de color mínimo necesario.
En producción integrada el máximo tiempo establecido para desverdizar un cítrico es de 60 horas. La fruta debe ser recolectada a partir de un mínimo BAR y con un color algo evolucionado para que el tratamiento de desverdizado no sea tan agresivo y no acelere la senescencia. Las variedades con piel más finas son más sensibles al tratamiento con etileno, por lo que la aplicación ha de prolongarse lo mínimo posible (Martinez-Jávega, 1999).

## *Dióxido de Cloro ($ClO_2$)*

El $Cl_2$ ocupa el 11er lugar en cantidad en la corteza terrestre , siendo más abundante que el carbono y es tan esencial para la vida como el oxígeno. En la actualidad sin este elemento y los productos clorados manejados concientemente, la salud de la humanidad estaría expuesta a graves amenazas. Se utiliza en la desinfección de aguas, alimentos, ambientes y en más del 85% de los medicamentos (Gordon, J. San Jose St. Univ. Calif.1997) .

El $Cl_2$ es ampliamente utilizado como desinfectante y sanitizante, principalmente en las industrias alimenticias, sin embargo es reconocido que puede originar subproductos al clorar la materia orgánica y producir trihalometanos (THMs) y ácidos haloacético (HAAs), provocando una disminución de la actividad germicida además de ser considerados nocivos para la salud humana. Técnicamente hablando el $Cl_2$ y el $ClO_2$ son agentes oxidantes (receptores de electrones). El $ClO_2$ mantiene su actividad en altas concentraciones de materia orgánica al presentar una reducida reacción con ella (cloración), lo que lo diferencia del $Cl_2$ del hipoclorito (Rauh, J.S. 1979; Masschelein, W.J., 1980), y en general posee un efecto biocida en un amplio rango de pH, entre 4 – 10 (Bernarde *et al* 1965).

La forma de obtención más eficiente es a través del método de oxidación de acuerdo a la siguiente reacción:

$$\mathbf{2NaClO_2 + Cl_2 \rightarrow 2ClO_2 + 2NaCl}$$

El mecanismo de acción fungicida y bactericida del $ClO_2$ no ha sido totalmente dilucidado, sin embargo hay evidencias de que afecta la síntesis de las proteínas, inhibiendo la activación de las enzimas (Bernarde *et al* 1986). La molécula de esta sustancia es pequeña, si se compara con los desinfectantes orgánicos comunes. Es un gas polar y fácilmente soluble en agua lo que facilita el proceso de transporte a través de la pared celular.

El $ClO_2$ sólo existe como un gas y no puede ser licuado por lo que siempre tiene que ser generado *in situ*. Sin embargo, en los últimos 25-30 años se ha desarrollado la técnica de su producción en forma estabilizada (Stabilized Chlorine Dioxide, SCD) en una solución de bicarbonato de sodio.

Información relacionada al tema puede ser encontrada en las siguientes páginas web, http://sciam.com/askexpert/envirnment/ de Scientific American y http://c3.org/chlorine issues/ y http://c3.org/news center/ del Concejo de Química del Cloro (CCC = Chlorine Chemistry Council).

### *Ceras*

Las ceras utilizadas en citrus utilizan al agua como vehículo en su formulación, por lo que pueden ser soluciones de resinas o emulsiones acuosas. En cualquier caso, el contenido en sólidos totales no debería ser mayor del 18%

En España, donde el período desde la cosecha hasta la llegada al consumidor es de 7 a 10 días, las ceras que se aplican a las mandarinas se formulan principalmente con polietileno (10%) a las que se le puede agregar goma laca (2-3%) sin sobrepasar la concentración de sólidos totales del 12%, a los efectos de evitar el incremento de volátiles y malos sabores en el jugo (Martinez-Jávega, J.M. *et al* 1999).

### *Bicarbonatos y carbonatos*

Los bicarbonatos y carbonatos son aditivos de alimentos comúnmente utilizados en la fermentación, control de pH, gusto, modificación de textura y podredumbre. También controla múltiples patógenos vegetales (Fallik, E. *et al* 1997, Oliver, C. *et al* 1998). Poseen pocas barreras regulatorias y la mayoría son clasificados como seguros por la FDA. En 1997 la EPA declaró que los bicarbonatos estaban exentos de tolerancias por residuos en todos los productos agrícolas, y el USDA clasificó la mayoría de los carbonatos y bicarbonatos como ingredientes en los productos etiquetados como "orgánicos" (Smilanick, J. *et al* 1999). Breves inmersiones de frutos de citrus en soluciones de bicarbonato ($NaHCO_3$) o carbonato de sodio ($Na_2CO_3$) ha reducido la incidencia de moho verde *Penicillium digitatum* (Smilanick, J. *et al* 1997). El carbonato de sodio (SC) controla el moho verde aún cuando se ha aplicado bastante después de la inoculación. El control de este hongo después de la inoculación es importante debido a que la mayoría de las infecciones ocurren a través de las heridas ocasionadas durante o después de la cosecha. Al igual que el calor y los tratamientos biológicos aplicados en citrus, el SC sólo reduce la incidencia del moho verde, pero a diferencia de los fungicidas no suprime la subsiguiente producción de esporas en los frutos (Smilanick, J. *et al* 1999).

El enjuagado de los frutos después de la aplicación de SC o SBC (bicarbonato de sodio), es considerado importante, a los efectos de reducir la deposición de sales en los cepillos y correas transportadoras y además para prevenir el efecto fitotóxico de manchado y desecación en el flavedo, principalmente en naranjas navels.

Ensayos *in vitro* realizados en España para el control de varios hongos (Tronch, J. y A. Armengol, 2000), utilizando concentraciones de SC y SBC de 0.25% a 2%, han mostrado que el control ejercido por el SC ha sido mayor que el SBC para una misma concentración. Sin embargo, hay que tener en cuenta que las soluciones de SC no permiten la adición de hipoclorito en los drencher para el control de bacterias, ya que al elevar el pH, éste se inactiva (Smilanick, J. *et al* 1999).

### *Jasmonatos*

Los jasmonatos están ampliamente distibuidos en el reino vegetal y su acción como fitorreguladores está reconocida. Dos derivados de éste: el n-propil dihidrojasmonato (PDJ) y el metil jasmonato (MJ), son ciclopentanonas que regulan las respuesta de las plantas a factores de estrés como frío (Meir *et al.*, 1996) y hongos (Cohen et al.,1993), además existen evidencias de que activan genes que producen sustancias fungicidas (tionina, osmotina, etc) y otras fitolexinas (Creelman *et al.*, 1992).
La aplicación del metil jasmonato y ácido jasmónico a 10 μM en baño estimula la resistencia intrínseca de pomelos Marsh frente a las podredumbre causadas por *Penicillum* y además consiguen limitar los daños de frío en cámara (Meir *et al.*, 2000, mencionado por Artés 2000, Droby *et al* 1999, Fujisawa *et al* 1997).

### *Tratamientos Cuarentenarios*

En la comercialización de frutas cítricas para consumo fresco se están utilizando fundamentalmente los tratamientos de baja temperatura con fines cuarentenarios para evitar la vectorización de plagas y enfermedades cuarentenarias.. Las bajas temperaturas de conservación producen la muerte de *Ceratitis, Anastrepha y Daucus (Tephritidae)* que constituyen plagas cuarentenarias. Sin embargo, existen dos limitaciones relacionadas con la aplicación de temperaturas mínimas. Por un lado los productos para consumo en fresco, deben mantener su metabolismo activo, lo que sólo se consigue en fase líquida, y por lo tanto no pueden ser sometidos a congelación (0 a -1.5ºC). Por otro lado los citrus al ser de origen tropical o subtropical, presentan una sensibilidad especial a las bajas temperaturas. Por tal motivo se recomiendan distintas temperaturas para las diferentes variedades (Chalutz *et al* 1985, Grierson 1975).

Los daños de frío (chilling injury = CI), se manifiestan por un *picado* o *pitting* caracterizado por depresiones circulares en la piel con decoloración que evoluciona a color pardo. A temperaturas de conservación entre 0 – 2ºC pueden producirse *escaldados* o *bronceados* con oscurecimientos que paulatinamente se extienden por el resto de la piel. Las respuestas de los tejidos sensibles al frío es la alteración de la estructura de las membranas celulares, pues los lípidos pasan de un estado flexible a otro rígido y las proteínas sufren una redistribución. El incremento del oxígeno intracelular debido al aumento de la solubilidad y reducción de consumo a bajas temperaturas, favorece la oxidación de los fenoles y aparición de los síntomas pardos en la piel (Sala, J.M. 1998).

Con el objeto de reducir o eliminar los efectos deletéreos del frío en la fruta se están estudiando métodos de acondicionamiento o curado para aumentar la resistencia a las bajas temperaturas. Uno de ellos es el curado a moderadas temperaturas previo al almacenamiento frigorífico. Aunque no se conocen con detalle los mecanismos fisiológicos y bioquímicos involucrados, existen evidencias de que estaría asociado a un incremento de ácidos grasos saturados, ácido abcísico o poliaminas (Aung, L.H. *et al* 1998). El acondicionamiento a alta temperatura y humedad produce además un curado de las heridas (Martinez-Jávega, J.M. 1997) y una reducción de las podredumbres. También se han obtenido buenos resultados con la inmersión previa en agua caliente a 53°C por 2 minutos (Rodov *et al* 1995).

Los tratamientos térmicos se han utilizado en el pasado, para el control de podredumbres. Sin embargo, la creciente exigencia de reducción del uso de funguicidas de síntesis, y el desarrollo de resistencias a los mismos han planteado la opción de recuperar la aplicación de los tratamientos térmicos para el control de hongos y reducir el impacto de ellos en el medio ambiente. Se están desarrollando varios métodos de aplicación con diferentes tiempos de aplicación térmica que van desde 3 minutos a 53°C a 72h a 36°C (Rodov *et al* 1996).

El curado de los frutos durante 48 a 72hs a 34-36°C controla efectivamente el decaimiento debido a un incremento de la lignificación y al mantenimiento de niveles altos de derivados de la cumarina lo que se traduce en una reducción de daños por frío (Ben-Yeshoshua, S., G.J. and Eckert 1990).

Investigadores israelíes plantean que debería estudiarse con profundidad, la relación existente entre CI (como desorden fisiológico) y el decaimiento debido al ataque de hongos, particularmente *Alternaria,* ya que los frutos conservados a 2°C, fueron principalmente atacados por este hongo. En los tejidos vegetales *Alternaria* se desarrolla a bajas temperaturas (0-4°C), y tiene un largo período de incubación (2-4meses). Sin embargo, si frutos con *pitting* son removidos a temperaturas más altas como las que se registran en el mostrador de los comercios, aparecen afecciones causadas por *Penicillium* que se desarrollan más rápido que las de *Alternaria* (Cohen, E., *et al* 2000).

La aplicación de funguicidas en agua caliente es una práctica parcialmente utilizada en algunos países. El kumquat (*Fortunella margarita* [Lour.] Swing.),está indicado para este tipo de tratamiento puesto que este fruto se come entero, incluyendo la piel. Tratamientos con agua a 53-56°C por 30 segundos, redujeron significativamente la incidencia de podrido causado fundamentalmente por *Penicillium* sp, sin embargo el efecto sobre *Alternaria* no fue significativo. En naranjas Valencia, temperaturas baños en drencher a 55°C por 20 segundos con Imazalil a 400pm produjeron una respuesta similar que la aplicación de 1000ppm de Imazalil en agua a temperatura ambiente (Ben-Yeshoshua *et al* 2000). En todas las situaciones en que se utiliza el agua caliente deben extremarse los cuidados relativos a los tipos de variedad,

tiempos de exposición y control de la temperatura, ya que el umbral de temperatura que produce daños de fitotoxicidad está muy cercano a los niveles de temperaturas eficaces para reducir podredumbres. Por otro lado hay que tener en cuenta que los diferentes patógenos poseen diferentes susceptibilidades térmicas (Ben-Yeshoshua *et al* 1987) y que el estado fisiológico del fruto incide en la respuesta, ya que al final de las campañas cuando la resistencia del fruto está declinando el tratamiento de agua caliente presenta algunas dificultades (Ben-Yeshoshua *et al* 2000).

**AVANCES DE INVESTIGACION EN POSCOSECHA DE LOS CITRUS**

**2000 - 01**

**Obj. - 1 Mejorar las prácticas de manejo de la FT previo a su procesamiento**

* ***Evolución del color vs tiempo de desverdizado***

**Obj. - 2 Manejo de las condiciones de almacenamiento para mantener la calidad**

* ***Evaluación de productos quimicos***

** **Carbonatos, $ClO_2$, Jasmonatos, 2,4-D, MCPB**

* ***Efecto de diferentes tipos de ceras***

**Obj. - 3 Manejo de la fruta en condiciones de cuarentena**

* ***Preacondicionamiento o curado***

2001jornada01 outline.xls

# EVOLUCION DEL COLOR EN DESVERDIZADO

**Objetivos**

**Estudiar la evolución del color durante distintos momentos de cosecha a los efectos de determinar el nivel óptimo de color para reducir el período de desverdizado**

**Materiales y Métodos**

**Satsuma Okitsu y Owari de Paysandú, Salto y de montes de INIASG**

**TRTS: Distintas fechas de cosechas y/o momentos durante desverdizado y estacionamiento. Ver respectivos cuadros o gráficas.**

**Unid.exp 75 FTS x 4 rep y 3 disparos x FT (Minolta CR 200)**

**Indice de color (IC) $\Rightarrow$ IC = (a/Lb).1000**
**Drencher: solución Hipoclorito Na 4%**
**Encerado: Cera soluble al agua 15% sólidos + Thiabendazol 2500mg/L**
**°Brix, Acidez y Relación °Brix,/Acidez (BAR).**
**Sabor: Escala 0-10 (IVIA-España)**

**Temp. y HR cada 30min. Sensor Espec RS11. Cámara 6±1°C, HR 90±5°**

**Diseño y Análisis: Parcelas o Bloques al Azar, los % fueron transformados por el ARCSEN($\sqrt{\%}$). Prog. SAS vers. 6.12**

File 2001 jornad01 colordesverdizado

## Tabla 1. ESCALA PARA DETERMINACION DEL SABOR

## (IVIA)

**0 – Repugnante**

**1 – Me desagrada extraordinariamente**

**2 – Me desagrada mucho**

**3 – Me desagrada moderadamente**

**4 – Me desagrada ligeramente**

**5 – Ni me gusta ni me desagrada**

**6 – Me gusta ligeramente**

**7 – Me gusta moderadamente**

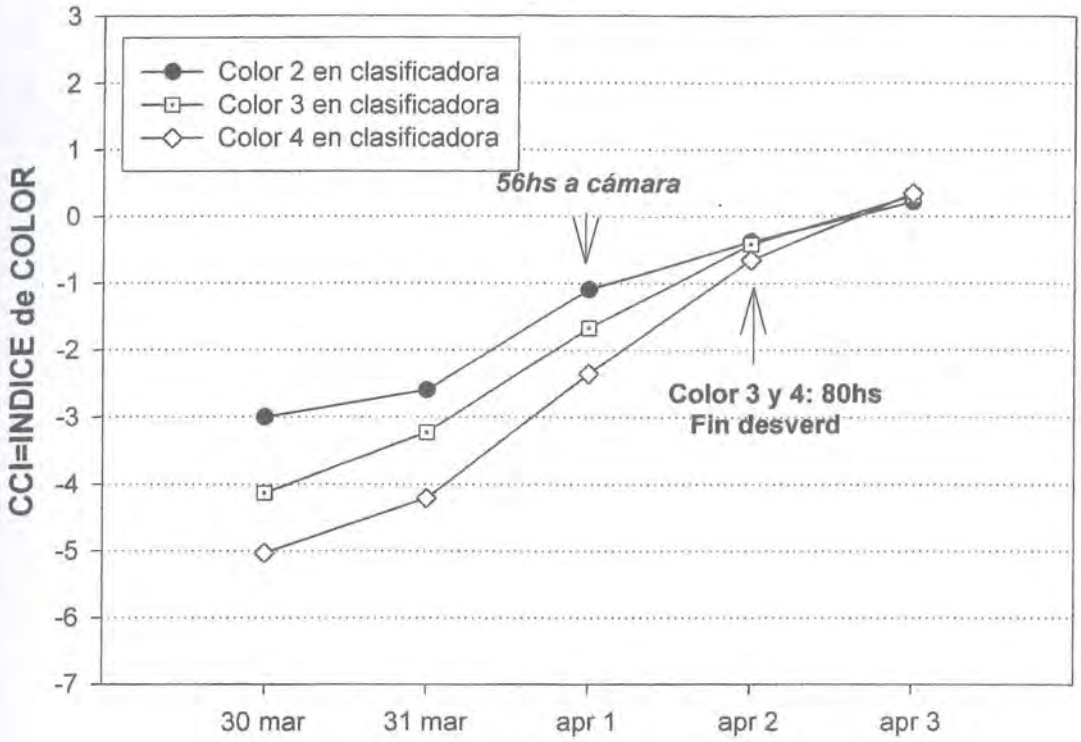
**8 – Me gusta mucho**

**9 – Me gusta extraordinariamente**

**10- Me gusta de manera insuperable**

File: c:2000\ESCALASABOR

## Fig 1. Efecto del desverdizado en mand. ´okitsu´ clasificada en 3 colores iniciales



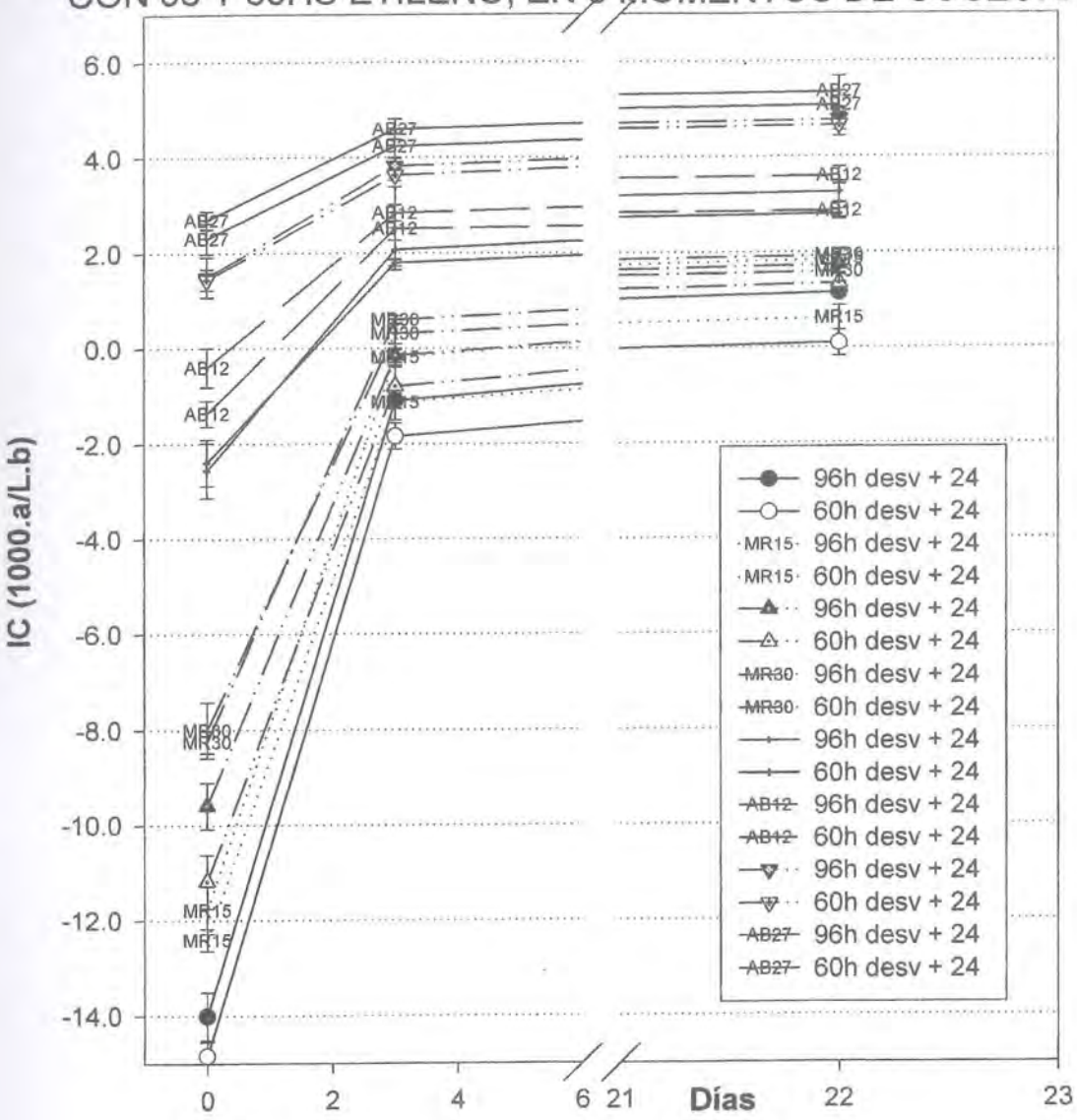

| | Marzo 30 | | | | Abril 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | COLOR 2 | COLOR 3 | COLOR 4 | | COLOR 2 | COLOR 3 | COLOR 4 |
| Brix | 8.60 | 8.30 | 8.00 | Brix | 10.5 | 8.20 | 8.80 |
| Acidez | 0.96 | 0.85 | 0.92 | Acidez | 0.93 | 0.83 | 0.99 |
| BAR | 8.96 | 9.76 | 8.70 | BAR | 11.3 | 9.88 | 8.90 |

**Escala de colores para CCI**

| | |
|---|---|
| Verde oscuro | > -15 |
| Verde-amarillo verde | -15 a -7 |
| Amarillo verde - amarillo | -7 a 0 |
| Amarillo - naranja | 0 a 7 |
| Naranja | > 7 |

File c\2000\color\Σsatazucit.jnb

Fig 2. EVOLUCION DEL COLOR EN MAND ´OKITSU´ DESVERDIZADA CON 96 Y 60HS ETILENO, EN 8 MOMENTOS DE COSECHA




File: 2001\jornada01\Σokitsudesv evolcolor

**Tabla 2. Variación de °Brix, Acidez y Relación °Brix/Acidez (BAR) en Mand. ´Okitsu´ en diferentes épocas de cosecha, dos perídos de desverdizado y luego de conservación en cámara**

| TRT | °BRIX | ACIDEZ | BAR | SABOR | |
|---|---|---|---|---|---|
| INICIO | 8.62 | 1.18 | 7.3 | 5 a 6 | MR 8 |
| A 96+24 | 8.33 | 1.16 | 7.2 | 5 | |
| B 60+48 | 8.01 | 1.10 | 7.3 | 5 | |
| A | 8.23 | 1.07 | 7.7 | 4 | 20 D CAMARA |
| B | 7.83 | 1.06 | 7.4 | 3 | |
| INICIO | 7.91 | 1.04 | 7.6 | 5 | MR 15 |
| A 96+24 | 8.42 | 0.99 | 8.5 | 6 | |
| B 60+48 | 7.92 | 0.98 | 8.1 | 6 | |
| A | 8.4 | 0.97 | 8.7 | 6 | 20 D CAMARA |
| B | 7.7 | 0.87 | 8.8 | 6 | |
| INICIO | 8.5 | 1.00 | 8.5 | 6 | MR 22 |
| A 96+24 | 8.56 | 1.08 | 8.0 | 5 | |
| B 60+48 | 8.46 | 1.02 | 8.3 | 6 | |
| A | 8.41 | 0.94 | 8.9 | 6 | 20 D CAMARA |
| B | 8.2 | 0.99 | 8.3 | 5 | |
| INICIO | 8.95 | 1.02 | 8.8 | 6 | MR 29 |
| A 96+24 | 8.66 | 1.00 | 8.7 | 5 | |
| B 60+48 | 8.66 | 0.98 | 8.8 | 6 | |
| A | 8.43 | 0.93 | 9.1 | 6 | 20 D CAMARA |
| B | 7.97 | 0.90 | 8.8 | 6 | |
| INICIO | 8.9 | 0.93 | 9.6 | 5 | AB 6 |
| A 96+24 | 8.30 | 0.92 | 9.0 | 5 | |
| B 60+48 | 8.20 | 0.87 | 9.4 | 6 | |
| A | 8.58 | 0.93 | 9.3 | 6 | 20 D CAMARA |
| B | 8.28 | 0.85 | 9.7 | 4 | |
| INICIO | 8.86 | 0.90 | 9.8 | 6 | AB 13 |
| A 96+24 | 8.15 | 0.82 | 10.0 | 5 | |
| B 60+48 | 8.05 | 0.77 | 10.4 | 6 | |
| A | 7.97 | 0.70 | 11.4 | 5 | 20 D CAMARA |
| B | 8.29 | 0.71 | 11.8 | 7 | |
| INICIO | 8.36 | 0.87 | 9.6 | 6 | AB 20 |
| A 96+24 | 8.92 | 0.85 | 10.5 | 7 | |
| B 60+48 | 8.72 | 0.83 | 10.5 | . | |
| A | 8.66 | 0.78 | 11.1 | 6 | 20 D CAMARA |
| B | 8.66 | 0.75 | 11.5 | 7 | |
| INICIO | 8.08 | 0.89 | 9.0 | 6 | AB 27 |
| A 96+24 | 8.26 | 0.85 | 9.8 | 7 | |
| B 60+48 | 9.18 | 0.94 | 9.8 | 7 | |
| A | 8.07 | 0.68 | 11.8 | 7 | 20 D CAMARA |
| B | 9.47 | 0.81 | 11.8 | 7 | |

File:\2001\color\okitsu\fechas de cosecha[BAR]

## Tabla 3. Evolucion del peso de mandarina satsuma Okitsu, durante la desverdización y luego de 20d cámara + 10d mostrador

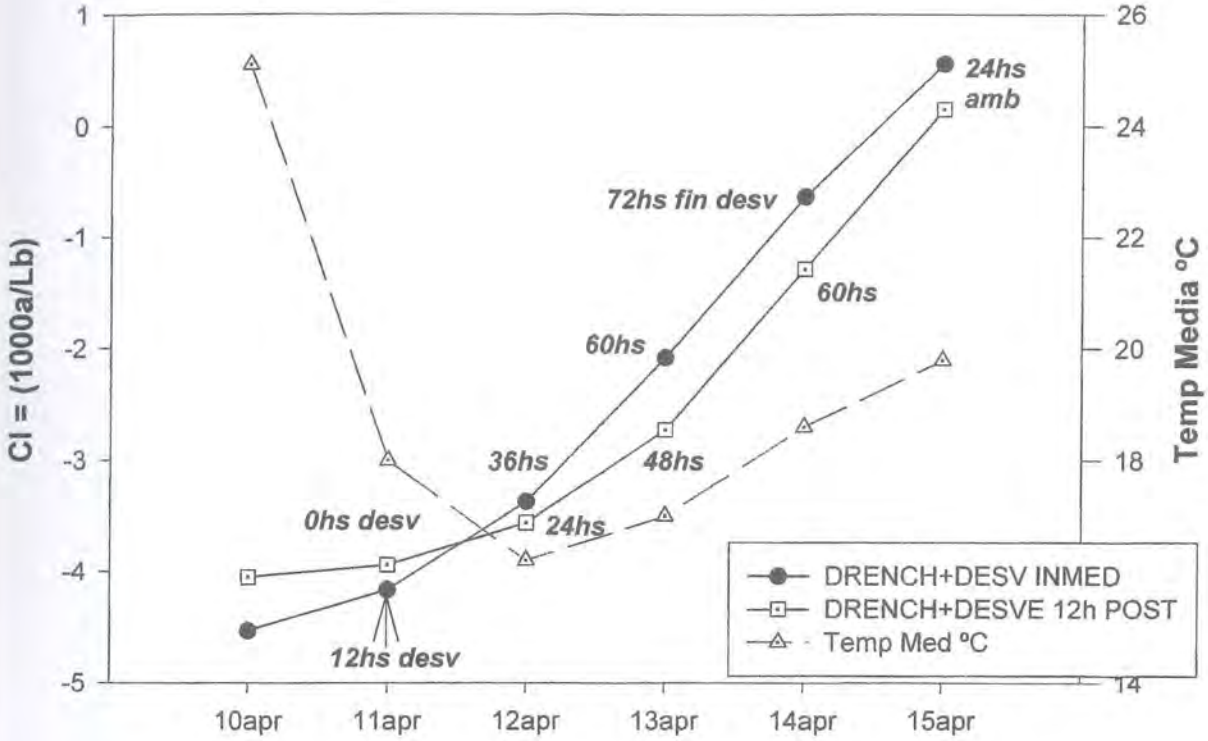
| | | *FECH 1* | | *FECH2* | | *FECH3* | | *FECH 4* | | *FECH 5* | | *FECH 6* | | *FECH7* | | *FECH 8* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **INICIO MR8** | | PES X FT | | PES X FT | | PES X FT | | PES X FT | | PES X FT | | PES X FT | | PES X FT | | PES X FT | |
| **A[1]** | **MED** | **0.099** | 100 | **0.087** | 100 | **0.101** | 100 | **0.105** | 100 | **0.107** | 100 | **0.097** | 100 | **0.100** | 100 | **0.091** | 100 |
| | **DESVEST** | **0.003** | | **0.003** | | **0.002** | | **0.005** | | **0.006** | | **0.007** | | **0.006** | | **0.002** | |
| **B[2]** | **MED** | **0.102** | 100 | **0.096** | 100 | **0.102** | 100 | **0.102** | 100 | **0.097** | 100 | **0.102** | 100 | **0.103** | 100 | **0.096** | 100 |
| | **DESVEST** | **0.002** | | **0.003** | | **0.001** | | **0.003** | | **0.003** | | **0.007** | | **0.002** | | **0.003** | |
| **PESO POS DESVERDIZADO** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **A** | **MED** | **0.094** | 95 | **0.081** | 93 | **0.095** | 94 | **0.099** | 94 | **0.103** | 96 | **0.094** | 96 | **0.093** | 93 | **0.089** | 98 |
| | **DESVEST** | **0.003** | | **0.004** | | **0.002** | | **0.005** | | **0.006** | | **0.007** | | **0.002** | | **0.002** | |
| **B** | **MED** | **0.096** | 92 | **0.090** | 103 | **0.096** | 94 | **0.095** | 93 | **0.090** | 93 | **0.098** | 96 | **0.099** | 96 | **0.090** | 93 |
| | **DESVEST** | **0.002** | | **0.003** | | **0.001** | | **0.003** | | **0.006** | | **0.006** | | **0.001** | | **0.002** | |
| **PESO SALIDA CAMARA + 10DIAS** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **A** | **MED** | **0.089** | 90 | **0.076** | 87 | **0.090** | 89 | **0.095** | 90 | **0.100** | 93 | **0.092** | 95 | **0.092** | 92 | **0.085** | 93 |
| | **DESVEST** | **0.002** | | **0.004** | | **0.002** | | **0.005** | | **0.006** | | **0.006** | | **0.002** | | **0.002** | |
| **B** | **MED** | **0.081** | 79 | **0.085** | 88 | **0.090** | 88 | **0.093** | 91 | **0.089** | 92 | **0.096** | 94 | **0.097** | 94 | **0.088** | 92 |
| | **DESVEST** | **0.010** | | **0.002** | | **0.001** | | **0.003** | | **0.005** | | **0.006** | | **0.001** | | **0.003** | |

**A[1]** 96hs desveridizado

**B[2]** 60hs desveridizado

Fil2 2001 color okitsu fechas de cosecha[pesokit tabla]

## Efecto del tiempo entre el Drenching e inicio del desverdizado en el desarrollo de color en Owari




**Escala de colores para CCI**

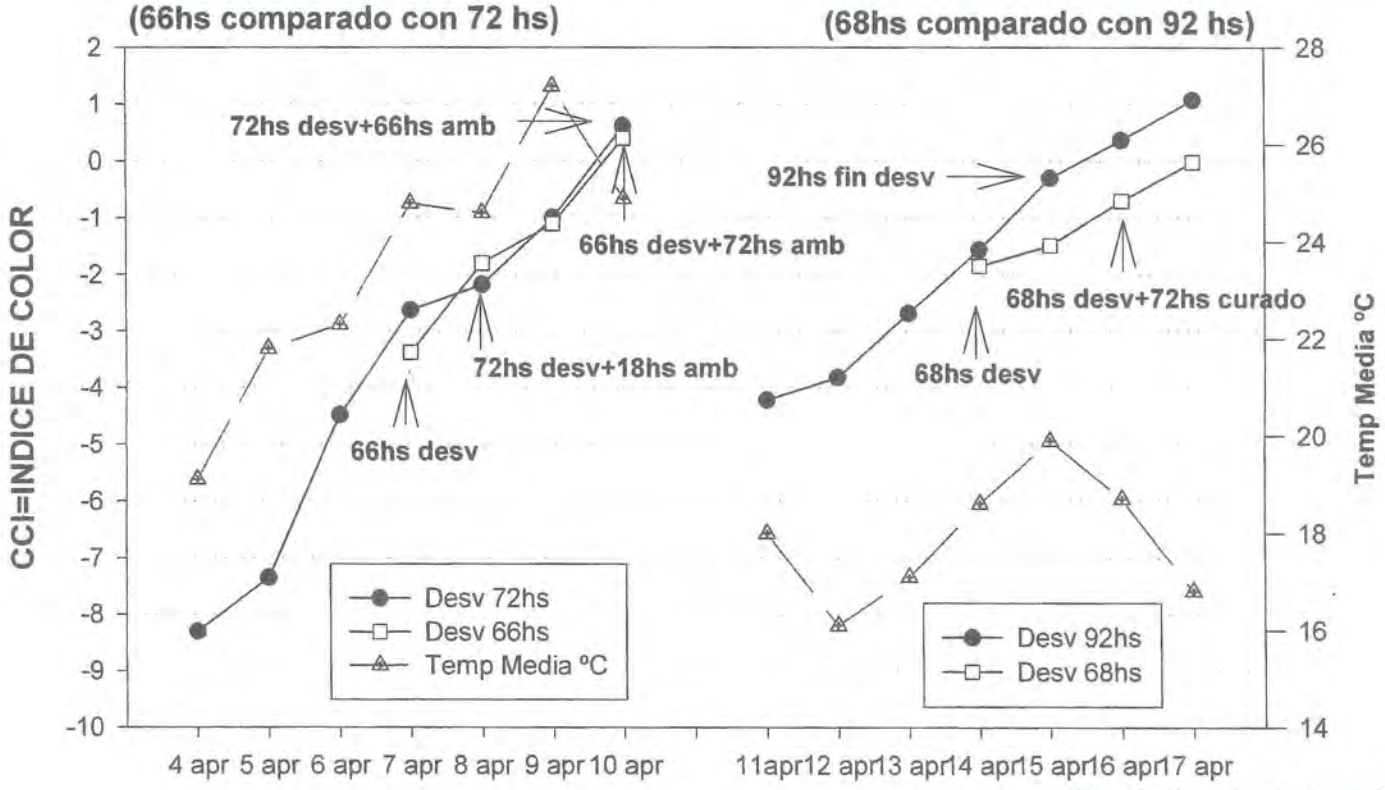
| | |
|---|---|
| Verde oscuro | > -15 |
| Verde-amarillo verde | -15 a -7 |
| Amarillo verde - amarillo | -7 a 0 |
| Amarillo - naranja | 0 a 7 |
| Naranja | > 7 |

**Media de 3 TRTS (3rep xTRT)**

| | 10AB | 15AB |
|---|---|---|
| Sol Solub | 9.7 | 9.65 |
| Acidez | 1.24 | 0.97 |
| BAR | 7.85 | 9.95 |

File 2001 jornad01 Σsatdre

# Fig 4. DESVERDIZADO de Mand. OWARI




| | AB 4 | AB 10(72h+66amb) | AB10(66h+72amb) |
|---|---|---|---|
| Sol Solub | 9.25 | 9.6 | 9.6 |
| Acidez | 1.505 | 1.244 | 1.136 |
| BAR | 6.15 | 7.71 | 8.45 |

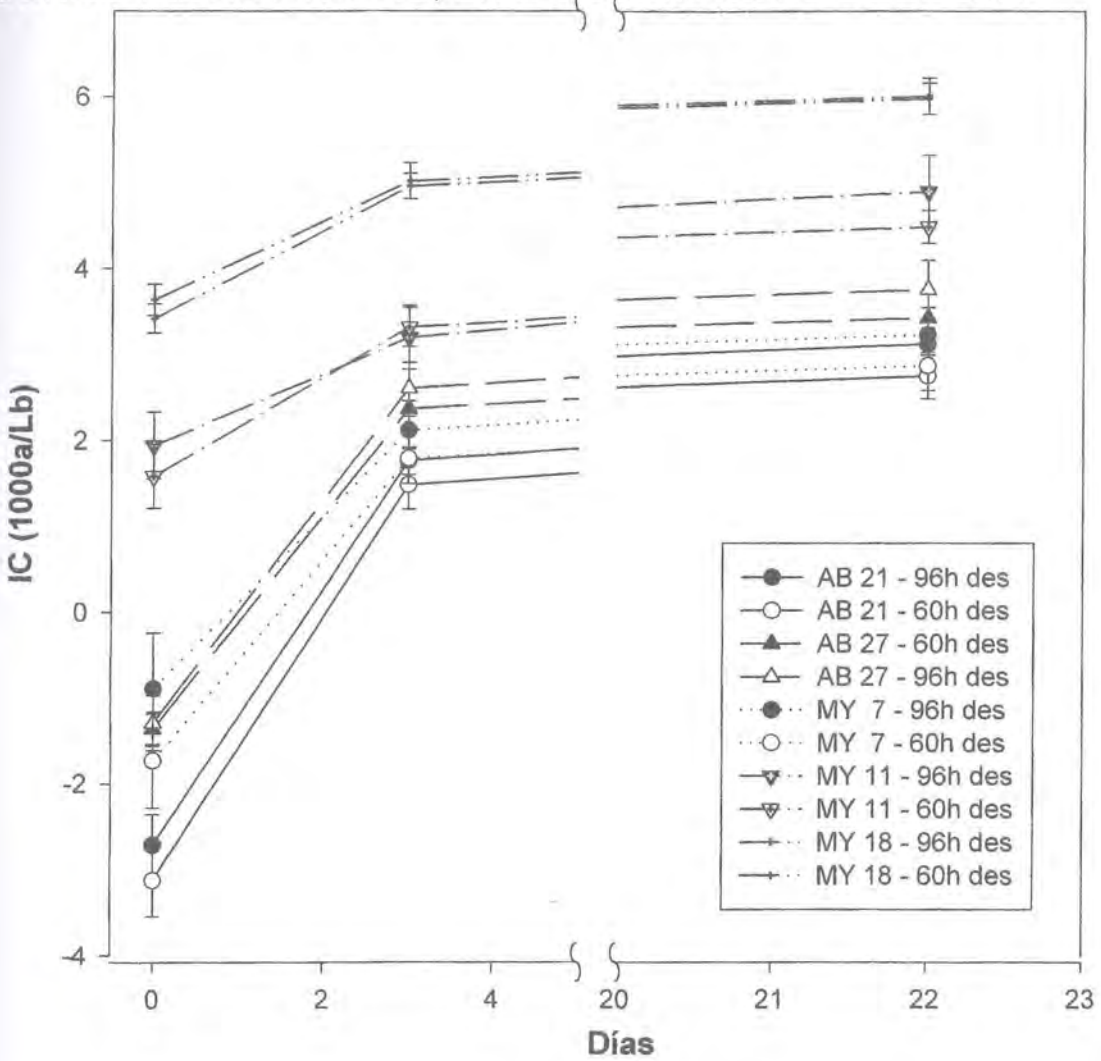
| | AB 11 | AB 17 |
|---|---|---|
| Sol Solub | 9.7 | 9.1 |
| Acidez | 1.326 | 0.95 |
| BAR | 7.31 | 9.58 |

**Escala de colores para CCI**

| | |
|---|---|
| Verde oscuro | > -15 |
| Verde-amarillo verde | -15 a -7 |
| Amarillo verde - amarillo | -7 a 0 |
| Amarillo - naranja | 0 a 7 |
| Naranja | > 7 |

File C\2000\Σsat.jnb

Fig 5. EVOLUCION DEL COLOR EN MAND ´OWARI´ DESVERDIZADA CON 96 Y 60HS ETILENO, EN 5 MOMENTOS DE COSECHA




File:2001\jornada01\Σowaridesv evolcolor

**Tabla 4. Variación de °Brix, Acidez y Relación °Brix/Acidez (BAR) en Mand. ´Owari´ en diferentes épocas de cosecha, dos perídos de desverdizado y luego de conservación en cámara**

| TRT | °BRIX | ACIDEZ | BAR | SABOR | |
|---|---|---|---|---|---|
| INICIO | 9.14 | 1.12 | 8.2 | 5 a 6 | 21 AB |
| A 96+24 | 8.36 | 1.01 | 8.3 | 5 | |
| B 60+48 | 8.83 | 1.10 | 8.0 | 5 | |
| A | 8.02 | 0.96 | 8.4 | 5 | 20 D CAMARA |
| B | 7.86 | 0.95 | 8.3 | 4 | |
| INICIO | 8.25 | 1.01 | 8.2 | 5 | 26 AB |
| GRUP A | 8.33 | 1.01 | 8.3 | 6 | |
| GRUP B | 9.03 | 1.02 | 8.8 | 6 | |
| A | 8.04 | 0.93 | 8.6 | 6 | 20 D CAMARA |
| B | 8.80 | 1.01 | 8.7 | 6 | |
| INICIO | 8.20 | 1.02 | 8.0 | 6 | 4 MY |
| A 96+24 | 8.49 | 1.03 | 8.2 | 5 | |
| B 60+48 | 8.79 | 1.02 | 8.6 | 6 | |
| A 96+24 | 8.70 | 0.95 | 9.2 | 6 | 20 D CAMARA |
| B 60+48 | 8.00 | 0.86 | 9.3 | 6 | |
| INICIO | 8.55 | 0.99 | 8.6 | 7 | 11 MY |
| A 96+24 | 8.70 | 0.91 | 9.6 | 7 | |
| B 60+48 | 8.13 | 0.89 | 9.1 | 7 | |
| A | 7.49 | 0.78 | 9.6 | 7 | 20 D CAMARA |
| B | 8.08 | 0.79 | 10.2 | 7 | |
| INICIO | 7.72 | 0.91 | 8.5 | 6 | 18 MY |
| A 96+24 | 7.72 | 0.79 | 9.7 | 6 | |
| B 60+48 | 7.90 | 0.83 | 9.5 | 6 | |
| A | 8.62 | 0.86 | 10.0 | 7 | 20 D CAMARA |
| B | 7.81 | 0.76 | 10.3 | 7 | |

File:\2001\color\OWARI\evolcolor[BAR]

## Tabla 5. Evolución del peso de mandarina satsuma Owari, durante el desverdizado y luego de 20d cámara + 10d mostrador

| | | | FECH1 | | FECH2 | | FECH3 | | FECH4 | | FECH5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Inicio** | PESxFT | | PESxFT | | PESxFT | | PESxFT | | PESxFT | |
| **A[1]** | **MED** | **0.114** | 100 | **0.107** | 100 | **0.111** | 100 | **0.108** | 100 | **0.100** | 100 |
| | **DESVEST** | **0.006** | | **0.004** | | **0.003** | | **0.006** | | **0.002** | |
| **B[2]** | **MED** | **0.119** | 100 | **0.122** | 100 | **0.113** | 100 | **0.100** | 100 | **0.095** | 100 |
| | **DESVEST** | **0.003** | | **0.008** | | | | **0.005** | | **0.006** | |
| | **96hs** | | | | | | | | | | |
| **A** | **MED** | **0.111** | 98 | **0.104** | 97 | **0.099** | 89 | **0.106** | 98 | **0.097** | 97 |
| | **DESVEST** | **0.003** | | **0.004** | | **0.007** | | **0.006** | | **0.002** | |
| **B** | **MED** | **0.115** | 97 | **0.117** | 95 | **0.093** | 82 | **0.099** | 99 | **0.093** | 97 |
| | **DESVEST** | **0.006** | | **0.008** | | **0.007** | | **0.002** | | **0.005** | |
| **20D CAM+10MOSTR** | | | | | | | | | | | |
| **A** | **MED** | **0.110** | 96 | **0.103** | 96 | **0.098** | 88 | **0.105** | 97 | **0.096** | 96 |
| | **DESVEST** | **0.006** | | **0.004** | | **0.007** | | **0.007** | | **0.002** | |
| **B** | **MED** | **0.114** | 95 | **0.117** | 95 | **0.093** | 82 | **0.098** | 98 | **0.092** | 96 |
| | **DESVEST** | **0.003** | | **0.008** | | **0.006** | | **0.002** | | **0.004** | |

**A[1]** 96hs desveridizado

**B[2]** 60hs desveridizado

File 2001 color owari evolcoloR [PESOS]

## Resultados

Color – Mand Okitsu

El color final (previo al procesamiento de packing), con 56 hs de desverdizado fue similar al de las frutas que recibieron 80hs, aunque fue predominantemente amarillo, (Fig 1).

El cambio de color (pendiente de las rectas) durante el período de desverdizado fue mayor en los frutos que inicialmente estaban más verdes, a partir de un cierto nivel inicial (marzo 30), la evolución fue menor (Fig 2).

Para una una misma fecha de coseha, el desverdizado de más de 60hs mostró poca variación en el Indice de Color.

La evolución de IC en cámara fue del entorno de 2 unidades y en el período estudiado, el color final no logró una tonalidad naranja.

La evolución de la relación °Brix y acidez (BAR), luego de 20 días en cámara fue ligeramente mayor en las frutas cosechadas con color predominante amarillo que en aquellas en las que predominó el verde (Tabla 2). En cuanto a la pérdida de pesos ésta fue menor en los frutos cosechados más tempranos comparados con los que se recogieron en la última fecha evaluada (Tabla 3).

Color – Mand Owari

El lapso de tiempo transcurrido entre el drenchig e inicio del desverdizado no tuvo influencia en el desarrollo del color previo al procesamiento de la fruta en el packing. La temperatura de estacionamiento luego del desverizado parece desempeñar un rol importante en este sentido ya que durante el desarrollo de estos ensayos la media ambiente estuvo entre los 18 y 27°C. A partir del 11 de abril la temperatura osciló entre los 16 y 20°C lo que se tradujo en una ligera reducción en el desarrollo del color (Figs 3 y 4).

La evolución del color y BAR fueron similares a lo observado en mandarina Okitsu (Fig. 5, Tabla 4). Es de tener en cuenta que en España se estima que el color mínimo para iniciar la cosecha de fruta que se va a exportar debe poseer un IC mínimo de 6.5 (Jiménez Cuesta *et al* 1981, Martinez-Jávega *et al* 1999). La pérdida de peso fue sensiblemente menor en Owari, coincidiendo esta tendencia en los frutos que han logrado un mayor grado de madurez (Tabla 5).

## Conclusiones

El color final parece estar directamente relacionado con el color de la fruta en el momento de la cosecha. En este sentido si los mercados exigen que la fruta llegue con un color mayor, seria necesario posponer el inicio de la cosecha.

El BAR y la pérdida de peso mejoraron a medida que los frutos se cosechan en estados más avanzados de color inicial, principalmente en mandarina Okitsu.

File 2001 jornad01 conclusiones

MANEJO DE LA FRUTA CÍTRICA EN POSCOSECHA

## Efecto del Bicarbonato y Carbonato de Sodio e Imazalil aplicados en agua caliente y a temp ambiente, en el Crecimiento de *Penicillium* en Poscosecha

I. Müller, R. Bernal

**Objetivo:** Evaluar el efecto de estas sales, para el control de podredumbres en fruta de citrus en poscosecha.

**Materiales y métodos:**

- Variedad: mand Owari y Clementina Fina
- Drencher: soluc. hipoclorito 50 mg/L
- Inoculac : previo aplicac TRTS. Cepa 2 *Penicillium digitatum* Conc. $2x10^6$ esporas. 10 agujas entomol. 1.5mm en 1 $cm^2$
- Tratamientos – inmersión x 2 min, tem 52°C o Temp. ambiente. Ver en cada cuadro

- FTS de los TRTS con Carbonato o Bicarbonato fueron enjuagados x 10 seg en agua deionizada

- Unid. Experimental: 50 FTS x 3 Rep

- Cámara: 6±1°C o 19±1°C, 90±5% HR (ver cuadros) 20dias + 10 días mostrador

File:2001\jornad01\SODIO+IMAZplan

Tabla 6. Efecto del carbonato y bicarbonato de sodio aplicados en agua a 52°C por 2 min en el control de *Penicillium* en frutos de Owari

| TRTS | % POD 7d[1] | % POD 14d | % POD 21d | % POD 28d |
|---|---|---|---|---|
| 1 - agua Temp. Amb | 100.0a | 100.0a | 100.0a | 100.0a |
| 2 - agua 52°C x 2 min | 98.6 a | 98.7 ab | 98.7 a | 98.7 ab |
| 3 - $CO_3$ 2% Temp. Amb | 82.6 bc | 90.7 bc | 93.3 ab | 94.0 ab |
| 4 - $CO_3$ 2% 52°C x 2 min | 78.7 c | 90.6 bc | 92.6 ab | 96.3 ab |
| 5 - $HCO_3$ 2% Temp. amb | 90.6 ab | 97.3 ab | 97.3 ab | 98.0 ab |
| 6 - $HCO_3$ 2% 52°C x 2 min | 81.3 bc | 85.3 c | 90.6 b | 92.3 b |
| 7 - imazal 0.1% Temp. amb | 0.0 d | 6.6 d | 13.3 c | 14.0 c |
| 8 – imazal 0.1% 52°C x 2 min | 0.0 d | 2.6 d | 5.3 d | 6.3 d |
| Media | 66.5 | 71.5 | 73.9 | 74.9 |
| CV | 9.18 | 6.04 | 5.26 | 3.51 |

Tabla 7. Efecto del carbonato y bicarbonato de sodio aplicados en agua a temp ambiente (17±2°C) en el control de *Penicillum* en frutos de Owari

| TRTS | % POD 7d[1] | % POD 14d | % POD 21d | % POD 28d |
|---|---|---|---|---|
| 1 - agua Temp. Amb | 100.0a | 100.0a | 100.0a | 100.0a |
| 2 - carbonato 2% | 78.7 b | 98.6 a | 100.0a | 100.0a |
| 3 - carbonato 3% | 92.0 a | 97.3 a | 98.6 a | 99.0 a |
| 4 - bicarbonato 2% | 92.0 a | 96.0 a | 97.3 a | 97.6 a |
| 5 - bicarbonato 3% | 76.0 b | 84.0 b | 86.6 b | 87.7 b |
| 6 - imazalil 0.1% | 1.33 c | 4.00 d | 6.67 d | 15.3 d |
| 7 - imazalil 0.1%+$CO_3$ 2% | 2.66 c | 26.6 c | 40.0 c | 42.0 c |
| 8 - imazal 0.1% +$HCO_3$ 2% | 1.33 c | 9.33 d | 13.3 d | 7.3 d |
| Media | 55.5 | 64.5 | 67.8 | 68.6 |
| CV | 8.94 | 9.12 | 7.98 | 7.31 |

[1]Transformación de los % de fruta podrida: ARCSEN(√%)

File 2001 jornad01 CO3+imaz

Tabla 8. Efecto de concentraciones de carbonato y bicarbonato de sodio aplicados en agua a temp ambiente (17±2°C) para el control de *Penicillum* en Clementina fina con inoculación previa a los tratamientos

| TRTS | % POD 7d[1] | % POD 14d | % POD 21d |
|---|---|---|---|
| 1 - agua Temp. Amb | 63.3 bc[2,3] | 70.0 b | 75.0 b |
| 2 - $CO_3$ 2% | 68.3 b | 71.6 b | 71.6 b |
| 3 - $CO_3$ 3% | 50.0 c | 60.0 b | 60.0 b |
| 4 - $CO_3$ 4% | 60.0 bc | 65.0 b | 68.3 b |
| 5 - $HCO_3$ 2% | 88.3a | 91.7a | 91.6a |
| 6 - $HCO_3$ 3% | 50.0 c | 65.0 b | 70.0 b |
| 7 - $HCO_3$ 4% | 51.6 c | 61.6 b | 63.3 b |
| 8 – imazal 0.1% | 20.0 d | 25.0 c | 30.0 c |
| Media | 56.4 | 63.7 | 66.2 |
| CV | 14.7 | 13.8 | 12.3 |

Tabla 9. Efecto de concentraciones de carbonato y bicarbonato de sodio aplicados en agua a temp ambiente (17±2°C)para el control de *Penicillum* en Clementina fina inoculada después de los tratamientos

| TRTS | % POD 7d[1] | % POD 14d | % POD 21d |
|---|---|---|---|
| 1 - agua Temp. Amb | 53.3 b | 66.7 b | 70.7abc |
| 2 - $CO_3$ 2% | 49.3 bc | 60.0 bc | 64.0 bc |
| 3 - $CO_3$ 3% | 36.0 c | 40.0 d | 42.6 d |
| 4 - $CO_3$ 4% | 78.7a | 82.7a | 84.0a |
| 5 - $HCO_3$ 2% | 37.3 c | 46.6 cd | 56.0 cd |
| 6 - $HCO_3$ 3% | 57.3 b | 61.3 bc | 61.3 bc |
| 7 - $HCO_3$ 4% | 61.3 b | 72.0ab | 73.3ab |
| 8 – imazal 0.1% | 14.7 c | 16.0 e | 18.6 e |
| Media | 48.5 | 55.6 | 58.8 |
| CV | 17.5 | 15 | 14.5 |

[1]Transformación de los % de fruta podrida: ARCSEN(√%)

[2]Duncan P =< 0.05

[3]Fruta mantenida a 19±2°C, 90%HR

File 2001 jornad01 CO3 clement

Resultados

Carbonato y Bicarbonato de Sodio

La aplicación de estas sales e Imazalil en mandarina Owari, a dos temperaturas y manteniendo la fruta a 19±1°C y 90±5% HR mostró que:

Imazalil mantuvo un control de *Penicillium* superior, tanto cuando se aplicó a temperatura ambiente como a 52°C (Tabla 6), mostrando éste una respuesta significativamente mejor al final del período estudiado. Este aspecto ya ha sido mencionado también por la literatura (Rodov, *et al* 1995).

Se observó un ligero efecto de los carbonatos en la reducción de las podredumbres por un período corto, sin embargo luego de 28 días no mostró diferencias significativas con el control.

La aplicación de distintas concentraciones de carbonato y bicarbonato en agua a temperatura ambiente (Tabla 7), mostró en comportamiento similar, destacándose el efecto del Imazalil ya sea solo o combinado con bicarbonato.

El control de podredumbres en Clementina fina, con varias concentraciones de estas sales, en términos generales fue similar que en mandarina Owari. (Tablas 8 y 9), aunque el control parece ser mejor en las frutas que fueron inoculadas luego de la aplicación de los tratamientos.

File 2001 Jornada01 ConclucionesCO3

## Efecto de distintas concentraciones de $ClO_2$ aplicados en agua a Temp. ambiente, en el Crecimiento de *Penicillium*

I. Müller, R. Bernal

**Objetivo: Evaluar el efecto de distintas concentraciones, para el control de podredumbre en fruta de citrus en poscosecha.**

**Materiales y métodos:**

**Variedades: Satsuma, Clementina fina**

**Drencher: Tecto Thianbendazol 100cc/100L**

**Inoculacion: Cepa 1. Conc $1.4x10^6$ esporas, previa o posterior a los TRTS (ver cuadros respectivos).**

**Tratamientos: Ver cuadros respectivos. Los FTS fueron inmersos x 2 min, en las soluciones Temp. 17±2°C**

**Unid. Exp . 50 FTS x 3 repeticiones**

**Temp. 19±2°C, 90±5% HR. Evaluaciones cada 7 o 10días (ver cuadros)**

File:2001\jornad01\ clo2CLEMENT

Tabla 10. Efecto de concentraciones de dióxido de cloro aplicado en agua a temp ambiente (17±2°C) para el control de *Penicillium* en satsuma Owari con inoculación previa a los tratamientos

| TRTS | % POD 7d[1] | % POD 14d | % POD 21d |
|---|---|---|---|
| 1 - agua Temp. ambiente | 73.3[2,3,4] | 76.0a | 77.6a |
| 2 - ClO2 50 ppm | 60.0ab | 68.0ab | 73.6ab |
| 3 - ClO2 100 ppm | 64.0ab | 73.1ab | 74.0ab |
| 4 - ClO2 150 ppm | 56.0ab | 56.7ab | 61.0ab |
| 5 - ClO2 200 ppm | 49.3 b | 53.3 b | 55.7 b |
| 6 - Hipoclorito 4% | 66.6ab | 70.6ab | 74.3ab |
| Media | 61.5 | 66.4 | 69.3 |
| CV | 16.1 | 14.7 | 13.7 |

[1]Transformación de los % de fruta podrida: ARCSEN(√%)

[2]Duncan P =< 0.05

[3]Fruta mantenida a 19±2°C, 90%HR

[4]Cepa 1. Conc. $1.0x10^6$

File 2001 jornad01 ClO2 sats

Tabla 11. Efecto de dióxido de cloro comparado con Guazatina y Procloraz para el control de *Penicillium* en satsuma Owari

| | TRTS | % PODRID[1] 10 DIAS | % PODRID 20 DIAS | % PODRID 30 DIAS |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Agua + $ClO_2$ 50ppm | 25.3 b[2,3,4] | 65.3 b | 77.3ab |
| 2 | Agua + hipoclorito 100ppm | 20.0 bc | 37.3 c | 70.7 b |
| 3 | Guazatina + Procloraz (soluc.al final del día) | 8.0 bc | 8.0 d | 10.6 c |
| 4 | Guazatina + Procloraz + $ClO_2$ 50ppm | 5.3 c | 6.6 d | 9.3 c |
| 5 | Drencher sólo agua | 57.3a | 78.6a | 90.6a |
| | Media | 39.3 | 39.2 | 51.7 |
| | CV | 23.2 | 18.4 | 17.1 |

[1] ARCSEN(RAIZ%)

[2] Duncan P =< 0.05

[3] Fruta mantenida a 19±2°C, 90±5%HR

[4] Cepa 1. Conc. $1.0x10^6$

FILE 2001 JORNADA01 CLO2 cuadros[owari coraler]

**Tabla 12.Efecto de concentraciones de dióxido de cloro aplicado en agua a temp ambiente (17±2°C) para el control de *Penicillium* en Clementina fina con inoculación previa a los tratamientos**

| TRTS | % POD 7d[1] | % POD 14d | % POD 21d |
|---|---|---|---|
| 1 - agua Temp. amb | 80.0a[2,3,4] | 86.7 b | 93.3a |
| 2 - ClO2 50 ppm | 53.3 b | 62.6 c | 74.7 b |
| 3 - ClO2 100 ppm | 58.7 b | 68.0 bc | 74.7 b |
| 4 - ClO2 200 ppm | 76.0a | 86.7a | 90.7a |
| 5 - ClO2 300 ppm | 48.0 b | 62.7 c | 72.0 b |
| 6 - Hipoclorito 4% | 54.6 b | 66.7 bc | 76.0 b |
| Media | 61.7 | 72.4 | 80.2 |
| CV | 15.8 | 15.3 | 15.0 |

**Tabla 13.Efecto de concentraciones de dióxido de cloro aplicado en agua a temp ambiente (17±2°C) para el control de *Penicillium* en Clementina fina con inoculación posterior a los tratamientos**

| TRTS | % POD 7d[1] | % POD 14d | % POD 21d |
|---|---|---|---|
| 1 - agua Temp. amb | 52.0a | 60.0 | 76.0a |
| 2 - ClO2 50 ppm | 48.0 b | 64.0 | 66.6 b |
| 3 - ClO2 100 ppm | 45.3 b | 52.0 | 61.3 b |
| 4 - ClO2 200 ppm | 50.7a | 58.7 | 66.7 b |
| 5 - ClO2 300 ppm | 46.6 b | 57.3 | 66.7 b |
| 6 - Hipoclorito 4% | 45.3 b | 53.3 | 64.0 b |
| Media | 48.0 | 57.5 | 66.8 |
| CV | 18.1 | 13.8 | 14.5 |

[1]Transformación de los % de fruta podrida: ARCSEN(√%)

[2]Duncan P =< 0.05

[3]Fruta mantenida a 19±2°C, 90%HR

[4]Cepa 1. Conc. $1.4x10^6$

File 2001 jornad01 ClO2 clement

Resultados y conclusiones

Dióxido de cloro – $ClO_2$

La utilización de distintas concentraciones de $ClO_2$ en mandarina Owari no produjo control satisfactorio de *Penicillium* a lo largo del período evaluado (Tabla 10). Sin embargo puede observarse un disminución en el valor del porcentaje de frutos podridos con un incremento de la concentración. La evaluación de este producto con solución al final de una jornada de Guazatina + Procloraz produjo similar control que sin la adición de $ClO_2$ (Tabla 11). El valor de 50mg/L recomendado por el fabricante parece no poseer los efectos esperados en las condiciones de estos ensayos.

La comparación de momentos de inoculación del hongos en Clementina fina, mostró un valor ligeramente menor en el porcentaje de frutos podridos cuando aquella se efectuó posterior a la aplicación de los tratamientos (Tablas 12 y 13), esto estaría indicando algún efecto protector del $ClO_2$ a posteriores infecciones del hongo. Aunque se observa algún tipo de control de los dos productos estudiados los valores de fruta afectada son considerados altos.

File 2001 Jornada01 ConclucionesClO2

**Efecto de 2,4-D y MCPB en retención de fruta en árbol y pérdida de cáliz en naranja Washington Navel**

Objetivo:

Estudiar la respuesta del MCPB [4-(4-cloro-o-tolyloxy) del ácido butírico], como alternativa del 2,4D (éster isopropílico), en la retención de la fruta en el árbol, y control de caída de cáliz del fruto en el almacenamiento y en el mostrador.

Materiales:

Variedad: naranja Washington navel

Tratamientos
1 – MCPB - 0.2g/L (MADIK™ Agro-Kaneshou Co. Japan)
2 – MCPB-Na – 0.4 cc/L (Lanafil SA. 400g/L equivalente ácido)
3 – 2,4-D –20mg/L (Citrus-Fix™, Lanafil SA)
4 – Control

- Aplicación en monte 10L solución x planta – cambio color del FT. Temp. Copa 22.4°C , abril 20
- Drencher: hipoclorito Na 50mg/L
- Aplicación en fruta: inmersión en solución x 2min. Temp. 18±2°C
- Cera 15% sólidos
- Temp. Cámara: 5±2°C, 90±5% HR
- Evaluaciones: Desprendimiento del FT de la PL y pérdida de cáliz (ver Tablas)

File 2001 jornad01 24d

Tabla 14. Efecto de 2,4-D y MCPB en el porcentaje de retención de fruta en planta de naranja Washington Navel

| TRTS | AB 20 | MY 21 | JN 6 | JN 14 | JN 22 | JL 1 | JL 12 | JL 27 | AG 16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 100.0 | 100[1] | 98.0ab | 97.3ab | 96.8ab | 96.3ab | 94.0ab | 91.7ab | 86.3a |
| 2 | 100.0 | 100.0 | 99.6a | 98.6a | 98.6a | 98.0a | 97.0a | 95.6a | 92.6a |
| 3 | 100.0 | 100.0 | 98.6a | 96.0ab | 95.0ab | 94.2ab | 93.6ab | 92.3ab | 85.0a |
| 4 | 100.0 | 99.6 | 95.9 b | 92.6 b | 90.6 b | 89.6 b | 88.0 b | 83.0 b | 61.0 b |
| MED | 100.0 | 99.9 | 98.1 | 96.1 | 95.2 | 94.5 | 93.1 | 90.6 | 81.2 |
| CV | | 0.29 | 1.32 | 2.96 | 3.76 | 3.84 | 4.53 | 6.16 | 11.25 |

Tabla 15. Efecto de 2,4-D y MCPB en el porcentaje de pérdida de cáliz en fruta de Washington Navel

| TRTS | inicio | 20 d | 20 + 10d |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.0 | 6.73[2,3] | 35.2ab |
| 2 | 0.0 | 6.19 | 20.7 b |
| 3 | 0.0 | 8.81 | 19.3 b |
| 4 | 0.0 | 10.5 | 43.9a |
| | 0.0 | ns | |
| MED | | 8.06 | 29.7 |
| CV | | 6.85 | 15.4 |

[1]Transformación de los %: ARCSEN(√%)

[2]Duncan P =< 0.05

[3]Fruta mantenida en cámara a 6±1°C, 90%HR

FILE 2001 JORNAD01 24DWNAVEL

## Resultados y conclusiones

2,4-D y MCPB en naranja Washington navel

MCPB puede ser considerado como un sustituto del 2,4-D en su capacidad de retención de fruta de Washington navel en la planta, luego de 3 años de evaluación. No se encontraron diferencias significativas entre las dos formas de de MCPB utilizadas y el 2,4-D luego de casi 4 meses postratamiento (Tabla 14).

La retención del cáliz de la fruta mantenida 20 días en cámara no mostró diferencias significativas entre los tratamientos aunque el control presentó los mayores valores numéricos (Tabla 15). Luego de 10 días en condiciones de mostrador la sal sódica y el 2,4-D fueron los que retuvieron los mayores porcentajes de cálices.

Se sugiere que deberían comenzarse ensayos a mayor escala tanto en campo como en cámara a los efectos de validar los resultados experimentales obtenidos.

File 2001 Jornada01 Concluciones24dwnavel

## Efecto de Jasmonatos en el control de decaimiento y tolerancia al frío en frutas de distintas variedades

Objetivos

Estudiar el efecto de estos fitorreguladores en la reducción de decaimientos y reducción de daños de frío en variedades de citrus de interés comercial conservadas a dos temperaturas.

Materiales y Métodos

Productos

1 – Methyl jasmonato (MJ) Solución comercial 5%
2 - Dihydrojasmonato (PDJ), [n-Propyl dihydrojasmonato]=derivado del ácido jasmónico, solución comercial 5%

Variedades y Tratamientos utilizados: Ver en los cuadros correspondientes.

Los frutos fueron sumergidos en las soluciones (previa desinfección) x 30seg + 8hs de secado.

Diseño: Unid exp. 1 caja con 80 FTS/TRT, 4 reps.

Almacenamiento 20 días (1.5±0.5°C y 6±1°C), 90± 5% HR, + 10 y 20 días mostrador.

Evaluaciones: Ver cuadros.

File 2001 jornad01 jasmoutline

Tabla 16. Efecto de dihidrojasmonato (PDJ) y metil jasmonato (MJ) en el control de decaimiento en Murcott

| Tratamientos | | Temp conservación 5ºC | | | Temp conservación 1ºC | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | %FT SAN 20D CAM | %FTSAN 20+10D | %FT SAN 20+20D | %FT SAN 20D CAM | %FTSAN 20+10D | %FT SAN 20+20D |
| 1 | Control | 89.0 | 79.0a | 79.0a | 100.0 | 97.5 | 87.0 |
| 2 | 5 μM/l PDJ | 89.0 | 89.0 b | 89.0 b | 100.0 | 100.0 | 99.0 |
| 3 | 10 μM/l PDJ | 90.0 | 88.0 b | 88.0 b | 96.0 | 90.0 | 90.0 |
| 4 | 20 μM/l PDJ | 89.0 | 89.0 b | 89.0 b | 99.0 | 99.0 | 97.5 |
| 5 | 40 μM/l PDJ | 89.0 | 89.0 b | 89.0 b | 99.0 | 90.0 | 90.0 |
| 6 | 5 μM/l MJ | 90.0 | 90.0 b | 90.0 b | 100.0 | 100.0 | 99.0 |
| 7 | 10 μM/l MJ | 90.0 | 90.0 b | 90.0 b | 100.0 | 100.0 | 98.0 |
| 8 | 20 μM/l MJ | 89.0 | 89.0 b | 87.0 b | 99.0 | 100.0 | 88.0 |
| 9 | 40 μM/l MJ | 100.0 | 100.0 c | 100.0 c | 100.0 | 98.0 | 88.0 |
| | | ns | | | ns | ns | ns |
| | Media | 92.8 | 89.2 | 89.0 | 99.2 | 97.2 | 92.9 |
| | CV | 27.6 | 32.2 | 32.7 | 2.53 | 16.2 | 11.3 |

Tabla 17. Efecto de dihidrojasmonato (PDJ) y metil jasmonato (MJ) en el control de decaimiento en Ellendale

| Tratamientos | | Temp conservación 5ºC | | | Temp conservación 1ºC | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | %FT SAN 20D CAM | %FTSAN 20+10D | %FT SAN 20+20D | %FT SAN 20D CAM | %FTSAN 20+10D | %FT SAN 20+20D |
| 1 | Control | 65.4 | 27.1a | 22.0a | 78.0 | 42.9 b | 35.2a |
| 2 | 10 μM/l PDJ | 70.3 | 30.6ab | 30.1ab | 81.5 | 58.4a | 56.1 b |
| 3 | 20 μM/l PDJ | 75.1 | 46.7 b | 41.8 b | 82.5 | 46.8ab | 44.2 b |
| 4 | 10 μM/l MJ | 66.0 | 41.3 b | 40.2 b | 82.3 | 53.2ab | 51.7 b |
| 5 | 20 μM/l MJ | 67.4 | 46.9 b | 42.3 b | 79.0 | 49.1ab | 48.6 b |
| | | ns | | | ns | | |
| | Media | 68.8 | 38.5 | 35.3 | 80.7 | 50.1 | 47.2 |
| | CV | 12.4 | 13.6 | 14.2 | 7.7 | 12.1 | 10.5 |

FILE 2001 JORNAD01 JASM MURCELLE

Tabla 18. Efecto de dihidrojasmonato (PDJ) y metil jasmonato (MJ) en el control de decaimiento en mandarina Owari

| | | Temp conservación 5ºC | | | Temp conservación 1ºC | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tratamientos | | %FT POD 20D CAM | %FT POD 30D CAM | %FT POD 40D CAM | %FT POD 20D CAM | %FT POD 30D CAM | %FT POD 40D CAM |
| 1 | Control | 1.3 | 16.0a | 24.0a | 0.0 | 8.0a | 20.0a |
| 2 | 5 μM/l PDJ | 0.0 | 6.6 b | 17.3 b | 0.0 | 4.0ab | 12.0ab |
| 3 | 10 μM/l PDJ | 0.0 | 9.3 b | 18.7ab | 0.0 | 4.0ab | 14.6ab |
| 4 | 20 μM/l PDJ | 0.0 | 2.6 b | 14.7 b | 0.0 | 2.6 b | 9.3 b |
| 5 | 40 μM/l PDJ | 0.0 | 6.7 b | 6.7 c | 0.0 | 1.3 b | 6.6 b |
| 6 | 5 μM/l MJ | 0.0 | 4.0 b | 20.0ab | 0.0 | 0.0 b | 10.6a b |
| 7 | 10 μM/l MJ | 1.3 | 6.6 b | 10.6 b | 0.0 | 2.6 b | 8.0 b |
| 8 | 20 μM/l MJ | 0.0 | 9.3 b | 12.0 b | 0.0 | 2.6 b | 4.0 b |
| 9 | 40 μM/l MJ | 0.0 | 4.0 b | 10.7 b | 0.0 | 0.0 b | 2.6 b |
| | Media | 0.29 | 7.26 | 14.96 | 0 | 2.81 | 9.77 |
| | CV | 13.7 | 19.3 | 16.4 | | 9.86 | 6.41 |

Tabla 19. Efecto de dihidrojasmonato (PDJ) y metil jasmonato (MJ) en el control de decaimiento en Clementina Fina

| | | Temp conservación 5ºC | | | Temp conservación 1ºC | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tratamientos | | %FT POD 20D CAM | %FT POD 30D CAM | %FT POD 40D CAM | %FT POD 20D CAM | %FT POD 30D CAM | %FT POD 40D CAM |
| 1 | Control | 0.0 | 5.3 | 5.3 | 1.2 | 2.7 | 2.7 |
| 2 | 10 μM/l PDJ | 1.3 | 3.9 | 3.9 | 0.0 | 2.6 | 2.6 |
| 3 | 20 μM/l PDJ | 0.0 | 4.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | 40 μM/l PDJ | 0.0 | 4.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 5 | 10 μM/l MJ | 0.0 | 4.0 | 4.0 | 0.0 | 2.7 | 2.7 |
| 6 | 20 μM/l MJ | 0.0 | 2.6 | 2.6 | 0.0 | 1.3 | 1.3 |
| 7 | 40 μM/l MJ | 0.0 | 2.6 | 2.6 | 0.0 | 1.3 | 1.3 |
| | | ns | ns | ns | ns | ns | ns |
| | Media | 0.19 | 3.77 | 3.77 | 0.17 | 1.51 | 1.51 |
| | CV | 4.58 | 11.4 | 11.4 | 4.58 | 18.9 | 18.9 |

FILE 2001 JORNAD01 JASMOW-CLEMEN

Resultados y conclusiones

Efecto de Jasmonatos.

Los jasmonatos producen algún tipo de control de Penicillium tanto en Murcott como en Ellendale (Tablas 16 y 17). En Murcott conservada a 1ºC no se observaron respuestas al final del período estudiado (20días de cámara + 20d mostrador). De los dos derivados estudiados en general, no se encontraron diferencias significativas entre sí, tampoco se constata el efecto de la variación de las concentraciones. La literatura indica que los mejores controles se obtuvieron a 10μM/L, siendo ésta la mayor concentración reportada. Por otro lado se indica que los resultados obtenidos *in vitro* fueron diferentes a los obtenidos simulando condiciones comerciales (Droby *et al* 1999). Estos autores sugieren que los jasmonatos probablemente indirectamente redujeron los niveles de decaimientos mejorando la resistencia natural del fruto tanto a altas como bajas temperaturas de conservación.

El control pareció observarse cuando la fruta fue sometida a condiciones de mostrador. Este comportamiento también fue constatado en mandarina Owari (Tabla 18) mientras que en Clementina fina (Tabla 19), no se observaron diferencias significativas.

Respecto a la tolerancia al frío, sólo en el caso de Satsuma Owari y Clementina fina se registraron valores de 1.6 y 2.1% de frutas del control con daños (datos no mostrados).

File 2001 Jornada01 Conclucionesjasmonat

**Efecto de ceras y concentraciones en la calidad de distintas variedades de citrus**

Objetivos

Estudiar la posible influencia de la aplicación de ceras de diversos origenes y concentraciones en el mantenimiento de la calidad de la fruta de diversas variedades de citrus

Materiales y Métodos

Variedades: mandarina Satsuma Owari, naranja Washington navel, tangores Ellendale, Ortanique y Murcott

Desinfección: Los frutos inmediatamente a la cosecha se desinfectaron con Thianbedazol 100cc/100L

Tratamientos: Ver respectivos cuadros. Cada trat. 75-100 FTS con 4 repeticiones

Conservación: En los casos que se utilizó temperaturas de cuarentena, la temp. de cámara fue 1.5±0.5°C o 5.5±2°C

Evaluaciones: Ver en cuadros respectivos, para cada variedad

file 2001 jornad01 aoutlincera

Tabla 20. Efecto del tipo y concentración de ceras en la calidad de mandarina Satsuma Owari

| TRT | INICIO PES/FT | %perd peso[1] CAMAR | %perd peso 20+10D | % FTS sanos CAMAR | % FTS sanos 20+10D | % FTS podridos | % FTS DañoFrio | % FTS sin caliz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 91.32 | 2.96a[2] | 6.69a | 99.3 | 91.2 | 6.5a | 0.9 | 1.4 |
| 2 | 90.05 | 1.29 b | 5.50ab | 98.8 | 88.9 | 9.0 b | 0.2 | 1.8 |
| 3 | 91.43 | 1.30 b | 4.43 b | 100 | 86.8 | 11.1 bc | 0.2 | 1.8 |
| 4 | 90.04 | 0.79 b | 3.71 b | 99.5 | 82.4 | 14.6 c | 0.0 | 3.0 |
| | ns | | | ns | ns | | ns | ns |
| Media | 90.71 | 1.58 | 5.08 | 99.4 | 87.3 | 10.3 | 0.3 | 2.0 |
| cv % | 4.8 | 15.3 | 13.6 | 0.89 | 9.7 | 28.7 | 38.6 | 40.1 |

[1] asen[raiz(%)]

[2] Duncan P =< 5%

| TRT | CCI[3] PRECER | CCI POSCER | CCI 20D 1ºC | CCI 20+10D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2.30 | 2.44 | 3.18 | 4.84 |
| 2 | 2.22 | 2.21 | 3.05 | 4.78 |
| 3 | 1.70 | 2.92 | 3.11 | 4.69 |
| 4 | 2.46 | 2.72 | 3.5 | 4.74 |
| | ns | ns | ns | ns |
| Media | 2.17 | 2.57 | 3.21 | 4.76 |
| cv % | 21.4 | 25.2 | 16.6 | 8.5 |

[3] IC = (a/Lb)*1000

| | INICIO | | | CAMARA | | | MOSTRADOR | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRT | ºBRIX | ACIDEZ | RATIO | ºBRIX | ACIDEZ | RATIO | ºBRIX | ACIDEZ | RATIO |
| 1 | 10.36 | 1.11 | 9.3 | 10.64 | 0.92 | 11.6 | 10.7 | 0.82 | 13.1 |
| 2 | 10.35 | 0.95 | 10.9 | 11.33 | 1.02 | 11.1 | 10.3 | 0.81 | 12.7 |
| 3 | 9.86 | 0.94 | 10.5 | 10.95 | 0.99 | 11.1 | 10.11 | 0.69 | 14.7 |
| 4 | 11.15 | 1.11 | 10.0 | 10.42 | 0.97 | 10.7 | 10.5 | 0.86 | 12.2 |

| TRT | Tipo de cera |
|---|---|
| 1 | Cera origen español 18% |
| 2 | Cera origen español 12% |
| 3 | Cera origen argentino 18% |
| 4 | Cera origen argentino 12% |

FilE 2001 JORNAD01 CERAOWARI

**Tabla 21. Efecto del tipo y concentración de ceras en la calidad de naranja Washington Navel**

| TRT | INICIO PES/FT | %perd peso[1] CAMAR | %perd peso[1] 20+10D | % FTS sanos[1] 20+10D | % FTS[1] podridos | % FTS[1] Daño | % FTS[1] Fric sin caliz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 183.7 | 1.56 | 3.26 | 87.9 | 5.4 | 4.1 | 2.5 |
| 2 | 190.0 | 1.66 | 4.90 | 90.0 | 5.0 | 4.6 | 0.4 |
| 3 | 199.6 | 1.63 | 3.34 | 89.2 | 7.1 | 1.2 | 2.5 |
| 4 | 182.5 | 1.10 | 4.13 | 85.8 | 4.6 | 4.6 | 5.8 |
| | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns |
| Media | 188.9 | 1.5 | 3.91 | 88.2 | 5.5 | 3.4 | 2.8 |
| cv % | 9.6 | 16.7 | 18.7 | 6.65 | 17.9 | 18.5 | 19.7 |

(1) asen[raiz(%)]

(2) Duncan P =< 5%

**Evolución del color[3]**

**INICIO 26 MY**

| TRT | CCI POSCER | CCI 20D 1°C | CCI 20+10D |
|---|---|---|---|
| 1 | 4.55a | 3.18 | 4.84 |
| 2 | 2.77 b | 3.05 | 4.78 |
| 3 | 3.18ab | 3.11 | 4.69 |
| 4 | 2.63 b | 3.5 | 4.74 |
| | * | ns | ns |
| Media | 3.28 | 3.21 | 4.76 |
| cv % | 25.2 | 16.6 | 8.5 |

(3) IC = (a/Lb)*1000

| | INICIO | | | CAMARA | | | MOSTRADOR | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRT | °BRIX | ACIDEZ | RATIO | °BRIX | ACIDEZ | RATIO | °BRIX | ACIDEZ | RATIO |
| 1 | 10.02 | 1.49 | 6.7 | 11.69 | 1.33 | 8.8 | 11.8 | 1.25 | 9.4 |
| 2 | 10.53 | 1.57 | 6.7 | 11.7 | 1.55 | 7.6 | 11.9 | 1.49 | 8.0 |
| 3 | 11.33 | 1.47 | 7.7 | 11.71 | 1.23 | 7.6 | 11.92 | 1.42 | 8.4 |
| 4 | 10.24 | 1.78 | 5.7 | 10.9 | 1.47 | 7.4 | 11.1 | 1.36 | 8.1 |

| TRT | Tipo de cera |
|---|---|
| 1 | Cera origen español 18% |
| 2 | Cera origen español 12% |
| 3 | Cera origen argentino 18% |
| 4 | Cera origen argentino 12% |

File:2000\cera\Wnavel2ceras[TABLAS]

Tabla 22. Efecto de 2 ceras a dos concentraciones en la calidad de tangor Ellendale

| TRT | Peso inic (g) | %Perd pes total[1] | % perd mostrad | %FT pod camara | %daño fr camara | %FT sin caliz 20d | % FTS sanos 20 camara | % FTS sanos 10d mostrad |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 152.7 | 3.9 | 1.8 | 2.1a[2] | 3.2a | 2.5 | 92.1 | 90.1 |
| 2 | 159.9 | 6.1 | 2.5 | 0.7 b | 4.3a | 0.0 | 95.0 | 93.2 |
| 3 | 156.6 | 4.1 | 1.9 | 1.4 b | 1.8 b | 0.4 | 96.5 | 94.4 |
| 4 | 148.0 | 6.6 | 2.6 | 1.4 b | 2.6ab | 0.0 | 96.0 | 94.0 |
| | ns | ns | ns | | | ns | ns | ns |
| CV | 7.9 | 22.4 | 26.8 | 36.5 | 35.4 | 17.2 | 2.9 | 32.5 |

[1] asen[raiz(%)]

[2] Duncan P =< 5%

| TRT | Indice de color [3] inicio | 20d cam | 10d mostr |
|---|---|---|---|
| 1 | 8.52 | 8.60 | 8.52 |
| 2 | 8.77 | 8.77 | 8.75 |
| 3 | 9.39 | 9.33 | 8.72 |
| 4 | 8.09 | 8.44 | 8.29 |
| Media | 8.69 | 8.78 | 8.57 |
| | NS | NS | NS |
| CV% | 2.40 | 3.10 | 1.80 |

[3] IC = (a/L.b)*1000

Evolución de °Brix, Acidez y Relación °Brix/Acidez (BAR)

| TRT | Inicio 19 Julio °BRIX | ACIDEZ | BAR | 20d camara °BRIX | ACIDEZ | BAR | 20+10d mostrad °BRIX | ACIDEZ | BAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 11.7 | 1.70 | 6.9 | 11.43 | 1.50 | 7.6 | 12.3 | 1.33 | 9.3 |
| 2 | 11.7 | 1.78 | 6.6 | 12.14 | 1.54 | 7.9 | 12.44 | 1.28 | 9.7 |
| 3 | 11.78 | 1.76 | 6.7 | 11.84 | 1.83 | 6.5 | 11.61 | 1.54 | 7.5 |
| 4 | 11.47 | 1.74 | 6.6 | 12.03 | 1.78 | 6.8 | 12.31 | 1.39 | 8.8 |

| TRT | Tipo de cera |
|---|---|
| 1 | Cera origen argentino 18% |
| 2 | Cera origen argentino 12% |
| 3 | Cera origen español 18% |
| 4 | Cera origen español 12% |

c:\2001\JORNADO1\ceraellen

Tabla 23. INFLUENCIA DE 2 TIPOS DE CERAS EN LA CALIDAD DE ORTANIQUE

| | PESO FT | % PERDIDA de PESO(*) | | |
|---|---|---|---|---|
| TRT | 22 AG | 20 d CAM | 20 + 10 d | 20 +20 d |
| 1 | 147.5a(** | 2.56 c | 5.44 b | 9.27 b |
| 2 | 158.8a | 2.91 b | 5.96a | 9.49 b |
| 3 | 145.6a | 3.33a | 6.21 b | 10.34a |
| cv % | 13.8 | 24.0 | 27.7 | 14.7 |

(*) ASEN[RAIZ(%)]

| TRT | Evolución del brillo | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 4.12a(**) | 4.05a | 3.34a | 3.25a |
| 2 | 4.35a | 4.18a | 3.67a | 3.53a |
| 3 | 3.69a | 3.65a | 3.63a | 3.42a |
| TRT | Evolución del cubrimiento | | | |
| 1 | 1.00a(**) | 1.11a | 1.41a | 1.58a |
| 2 | 1.02a | 1.25a | 1.31ab | 1.42 b |
| 3 | 1.08a | 1.13a | 1.22 b | 1.34 c |

(**) Duncan P =< 5%

BRILLO 1= BAJO 2 = MEDIANO 3 = BUENO 4 = MUY BUENO 5= EXCELENTE
CUBRIMIENTO CERA 1 = 90-100% 2 = 60-89% 3 =< 60%

| TRT | Indice de color[1] | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 8.20 | 8.84 | 8.56 | 8.30 |
| 2 | 8.00 | 8.39 | 8.74 | 8.32 |
| 3 | 7.00 | 7.91 | 7.83 | 7.48 |
| Media | 7.73 | 8.38 | 8.38 | 8.03 |
| | ns | ns | ns | ns |

[1] IC = (a/Lb)*1000

Evolución de ºBrix, Acidez y Relación ºBrix/Acid (BAR)

| | 22 AG INICIO | | | 20 D CAMARA | | | 20+10D | | | 20+20D | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRT | ºBRIX | ACIDEZ | BAR | ºBRIX | ACIDEZ | BAR | ºBRIX | ACIDEZ | BAR | ºBRIX | ACIDEZ | BAR |
| 1 | 11.33 | 1.46 | 7.8 | 12.59 | 1.45 | 8.7 | 12.55 | 1.39 | 9.0 | 12.2 | 1.31 | 9.3 |
| 2 | 10.94 | 1.50 | 7.3 | 11.84 | 1.57 | 7.6 | 12.47 | 1.57 | 8.0 | 12.59 | 1.56 | 8.1 |
| 3 | 11.24 | 1.46 | 7.7 | 12.35 | 1.46 | 8.5 | 12.75 | 1.39 | 9.2 | 13.2 | 1.31 | 10.1 |

| TRTS | Descripción |
|---|---|
| 1 | Cera española 18% aplicada en INIA |
| 2 | Cera chilena 15% aplicada en INIA |
| 3 | Cera española 18% aplicada en Packing Comercial |

Escala de colores para CCI

| | |
|---|---|
| Verde oscuro | > -15 |
| Verde-amarillo verde | -15 a -7 |
| Amarillo verde - amarillo | -7 a 0 |
| Amarillo - naranja | 0 a 7 |
| Naranja | > 7 |

FILE 2001 JORNAD01 CERAORTANI

Tabla 24. INFLUENCIA DE 3 TIPOS DE CERAS EN LA CALIDAD DE MURCOTT

| TRT | PESO FT ´02 NOV | % PERDIDA de PESO(*) 20 d CAM | 20 + 10 d |
|---|---|---|---|
| 1 | 147.7a(** | 1.49 b | 5.51 b |
| 2 | 148.4a | 1.91a | 6.55a |
| 3 | 140.4a | 1.11 c | 5.78 b |
| cv % | 14.08 | 23.6 | 18.68 |

(*) ASEN[RAIZ(%)]

| TRT | Evolución del brillo | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 3.53 b | 3.17 c | 3.11 c |
| 2 | 4.62a | 4.44a | 4.17a |
| 3 | 3.64 b | 3.55 b | 3.27 b |
| TRT | Evolución del cubrimiento | | |
| 1 | 1.03a(**) | 1.16a | 1.65 b |
| 2 | 1.05a | 1.20a | 1.34a |
| 3 | 1.07a | 1.16a | 1.56 b |

(**) Duncan P =< 5%

BRILLO 1= BAJO 2 = MEDIANO 3 = BUENO 4 = MUY BUENO 5= EXCELENTE
CUBRIMIENTO CERA 1 = 90-100% 2 = 60-89% 3 =< 60%

| TRT | Indice de color(***) | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 8.25 | 8.39 | 8.67 |
| 2 | 8.59 | 8.68 | 8.71 |
| 3 | 8.34 | 8.60 | 8.92 |
| Media | 8.39 | 8.56 | 8.77 |
| | ns | ns | ns |

(***) IC = (a/Lb)*1000

Evolución de °Brix, Acidez y Relación °Brix/Acid (BAR)

| | 2-Nov INICIO | | | 20 D CAMARA | | | 20+10D | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRT | °BRIX | ACIDEZ | BAR | °BRIX | ACIDEZ | BAR | °BRIX | ACIDEZ | BAR |
| 1 | 13.64 | 1.28 | 10.7 | 13.66 | 1.00 | 13.6 | 13.59 | 1.01 | 13.5 |
| 2 | 12.95 | 1.33 | 9.7 | 13.57 | 1.08 | 12.6 | 13 | 1.00 | 13.0 |
| 3 | 13.38 | 1.34 | 9.9 | 12.15 | 0.97 | 12.5 | 13.6 | 1.00 | 13.6 |

| TRTS | Descripción |
|---|---|
| 1 | Cera española 18% |
| 2 | Cera chilena 15% |
| 3 | Cera argentina 18% |

FILE 2001 JORNAD01 CERAMURCOTT

## Resultados y conclusiones

### Efecto de tipos y concentraciones de ceras

El posible efecto de las ceras en el mantenimiento de la calidad de la fruta es de gran interés en nuestra producción, teniendo en cuenta el prolongado período que transcurre desde el procesamiento en packing hasta la llegada al consumidor final.

La aplicación de ceras de dos orígenes y dos concentraciones en mandarina Owari y naranja Washington navel, (Tablas 20 y 21), mostraron diferencias en la pérdida de peso, a favor de la cera de origen argentino en mandarina Owari. En esta variedad las ceras con 12% de sólidos presentaron los menores valores comparadas con aquellas con 18%. Sin embargo, las de aquel origen presentaron los mayores valores en el porcentaje de frutos podridos al final del período. Los Indices de colores y relación °Brx/acidez no mostraron diferencias significativas.

En tangor Ellendale la aplicación de los mismos tratamientos (Tabla 22), no registraron diferencias en el porcentaje de pérdida de peso final ni en el porcentaje de frutos sanos luego de 10 días en condiciones de mostrador. Se observaron ligeras diferencias en los porcentajes de frutos con decaimientos y daños de frío al salir de cámara.

En otro ensayo utilizando Ortanique (Tabla 23), se observó por cada 10 días de permanencia de la fruta en mostrador la pérdida de peso casi duplica el valor anterior para los tres tratamientos utilizados. La evolución del brillo y el cubrimiento fueron satisfactorias en términos generales aunque se registraron diferencias significativas.

El comportamiento de fruta de Murcott (Tabla 24), tratada con ceras de tres orígenes presentó un mayor porcentaje de pérdida de peso luego de 10 días de mostrador en aquella cubierta con cera con 15% de sólidos. El brillo y el cubrimiento fueron significativamente diferentes a favor de la cera de origen chileno. Al igual que en los ensayos anteriores tanto el IC como el BAR así como los valores de sabor no mostraron diferencias entre los tratamientos.

File 2001 Jornada01 Conclucionesceras

# INFLUENCIA DEL TIEMPO DE CURADO (PREACONDICIONADO) EN SATSUMA CON Y SIN DESVERDIZADO

## Objetivos

1 - Reducir o eliminar el daño de frío en frutas a bajas temp (cuarentena)

2 - Mantener o mejorar la calidad de la fruta (color, cáliz, decaimiento,etc)

## Materiales

- Variedades Satsuma (Owari)
- Desverdizado 60hs, etileno 5mg/L, temp 20±2°C, HR 90±5%
- Tratamientos:
  1 - 53°C x 2min
  2 - 3 dias curado 18±2°C, 90±5% HR
  3 - sin curar 24hs estacionamiento

- Repeticiones: 3 cajas/TRT (100 FT/caja), Icolor 25FTS/caja
- Cera: 15% sólid
- Conservación: 20d, 1.5±0.5°C, HR 90±5% x 20d + 10d mostrador

- Desinfección: Hipoclorito (drencher) y cera 15% sólidos

- Evaluaciones: 1) Ratio, 2) Color, 3) Perdida Peso, 4) Desprendimiento de cáliz, 5) Daño de frío

C:2001 JORNAD01 CURA01OUTLI

Tabla 25. EFECTO DEL CURADO EN MAND. SATSUMA *OWARI* DESVERDIZADA Y CONSERVADA 20 DIAS A TEMPERATURA DE CUARENTENA

| TRT | peso (g) inicio | % PER.PES 72hdesv | % PER.PES 20d cam | % PER.PES 20+10 cam | .%FTS SANOS 20D CAM | %FTS SANOS MOSTR | %FTS C/CALIZ AL FINAL | % FTS SIN DAÑ FRIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 92.67 | 1.17 b[1,2] | 2.60 b[3] | 5.78 | 92.0a | 88.7a | 86.7 | 96.8a |
| 2 | 96.00 | 1.98ab | 3.26ab | 5.19 | 97.3a | 92.0a | 81.6 | 98.2a |
| 3 | 96.00 | 2.54a | 4.03a | 5.32 | 86.5 b | 80.2 b | 85.1 | 89.2 b |
| | ns | | | ns | | | ns | |
| Media | 93.92 | 1.89 | 3.29 | 5.43 | 91.9 | 87.0 | 84.5 | 94.7 |
| CV | 8.3 | 38.3 | 14.4 | 15.3 | 3.90 | 5.32 | 7.75 | 2.59 |

[1]Transformación de los %: ARCSEN(√%)

[2]Duncan P =< 0.05

[3]Fruta mantenida a 1.5±0.5ºC, 90%HR

Evolucion del Indice de Color[4]

| TRT | cosecha | 72h desverd | pos curado | 20 dias camara | mostrad |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -3.26 | 0.81 | 2.12a | 3.07 | 4.10 |
| 2 | -3.84 | 0.57 | 1.37 b | 2.79 | 4.26 |
| 3 | -3.20 | 0.78 | 1.70ab | 3.11 | 3.86 |
| | ns | ns | * | ns | ns |
| Media | -3.47 | 0.72 | 1.69 | 2.96 | 4.03 |
| CV | 24.1 | 27.3 | 16.2 | 12.1 | 7.8 |

[4] IC = (a/L.b)*1000

EVOLUCION DE ºBRIX, ACIDEZ Y RELACION ºBRIX/ACIDEZ (BAR)

| | INICIO | | | CAMARA | | | MOSTRADOR | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRT | ºBrix | Acidez | BAR | ºBrix | Acidez | BAR | ºBrix | Acidez | BAR |
| 1 | 10.2 | 1.414 | 7.21 | 10 | 1.037 | 9.64 | 10.8 | 0.965 | 11.2 |
| 2 | 9.7 | 1.419 | 6.84 | 10.2 | 1.011 | 10.09 | 11.1 | 0.847 | 13.1 |
| 3 | 10 | 1.328 | 7.53 | 10 | 1.038 | 9.63 | 9.7 | 0.858 | 11.3 |

File 2001\jornada01\cura sat

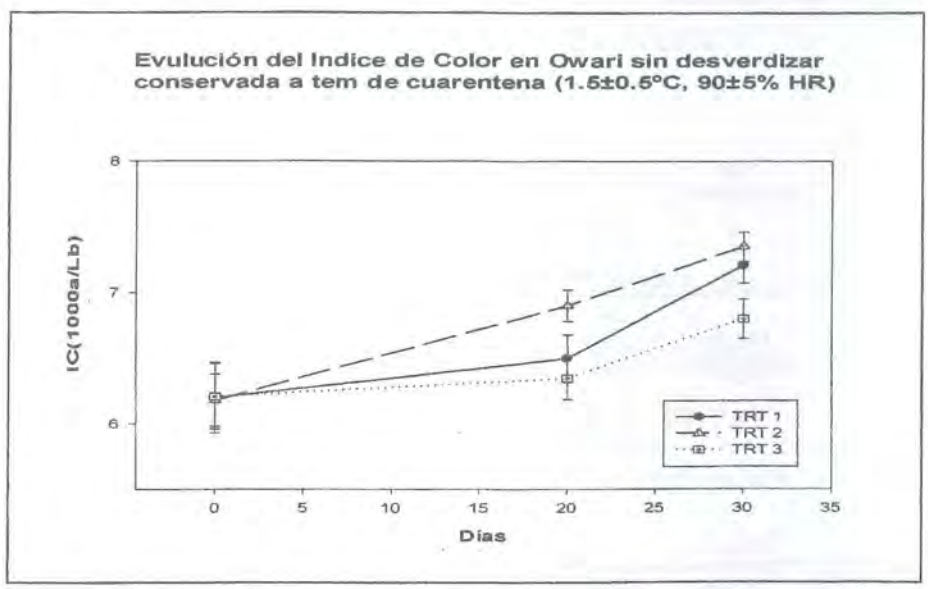
Tabla 26. EFECTO DEL CURADO EN MAND. SATSUMA *OWARI* SIN DESVERDIZAR Y CONSERVADA 20 DIAS A TEMP DE CUARENTENA

| TRT | peso (g) inicio | % PER.PES 20d cam | % PER.PES 20+10 cam | %FTS SANOS 20D CAM | %FTS SANOS MOSTR | %FTS C/CALIZ AL FINAL | % FTS SIN DAÑ FRIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 96.5 | 4.27 b[1,2,3] | 5.37 | 94.5a | 91.3a | 94.3 | 97.2a |
| 2 | 98.7 | 5.10ab | 5.95 | 95.4a | 94.1a | 96.2 | 98.5a |
| 3 | 97.3 | 6.08a | 6.28 | 90.3 b | 87.5 b | 95.7 | 90.1 b |
| | ns | | ns | | | ns | |
| Media | 97.5 | 5.15 | 5.87 | 93.4 | 90.9 | 95.4 | 95.3 |
| CV | 7.4 | 16.3 | 12.1 | 9.8 | 5.2 | 6.7 | 3.1 |

[1]Transformación de los %: ARCSEN(√%)

[2]Duncan P =< 0.05

[3]Fruta mantenida a 1.5±0.5°C, 90%HR




EVOLUCION DE °BRIX, ACIDEZ Y RELACION °BRIX/ACIDEZ (BAR)

| | INICIO | | | CAMARA | | | MOSTRADOR | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRT | °Brix | Acidez | BAR | °Brix | Acidez | BAR | °Brix | Acidez | BAR |
| 1 | 10.6 | 1.211 | 8.75 | 10.1 | 0.995 | 10.15 | 9.9 | 0.812 | 12.14 |
| 2 | 11.1 | 1.122 | 9.89 | 10.6 | 0.891 | 11.90 | 10.2 | 0.752 | 13.56 |
| 3 | 11.8 | 1.098 | 10.75 | 10.4 | 0.852 | 12.21 | 9.8 | 0.744 | 13.17 |

File 2001\jornada01\cura SINDESV sat

Resultados y conclusiones

Influencia del curado en Satsuma Owari

Fruta de mandarina satsuma Owari desverdizada y conservada en cámara a temperaturas de cuarentena mostró lo siguiente (Tabla 25):

- Luego de 10 días en condiciones de mostrador no existieron diferencias en la pérdida del peso.
- Los tratamientos con agua caliente y curado a 18±2°C, HR 90±5% presentaron mayores porcentajes de frutos sanos tanto a la salida de la cámara como a los 10 días en el mostrador, así como un menor valor de frutos con daños de frío.
- El IC no mostró diferencias significativas, aunque los valores numéricos fueron mayores para los tratamientos con curado. Aunque los valores iniciales de color fueron negativos, los logrados al final fueron predominantemente amarillos.

Cuando la fruta de Satsuma Owari no fue desverdizada (Tabla 26)

- Tampoco se registraron diferencias significativas en las pérdidas de peso.
- Los porcentajes de frutos sanos y sin lesiones por frío, a la salida de la cámara y después del mostrador fueron superiores en los tratamientos con preacondicionado.
- Los IC finales fueron significativamente superiores en los frutos curados, lográndose una coloración predominantemente naranja al haber partido con IC mayores a 6, de acuerdo a lo mencionado en la literatura.

File 2001 Jornada01 Conclucionescurado

AGRADECIMIENTOS:

- Azucitrus S.A.
- Cibeles S.A.
- Citrícola Salteña
- Brillocera (España) - Enzur S.A.
- J.F. Solari
- Lanafil S.A.
- Pace International (Chile)
- Protecsa (Chile)
- Wassington (Argentina)
- Zeon Co. (Japon

File 2001 jornad01 agradec

Artés, F. 2000. Tratamientos alternativos para preservar mejor la calidad de los cítricos refrigerados. Levante Agrícola Nº352.229-38.

Aung, L.H., D.M. Obenland and L.G. Houck. 1998. Conditioning and heat treatments influence flavedo soluble sugars of lemon. J. of Hort. Sci. and Biotechnology 73(3):399-402.

Ben-Yeshoshua, S. and J.G. Eckert. 1990. Studies of curing, water-saturated atmosphere and individual seal packaging in reducing decay and extending lie of harvested fruits. ARO. The Volcani Center Dept. of Postharvest Sci. Scientific Activities 1986-9. Special Publication Nº 248 p.192.

Ben-Yeshoshua, S., B. Shapiro and R. Moran. 1987.Individuas seal-packaging enables the use of curing at high temperatures to reduce decay and heat injury of citrus fruits HortScience 22:777-83.

Ben-Yeshoshua, S.,J. Peretz, V. Rodov, B. Nafussi, O. Yekutieli, A Wiseblum and R Regev. 2000. Aplicación de agua caliente en la pos recolección de los cítricos: El camino del laboratorio hasta el almacén de manipulación. Levante Agrícola, Nº352 p244-50.

Bernarde, M.A, W.B. Snow, V.P. Olivieri and M.L. Grandstrom. 1965. Efficiency of Chlorine dioxide as a bactericide. Appl. Microbiol. 13:776-80.

Bernarde, M.A, W.B. Snow, V.P. Olivieri and B. Davidson. 1986. Kinetics and mechanism of bacterial disinfection by chlorine dioxide. Appl. Microbiol. 15:257-65.

Chalutz, E., J. Waks and M Schiffmann-Nadel. 1981. The different responses of several citrus fruit cultivars to low storage temperature. Proc. Intl. Citrus Congr. 773-4.

Cohen, Y., U.Gisi and T. Niderman. 1993. Local and systemic protection against *Phytophtora infestans* induced in potato plants by jasmonic acid and jasmonic methyl ester. Phytopahology 83:1054-62.

Cohen, E., Y. Shalom and B. Shapiro. 2000. Chilling injury in citrus fruit and strategies for amelioration. Proc. Int. Soc. Citriculture. In press.

Creelman, R.A., M.L. Tierney and J.E. Mullet. 1992. Jasmonica acid/Methyl jasmonate accumulate in wounded soybean hypocotyls and modulate gene expression. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 89:4938-41.

Droby S, R. Porat, L. Cohen, B. Weiss, B. Shapiro, S. Philosoph-Hadas, and S. Meir. 1999. Suppressing green mold decay in grapefruit with postharvest jasmonate application. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 124(2):184-188.

Fallik, E., S. Grinberg, and O. Ziv. 1997. Potassium bicarbonate reduces postharvest decay development on bell pepper fruits. J.Hort.Sci. 72:35-41.

Fujisawa, H, M. Koshiyama, H. Seto, S. Yoshida and Y. Kamuro. 1997. Effects of jasmonic acid derivative (PDJ) on fruit setting, fruit growth, ripening and cold-resistance. Proc. 8th Int. Symp. On Plant Bioregulators. p261-71.Valencia. Spain

Gordon Edwards, J. 1997. Chlorine. The Lost Element. Greenpeace´s Efforts to Ban Chlorine are not only Sensational, but Dangerous. Chicago Tribune. Dec.11.

Grierson, W. 1974. Chilling injury in tropical and subtropical fruit: Effect of harvest date, degreening, delayed storage and peel color on chilling injury of grapefruit. Proc. Trop. Reg. Amer. Soc. Hort. Sci 18(1):66-73.

Jiménez Cuesta, M., J.Cuquerella., J.M Martinez-Jávega. 1981. Determination of a color index for citrus fruit degreening. Proc. Int. Soc. Citriculture. 2:750-53.

Martinez-Jávega, J.M. 1997. La frigoconservación en naranjas y mandarinas. Rev. Phytoma, Nº90 p.136-40.

Martinez-Jávega, J.M. 1999. Cada variedad ha de tener un madurez mínima para ser desverdizada.Valencia Fruits Nº 1938, p 62-64.

Martinez-Jávega, J.M., J.Cuquerella, M.A. del Río, P. Navarro. 1999. Experiencias de tecnología de poscosecha para la exportación de cítricos españoles. Rev. Todo Citrus Nº 6:5-14.

Martinez-Jávega, J.M, P. Navarro, J.Cuquerella, M.A del Río. 1999. Aplicaciones del frío en poscosecha de cítricos. Panorama actual. Rev. Levante Agrícola. Nº 348 Especial Poscosecha, p253-62.

Masschelein, W.J., 1980. The state of the art in the use of chlorine dioxide and ozone in the treatment of water. Water AS 6(3):116-29.

Meir, S., S. Philoshoph-Hadas, S. Lurie, S Droby, M. Akerman, G. Zauberman, B. Shapiro, E. Cohen and Y. Fuchs. 1996. Reduction of chilling injury in stored avocado, grapefruit and bell pepper by methyljasmonate. Can.J. Bot. 78:870-4.

Oliver, C., D.E. Halseth, E.S. Mizubuu and R. Lona. 1998. Postharvest application of organic salts for suppression of silver scurf on potato tubers. Plant Dis. 82:213-17.

Rauh, J.S. 1979. Disinfection and oxidation of wastes by chlorine dioxide. J. Environ. Sci. 22:2,42.

Rodov,V., S. Ben-Yehoshua, R. Algabli, D.Q. Fang.1995. Reducing chilling injury and decay of citrus fruit by hot water dips. Posthavest Biology and Technology, 5:119-27.

Rodov,V., J. Peretz, T. Agar, G. D´Hallewin, S. Ben-Yehoshua. 1996 Heat applications as complete or partial substitute of porharvest fungicide treatment of grapefruit and oroblanco fruits. Proc. Int.Soc. Citriculture.1153-7.

Sala, J.M. 1998. Involvement of oxidative stress in chilling injury in cold storage mandarin fruits. Postharvest Biology and Technology 13(3):255-61.

Tronch, J.F. y J. Armengol. 2000. Efecto del bicarbonato y carbonato sódicos sobre el crecimiento de hongos que afectan a los cítricos en postrecolección. Levante Agrícola Nº353, p 446-50.

Smilanick, J., L.Macey, B.E.Reese, J. Usall, and D.A.Margosan. 1997. Influence of the concentration of soda ash, temperature, and immersion period on the control of postharvest green mold of oranges. Plant Dis. 81:379-82.

Smilanick, J., D.A. Margosan, F Mlikota, J. Usall, and I.F. Michael. 1999. Control of citrus green mold by carbonate and bicarbonate salts and the influence of commercial posthavest practices on their efficacy. Plant Dis. 83:139-145.

File 2001 jornada01 intro

Ing .Agr. MSc Roberto Bernal *
Maricristi Sisnández **

## 1) Prueba de diferentes manejos de productos para el control de sarna (*Elsinoe spp*) de citrus.

Para la ejecución de este trabajo se utilizó un monte de mandarina Satsuma de 9 años de edad en el predio de un productor de la zona de Salto. Las plantas presentaban alta severidad de ataque de la enfermedad lo que se manifestaba por la presencia de pústulas del hongo en hojas de la última y penúltima brotación.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones. La parcela consistió de 4 árboles evaluándose una muestra al azar de 100 frutas sacadas de las dos plantas centrales de la parcela.

Las frutas fueron catalogadas en 4 categorías:

I. Fruta sin presencia de sarna.
II. Fruta con presencia de sarna entre un 1 y un 5 %.
III. Fruta con presencia de sarna entre un 5 y un 25 %
IV. Descarte
V. Fruta con presencia de lesiones grandes de sarna que se producen cuando la fruta es atacada por la enfermedad cuando es pequeña.

Los productos fueron aplicados con una pulverizadora con picos a una presión aproximada de 400 libras por pulgada cuadrada. El gasto de agua fue de 5 litros por planta.

**Tratamientos**

| Pre-floración (1) | 50 % Pétalo Caído (2) | Fruta tamaño arveja (3) | A los 22 días (4) |
|---|---|---|---|
| 1) Cobre | Cobre | Cobre | Cobre |
| 2) Testigo | | | |
| 3) Manzate + Cobre | Manzate + Cobre | Manzate + Cobre | Manzate + Cobre |
| 4) Cobre | Cobre + Swicht | Cobre + Swicht | Cobre |
| 5) Cobre | Strobby + Cobre | Score + Ziram | Cobre |
| 6) Cobre | Delan + Cobre | Strobby + Cobre | - |
| 7) Cobre | Delan + Cobre | Score + Ziram | - |
| 8) Cobre | Score + Ziram | Score + Ziram | Cobre |
| 9) Cobre | Quadris | Quadris | Cobre |
| 10) Basf 518 01 F | Basf 518 01 F | Basf 518 01 F | Cobre |
| 11) Ferban | Basf 518 01 F | Basf 518 01 F | Cobre |

Fechas de aplicación de productos: (1) 12/10/ 00; (2) 20/10/00; (3) 13/11/ 00; (4) 5/12/00.

* Protección Vegetal, Fitopatólogo. ** Ayudante de laboratorio de fitopatología.

Dosis:

Cobre PM (oxicloruro de cobre, 50 % cobre metálico), 300 grs./ 100 lts.
Manzate PM (mancozeb 80%) , 250 grs / 100 lts.
Switch WG 62,5 (ciprodinil 37,5 + fludioxinil 25 ), 60 grs. / 100 lts.
Strobby SC 500 (kresoxim-metil) 20 cc / 100 lts.
Ziram PM 90, 200 grs / 100 lts.
Delan PM 75 (ditianon), 80 grs / 100 lts.
Score 250 EC (difenoconazole), 30 cc / 100 lts.
Quadris 250 SC (azoxystrobin), 50 cc / 100 lts.
Ferban 76 GD, 250 grs / 100 lts.
Basf 518 01F WG 60 (304428, 5%; metiram, 55%)

Efecto de los tratamientos sobre el control de sarna en fruta (*Elsinoe spp*)

| Tratamientos | Frutas. Categorías I y II. Primera calidad.** | Frutas. Categoría IV. Descarte. ** | Frutas con lesiones grandes de sarna mayor a 5 mm. ** |
|---|---|---|---|
| 10 | 27,00 a | 19,00 d | 2,25 e |
| 3 | 21,50 ab | 27,00 d | 8,75 de |
| 8 | 21,25 ab | 34,75 d | 4,27 de |
| 11 | 20,33 abc | 24,00 d | 2,33 e |
| 5 | 14,25 bcd | 58,50 c | 19,75 cd |
| 9 | 12,25 cde | 60,75 c | 12,25 de |
| 4 | 12,00 cde | 73,50 bc | 31,75 bc |
| 6 | 10,50 de | 71,00 bc | 17,25 cde |
| 7 | 10,27 de | 64,00 c | 12,00 de |
| 1 | 3,30 ef | 88,50 ab | 49.25 a |
| 2 | 0,58 f | 98,00 a | 45,50 ab |

Medias dentro de columnas seguidas de diferentes letras minúsculas son significativamente diferentes por la prueba de rango múltiple de Duncan al 5% respectivamente.
** Los datos están en porcentaje.

**Tratamientos aplicados fuera del ensayo y qué no fueron sometidos a evaluación estadística.**

| Prefloración (1) | 50% pétalo caído (2) | Fruta tamaño arveja (3) | A los 22 días (4) |
|---|---|---|---|
| 12) Cobre | Strobby + Cobre | Strobby + Cobre | Strobby+Cobre |
| 13) Cobre | Strobby + Tebuconazole | Strobby + Tebuconazole | Strobby + Tebuconazole |

Las fechas de aplicación de los productos fueron las mismas que para el ensayo.

Dosis

MCW 313 - Strobby SC 500 (kresoxim methyl) , 20 cc / 100 lts. Origen Empresa Lanafil S.A.
MCW 408 - Strobby SC 100 (kresoxim methyl) + Tebuconazole 125. Este producto mezcla se utilizó a 75 cc / 100 lts. Origen Empresa Lanafil S.A.

Efecto de los tratamientos sobre el control de sarna (*Elsinoe spp)*en fruta.

| Tratamientos | Frutas.Categoría I y II. Primera calidad.** | Frutas. Categoría IV. Descarte.** | Frutas con lesiones grandes de sarna mayor a 5 mm. ** |
|---|---|---|---|
| 12 | 15 | 66 | 20 |
| 13 | 3 | 92 | 19 |

** Los valores están en porcentaje

En esta primavera hubo muchos días con precipitación, inclusive algunos con mucha intensidad, que coincidieron con los períodos de mayor susceptibilidad de la fruta. Este hecho produjo excelentes condiciones para el ataque de la sarna y a su vez una pérdida de efectividad de los diferentes productos. De cualquier manera el tratamiento 10 con tres aplicaciones de Basf 518 fue el que dio mejor control de la enfermedad. Es de destacar el buen comportamiento del tratamiento 3 (Manzate + Cobre), al igual que los tratamientos 8 (Score + Ziram) y 11. Se debe tener presente que el monte donde se realizó el ensayo tenía alta infección de sarna en hoja, por lo que el inóculo inicial era alto. Es muy probable que en montes con baja infección, los tratamientos hubieran tenido un comportamiento superior. Las lesiones grandes de sarna, son las que se producen en las infecciones sobre la fruta cuando ésta es pequeña. En este período de mayor susceptibilidad, los tratamientos 3, 8, 10 y 11 fueron los que mostraron mayor efectividad. El agregado del fungicida Swicht (botryticida específico) en el tratamiento 4 no produjo resultados destacables. El tratamiento 1 (4 aplicaciones de cobre) no tuvo diferencias significativas con el testigo. El tratamiento 7 mostró que sólo tres aplicaciones no fueron suficientes para lograr buenos resultados aunque esto se podría explicar por la dosis más baja del Delan (80 grs / 100 lts) utilizada. Este efecto también se puede observar en el tratamiento 6.

Los tratamientos 12 y 13 aplicados fuera del ensayo no tuvieron un buen comportamiento.

**Comparación de datos de precipitación correspondientes al período setiembre 1999 - marzo 2000 y setiembre 2000 - marzo 2001.**

**Año 1999**

| **Setiembre** | |
|---|---|
| Día | Prec.en mm |
| 3 | 0,7 |
| 6 | 2 |
| 7 | 14 |
| 26 | 0,7 |
| 28 | 2,2 |
| Total mes | **19,6** |

| **Octubre** | |
|---|---|
| Día | Prec.en mm |
| 1 | 2,9 |
| 2 | 4,3 |
| 8 | 2,1 |
| 9 | 2,3 |
| 13 | 14,5 |
| 14 | 2,8 |
| 25 | 32,5 |
| Total mes | **61,4** |

| **Noviembre** | |
|---|---|
| Día | Prec.en mm |
| 2 | 3 |
| 26 | 14 |
| Total mes | **17** |

| **Diciembre** | |
|---|---|
| 2 | 3,9 |
| 6 | 4,5 |
| 13 | 19 |
| 14 | 7,8 |
| 22 | 0,8 |
| 28 | 1,9 |
| 29 | 26 |
| Total mes | **63,9** |

**Año 2000**

| **Enero** | |
|---|---|
| Día | Prec.en mm |
| 14 | 2 |
| 15 | 49,3 |
| 17 | 17 |
| 22 | 16,3 |
| 31 | 27 |
| Total mes | **111,6** |

| **Febrero** | |
|---|---|
| Día | Prec.en mm |
| 1 | 0,2 |
| 11 | 10 |
| 12 | 5,3 |
| 13 | 33,7 |
| 28 | 45 |
| Total mes | **94,2** |

| **Marzo** | |
|---|---|
| Día | Prec.en mm |
| 3 | 4 |
| 17 | 44 |
| 21 | 30 |
| 22 | 5,9 |
| 24 | 35 |
| 26 | 11 |
| 27 | 34,5 |
| 28 | 1 |
| 31 | 1,2 |
| Total mes | **166,6** |

**Año 2000**

| Setiembre | |
|---|---|
| Día | Prec.en mm |
| 10 | 42,7 |
| 11 | 30,8 |
| 13 | 1 |
| 14 | 19 |
| 15 | 7,9 |
| 16 | 2,4 |
| 19 | 6,5 |
| 20 | 3,9 |
| 21 | 1,4 |
| Total mes | **115,6** |

| Octubre | |
|---|---|
| Día | Prec.en mm |
| 3 | 7,2 |
| 9 | 20 |
| 10 | 17 |
| 16 | 10,4 |
| 17 | 1,2 |
| 22 | 21 |
| 23 | 19,2 |
| 24 | 0,7 |
| 26 | 17,2 |
| 27 | 0,2 |
| Total mes | **114,1** |

| Noviembre | |
|---|---|
| Día | Prec.en mm |
| 2 | 24,9 |
| 9 | 1,8 |
| 10 | 0,6 |
| 12 | 15 |
| 20 | 7,3 |
| 24 | 13 |
| 28 | 60 |
| 29 | 6,3 |
| Total mes | **128,9** |

| Diciembre | |
|---|---|
| Día | Prec.en mm |
| 4 | 5,2 |
| 11 | 5,9 |
| 14 | 44,5 |
| 23 | 9,6 |
| 27 | 37,8 |
| 28 | 13,9 |
| 29 | 1,5 |
| Total mes | **118,4** |

**Año 2001**

| Enero | |
|---|---|
| Día | Prec.en mm |
| 5 | 31,8 |
| 7 | 18,3 |
| 8 | 10 |
| 10 | 30,4 |
| 11 | 10,6 |
| 18 | 35,5 |
| 19 | 19,1 |
| 27 | 3,5 |
| 28 | 28 |
| 29 | 19 |
| Total mes | **206,2** |

| Febrero | |
|---|---|
| Día | Prec.en mm |
| 1 | 24,6 |
| 9 | 62 |
| 11 | 1,2 |
| 12 | 26 |
| 25 | 28,5 |
| 26 | 2 |
| Total mes | **144,3** |

| Marzo | |
|---|---|
| Día | Prec.en mm |
| 2 | 7 |
| 6 | 33 |
| 21 | 11,9 |
| 22 | 165 |
| 23 | 14,3 |
| 25 | 2,5 |
| 26 | 15,5 |
| Total mes | **249,2** |

**2) Infectividad de lesiones de sarna en fruta caída de mandarina Satsuma.**

Se recolectaron 20 frutas de aproximadamente 15 mm de diámetro infectadas con sarna de diferentes árboles simulando el raleo natural. Se realizó de inmediato aislaciones de las lesiones de las diferentes frutas. Posteriormente estas frutas fueron marcadas y depositadas bajo la copa de un árbol. Semanalmente se juntaban las mismas y se aislaba el hongo de síntomas de sarna y después se localizaban nuevamente bajo la copa del mismo árbol. Este estudio comenzó el 19 de diciembre de 2000 y finalizó el 23 de enero de 2001 debido a que las frutas ya estaban descompuestas.

**Aislación de sarna en fruta caída de mandarina Satsuma.**

| Número de fruta | 19/12/00 | 26/12/00 | 2/1/01 | 9/1/01 ** | 16/1/01 | 23/1/01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | + | + | - | - * | - * | - * |
| 2 | - | + | - | - * | - * | - * |
| 3 | - | - | - | - * | - * | - * |
| 4 | + | + | - | - * | - * | - * |
| 5 | + | - | - | - * | - * | - * |
| 6 | + | + | - * | - * | - * | - * |
| 7 | + | + | + | - * | - * | - * |
| 8 | + | + | - * | - * | - * | - * |
| 9 | + | + | + | - * | - * | - * |
| 10 | - | + | - | - * | - * | - * |
| 11 | + | + | - | - * | - * | - * |
| 12 | + | + | - | - * | - * | - * |
| 13 | + | + | - | - * | - * | - * |
| 14 | + | + | - | - * | - * | - * |
| 15 | + | + | - | - * | - * | - * |
| 16 | + | + | - | + | - * | - * |
| 17 | + | + | - | + | - * | - * |
| 18 | + | + | + | + | - * | - * |
| 19 | + | + | - * | + | + | - * |
| 20 | + | + | - * | + | + | - * |

* No se pudo hacer la aislación ya que la fruta estaba en estado de descomposición.
** A partir del 9 / 1 / 01 la marca existente sobre las frutas se perdió debido al estado de las mismas pero se siguió trabajando sobre las mismas frutas.
+ Se aisló sarna.
- No se aisló sarna.

La fruta enferma se mantuvo infectiva durante un período de 28 días. Desde el punto de vista epidemiológico, este hecho podría tener incidencia, si se produjera infección de hojas y / o frutas nuevas de la parte de abajo de la planta siempre y cuando no estuvieran protegidas con fungicidas. Las esporas de sarna se movilizan principalmente por salpique por lo que su alcance no sería muy importante más del ya nombrado.

**3) Período de susceptibilidad de la fruta de naranja Valencia a la sarna (*Elsinoe spp*).**

Se marcaron 25 frutas con sarna y 25 sin infección haciéndose observaciones cada 10 días sobre la superficie de la fruta. Las lesiones de sarna se marcaron al principio y a medida que iban apareciendo. Se comenzó este trabajo el 17/11/00 y finalizó el 3/4/01. Se utilizaron cuatro árboles de naranja Valencia que recibieron dos curas de cobre previo al 17/11/00.

| | Frutas sanas | | | Frutas con sarna | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Fecha | Media de lesiones nuevas por fruta | % de frutas con infección nueva * | Diámetro de fruta en cm. | Media de lesiones nuevas por fruta | % de frutas con infección nueva * | Diámetro de fruta en cm. |
| 17/11/00 | 0,00 | - | 1,65 | 3,70 | - | 1,31 |
| 27/11/00 | 0,20 | 16 | 2,26 | 1,20 | 40 | 1,77 |
| 7/12/00 | 0,04 | 8 | 2,70 | 1,00 | 40 | 2,20 |
| 18/12/00 | 0,00 | 0 | 3,10 | 8,04 | 96 | 2,82 |
| 28/12/00 | 0,40 | 28 | 3,44 | 2,04 | 60 | 3,15 |
| 8/1/01 | 0,48 | 20 | 3,83 | 2,64 | 80 | 3,50 |
| 19/1/01 | 3,16 | 40 | 4,16 | 8,25 | 88 | 3,82 |
| 30/1/01 | 1,28 | 32 | 4,46 | 3,96 | 84 | 4,08 |
| 6/2/01 | 0,24 | 16 | 4,68 | 2,00 | 76 | 4,31 |
| 13/2/01 | 0,60 | 24 | 4,78 | 1,80 | 68 | 4,41 |
| 20/2/01 | 0,60 | 24 | 4,98 | 0,90 | 44 | 4,62 |
| 27/2/01 | 0,20 | 8 | 5,14 | 0,50 | 23 | 4,78 |
| 7/3/01 | 0,20 | 20 | 5,25 | 0,70 | 36 | 4,92 |
| 13/3/01 | 0,21 | 17 | 5,30 | 0,62 | 43 | 4,98 |
| 20/3/01 | 0,13 | 8 | 5,43 | 0,26 | 16 | 5,07 |
| 27/3/01 | 0,13 | 13 | 5,53 | 0,11 | 11 | 5,20 |
| 3/4/01 | 0,04 | 4 | 5,64 | 0,05 | 4 | 5,30 |

* Se contabilizaron frutas que ya tenían ataque y frutas recién infectadas.

La media de lesiones nuevas por fruta y el porcentaje con infección nueva siempre fue mayor en las frutas que ya tenían sarna que en las sanas. El pico máximo de lesiones nuevas por fruta y el porcentaje de frutas nuevas con infección fue el 19/1/01, declinando paulatinamente desde fines de enero hasta el 3/4/01.

Las lesiones de sarna más grandes se producen en las infecciones más tempranas, sobre todo hasta la mitad de diciembre. Las infecciones que se generan posteriormente producen lesiones cada vez más pequeñas. Cuando el diámetro de fruta supera los 4 cm , ésta se va haciendo cada vez más resistente a la sarna. Se debe tener en cuenta que el tiempo que tarda desde que se establece la relación parasítica hasta que aparecen los síntomas es de aproximadamente 1 semana.

Estos datos se obtuvieron en una primavera y verano muy lluviosos, lo que es muy probable que no sucedan los mismos hechos en años con menor precipitación. Se debe tener en cuenta que el objetivo de este trabajo es el ajuste del momento de aplicación de fungicidas para el control de la enfermedad en los momentos que produce más daño.

**4) Evaluación in vitro de diferentes productos químicos sobre el control de *Penicillium digitatum* Sacc .**

Las enfermedades causadas por hongos que afectan a los frutos en postcosecha constituyen un grave problema. En años adversos, el porcentaje total de frutas enfermas es muy significativo. La forma tradicional de controlar estos problemas es en base al uso de fungicidas que cada vez están más limitados en cuanto al nivel de residuos sobre las frutas así como a la aparición de cepas resistentes. Estos hechos han estimulado a la búsqueda de tratamientos alternativos.

Se evaluaron 4 productos químicos: 1) Bicarbonato de sodio al 0,25 % 2) Carbonato de sodio al 0,25% 3) Sulfato de imazalil a 10 ppm 4) Tiabendazol a 10 ppm 5) Testigo.
Se aisló el hongo y después se repicó y multiplicó. Se utilizó el medio de cultivo PDA(Agar de papa glucosado) el cual fue enmendado con los diferentes productos a las concentraciones elegidas. A las placas de petri correspondientes al testigo se les agregó sólo el medio de cultivo (PDA). Cada tratamiento consistió de 4 placas de petri en el cual se localizaron 3 trozos del hongo. Estos trozos fueron extraídos con un sacabocados de 4 mm de diámetro. La fecha de inicio del experimento fue el 5/7/01. Las medidas de los diámetros de las colonias fueron registradas el 9/7/01 realizándose posteriormente una media del crecimiento. Se midieron 2 diámetros por colonia del hongo en cada placa.

Efecto de diferentes productos in vitro sobre el crecimiento de *Penicillium digitatum* Sacc.

| Bicarbonato de sodio al 0,25% | Carbonato de sodio al 0,25% | Sulfato de imazalil a 10 ppm | Tiabendazol a 10 ppm | Testigo sólo con PDA. |
|---|---|---|---|---|
| - | - | - | - | 3,1 * |

*Crecimiento medido en centímetros
Fecha de inicio del experimento: 5/7/01
Fecha de finalización del experimento: 9/7/01
- Sin crecimiento

Las lesiones de sarna más grandes se producen en las infecciones más tempranas, sobre todo hasta la mitad de diciembre. Las infecciones que se generan posteriormente producen lesiones cada vez más pequeñas. Cuando el diámetro de fruta supera los 4 cm , ésta se va haciendo cada vez más resistente a la sarna. Se debe tener en cuenta que el tiempo que tarda desde que se establece la relación parasítica hasta que aparecen los síntomas es de aproximadamente 1 semana.

Estos datos se obtuvieron en una primavera y verano muy lluviosos, lo que es muy probable que no sucedan los mismos hechos en años con menor precipitación. Se debe tener en cuenta que el objetivo de este trabajo es el ajuste del momento de aplicación de fungicidas para el control de la enfermedad en los momentos que produce más daño.

**4) Evaluación in vitro de diferentes productos químicos sobre el control de *Penicillium digitatum* Sacc .**

Las enfermedades causadas por hongos que afectan a los frutos en postcosecha constituyen un grave problema. En años adversos, el porcentaje total de frutas enfermas es muy significativo. La forma tradicional de controlar estos problemas es en base al uso de fungicidas que cada vez están más limitados en cuanto al nivel de residuos sobre las frutas así como a la aparición de cepas resistentes. Estos hechos han estimulado a la búsqueda de tratamientos alternativos.

Se evaluaron 4 productos químicos: 1) Bicarbonato de sodio al 0,25 % 2) Carbonato de sodio al 0,25% 3) Sulfato de imazalil a 10 ppm 4) Tiabendazol a 10 ppm 5) Testigo.
Se aisló el hongo y después se repicó y multiplicó. Se utilizó el medio de cultivo PDA(Agar de papa glucosado) el cual fue enmendado con los diferentes productos a las concentraciones elegidas. A las placas de petri correspondientes al testigo se les agregó sólo el medio de cultivo (PDA). Cada tratamiento consistió de 4 placas de petri en el cual se localizaron 3 trozos del hongo. Estos trozos fueron extraídos con un sacabocados de 4 mm de diámetro. La fecha de inicio del experimento fue el 5/7/01. Las medidas de los diámetros de las colonias fueron registradas el 9/7/01 realizándose posteriormente una media del crecimiento. Se midieron 2 diámetros por colonia del hongo en cada placa.

Efecto de diferentes productos in vitro sobre el crecimiento de *Penicillium digitatum* Sacc.

| Bicarbonato de sodio al 0,25% | Carbonato de sodio al 0,25% | Sulfato de imazalil a 10 ppm | Tiabendazol a 10 ppm | Testigo sólo con PDA. |
|---|---|---|---|---|
| - | - | - | - | 3,1 * |

*Crecimiento medido en centímetros
Fecha de inicio del experimento: 5/7/01
Fecha de finalización del experimento: 9/7/01
- Sin crecimiento

# Control químico del minador de los cítricos *(Phyllocnistis citrella* Stainton)
# Tracer vs. Vertimek
# Evolución de algunos enemigos naturales en las parcelas de estudio durante el período de tratamiento

Ing. Agr. José Buenahora
Ing. Agr. José Pintos

## Introducción

Desde su ingreso al país en 1997, el minador se ha constituído en una plaga que provoca severos daños a las brotaciones de los árboles de cítricos así como en un factor preponderante en el incremento de la incidencia y la severidad de ataque por cancro.
Si bien en la actualidad se han obtenido significativos avances en el conocimiento de la actividad de los controladores biológicos, nativos y exóticos, de *Phyllocnistis citrella* en la citricultura de Uruguay, es de suma importancia integrar el control quimico a los mismos cuando corresponda.

## Objetivos

Este trabajo pretende comparar el control sobre el minador de los cítricos de dos productos químicos durante todo el período de actividad de la plaga (primavera 2000-verano y otoño 2001). Uno de ellos tradicionalmente reconocido como muy eficaz y de amplio uso: Vertimek y el otro de reciente ingreso a nuestro país: Tracer.
Por otra parte, basados en la literatura internacional y en comunicaciones personales respecto a la posible diferencia de estos productos en su agresividad respecto a la fauna útil, nos fijamos como meta aportar información respecto a la incidencia de los mismos sobre la actividad de ***Cirrospilus* sp C.** (principal entomófago nativo del minador en Uruguay) y algunos enemigos naturales identificados a nivel local como controladores biológicos de otras importantes plagas de citrus.

## Materiales y métodos

Se realizaron 2 experimentos:

a) Localizado en la Quinta 27 de la Empresa Caputto, en un cuadro de Clementina Fina injertada sobre Trifolio, de 3 años de edad.
b) Localizado en la Estación experimental de INIA Salto Grande, en un cuadro de naranja Valencia de 15 años de edad .

## Experimento en Clementina Fina

Para la instalación del experimento se utilizó un monte comercial con una densidad de plantación de 6 m entre filas dobles (separadas entre sí 1.5m) por 3m entre plantas. Se tomó un cuadro de 2.2 hás donde fueron utilizadas 1 há para cada tratamiento separados por un borde central de 4 filas dobles de plantas. En uno de los cuadros se realizó el control del minador con Vertimek (Abamectina al 18%) durante todo el período de su actividad mientras que en el otro se utilizó Tracer (Spinosad al 48 %).

1. **Tratamientos**
   Parcela A: Vertimek
   Parcela B: Tracer

2. **Aplicaciones**
   2.1. Se realizaron 9, siempre utilizando una nebulizadora neumática electrostática (sistema kwh).
   2.2. El tractor utilizado fue un Ford 6600, el cual trabajó a 2.7 km por hora.
   2.3. El gasto de agua por há fue de 300 lts en todas las oportunidades.
   2.4. Las dósis/há. utilizadas fueron: Vertimek 300 cc y Tracer 150 cc.
   2.5. Siempre se utilizó aceite a razón de 500 cc/100 lts. de agua.
   2.6. El tiempo transcurrido entre una aplicación y otra se determinó por monitoreo.

3. **Número y fecha de las aplicaciones químicas.**

   1. 17 de noviembre de 2000
   2. 8 de diciembre de 2000
   3. 3 de enero de 2001
   4. 16 de enero de 2001
   5. 1 de febrero de 2001
   6. 14 de febrero de 2001
   7. 26 de febrero de 2001
   8. 12 de marzo de 2001
   9. 28 de marzo de 2001

**Relevamientos realizados**

* **Relevamiento de la densidad poblacional del minador de los cítricos pre y post tratamiento.**
  Con el fin de evaluar la efectividad del tratamiento, antes y después de las aplicaciones del 17 de noviembre y 8 de diciembre de 2000 se realizó la valoración de la densidad poblacional del minador de los cítricos. Para cada muestreo, en cada parcela se seleccionaron y colectaron al azar 25 brotes susceptibles al ataque de la plaga (de 5cm de longitud promedio y aspecto tierno).
  En el laboratorio se observó y anotó el número de huevos, larvas vivas y larvas muertas por hoja antes de la aplicación química. Luego de la misma se hizo lo mismo a los 3, 6, 12, 18 y 20 días para la primer aplicación y a los 3, 7 12, 13 y 20 días para la segunda aplicación.

* **Relevamiento de la efectividad de cada químico, con respecto al tamaño de brotes al efectuar el tratamiento.**
  En cada parcela, previo a la aplicación química, se seleccionaron y marcaron 60 brotes susceptibles al ataque del minador:

  a. 20 brotes menores o iguales a 2cm
  b. 20 brotes mayores a 2 cm y menores a 5 cm
  c. 20 brotes mayores a 5 cm

  La evaluación se realizó a los 12 días post-tratamiento (brote maduro).
  Antes de determinar el daño ocurrido en las hojas del brote, se dividió cada uno de ellos en tres tercios por su longitud, dando lugar a la toma de datos en 3 zonas del mismo: basal, medio y apical.

Para la valoración del efecto del tratamiento en cada hoja, de la zona del brote correspondiente, la escala de daño considerada fue la siguiente:

daño grado 1: 0% del área foliar dañada
daño grado 2: 1-20%
daño grado 3: 21-40%
daño grado 4: 41-60%
daño grado 5: 61-80%
daño grado 6: 81-100%

* **Relevamiento de la densidad poblacional de la fauna útil.**
Cada cuadro de 1 há se dividió en 5 bloques y en cada uno de ellos se colocó una plaqueta amarilla de 20cm por 20cm con una banda de adherente central de 20cm por 10 cm donde cada 15 días se relevó la población de enemigos naturales
Por otra parte en cada uno de los bloques durante los meses de febrero y marzo se realizó el método de muestreo denominado "beating" colectándose los enemigos naturales predatores que cayeran en la tabla.

## Experimento en Naranja Valencia

Para la instalación del experimento se utilizó un monte en producción con una densidad de plantación de 7 m entre filas por 3.5m entre plantas.
Se tomó un área de 1 há siendo dividida en dos cuadros de 0.5 há para cada tratamiento. La separación la constituyó un borde central de 2 filas de plantas. Durante todo el período de actividad del minador, en uno de los cuadros se realizó el control siempre con Vertimek (Abamectina al 18%) mientras que en el otro se utilizó Tracer (Spinosad al 48 %).

1. **Tratamientos**
Parcela A: Vertimek
Parcela B: Tracer

2. **Aplicaciones**
**2.1.** Se realizaron 7 aplicaciones, utilizandose en 3 oportunidades una atomizadora Berthoud en tanto que el resto de las veces se usó una nebulizadora neumática electrostática Martignani (sistema kwh).
**2.2.** El tractor utilizado fue un Ford 6600, el cual trabajó a 2.7 km por hora.
**2.3.** El gasto de agua por há. fue de 3750 lts. en alto volúmen (con Berthoud) y de 300 lts. en bajo volumen (con Martignani).
**2.4.** Las dósis utilizadas fueron:
con bajo volúmen: Vertimek 300 cc/há. y Tracer 150 cc/há.
con alto volúmen: Vertimek 20 cc/100 lts. de agua y Tracer 15 cc/100 lts. de agua.
**2.5.** En alto volúmen al insecticida se le agregó cobre en la dósis de 300 gr/100 lts de agua.
**2.6.** Con bajo volúmen siempre se utilizó aceite a razón de 500 cc/100 lts. de agua.
**2.7.** El tiempo entre una aplicación y otra se determinó por monitoreo.

3. **Número , fecha y tipo de aplicaciones químicas.**

| | | |
|---|---|---|
| 1. | 18 de diciembre de 2000 | alto volumen (Berthoud) |
| 2. | 22 de enero de 2001 | bajo volumen (Martignani) |
| 3. | 2 de febrero de 2001 | bajo volumen |
| 4. | 15 de febrero de 2001 | alto volumen |

5. 28 de febrero de 2001 bajo volúmen
6. 14 de marzo de 2001 alto volúmen
7. 30 de marzo de 2001 bajo volumen

**Relevamientos realizados**

* **Relevamiento de la densidad poblacional de la fauna útil.**
Cada cuadro de 1 há se dividió en 5 bloques y en cada uno de ellos se colocó una plaqueta amarilla de 20cm por 20cm con una banda de adherente central de 20cm por 10 cm donde cada 15 días se relevó la población de enemigos naturales
Por otra parte en cada uno de los bloques a partir del mes de enero hasta marzo se realizó "beating" colectándose los enemigos naturales predatores que cayeran en la tabla.

# Resultados

## Experimento en Clementina Fina

A. **Relevamiento de la densidad poblacional del minador de los cítricos pre y post Tratamiento.**

**Cuadro 1.** Evolución de algunos estadios del minador de los cítricos en brotes Clementina Fina pre y pos aplicación química.

| | | Vertimek | | | Tracer | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aplicación | Fecha | huevos/hoja | L. viva/hoja | L. muerta/hoja | huevos/hoja | L. viva/hoja | L. muerta/ho |
| pre- aplic. | 20/09/00 | 0.013** | 0.00*** | 0.00 | 0.01 | 0.00*** | 0.00 |
| pre- aplic. | 5/10/00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| pre- aplic. | 19/10/00 | 0.28 | 0.17 | 0.00 | 0.28 | 0.17 | 0.00 |
| pre- aplic. | 01/11/00 | 0.24 | 0.14 | 0.00 | 0.24 | 0.14 | 0.00 |
| pre- aplic. | 15/11/00 | 0.28 | 0.83 | 0.00 | 0.28 | 0.83 | 0.00 |
| 1 | 17/11/00* | | | | | | |
| 3 dias | 20/11/00 | 0.05 | 0.00 | 0.63 | 0.06 | 0.00 | 0.91 |
| 6 dias | 23/11/00 | 0.16 | 0.00 | 0.17 | 0.09 | 0.00 | 0.63 |
| 12 dias | 29/11/00 | 0.07 | 0.01 n.s. | 0.00 | 0.12 | 0.04 n.s. | 0.01 |
| 18 dias | 05/12/00 | 0.07 | 0.11 n.s. | 0.02 | 0.11 | 0.08 n.s. | 0.06 |
| 20 dias | 07/12/00 | 0.22 | 0.17 n.s. | 0.05 | 0.10 | 0.21 n.s. | 0.05 |
| 2 | 08/12/00* | | | | | | |
| 3 dias | 11/12/00 | 0.28 | 0.00 | 0.14 | 0.37 | 0.00 | 0.13 |
| 7 dias | 15/12/00 | 0.34 | 0.00 n.s. | 0.00 | 0.31 | 0.06 n.s. | 0.08 |
| 12 dias | 20/12/00 | 0.16 | 0.05 a | 0.05 | 0.18 | 0.01 b | 0.04 |
| 13 dias | 21/12/00 | 0.07 | 0.02 n.s. | 0.08 | 0.01 | 0.03 n.s | 0.07 |
| 20 dias | 28/12/00 | 0.35 | 0.52 a | 0.15 | 0.45 | 0.05 b | 0.01 |

* Aplicaciones químicas
** Los datos representan la media del conteo en todas las hojas de 25 brotes susceptibles por tratamiento.
*** Para larvas vivas, las filas seguidas de diferentes letras minúsculas, son significativamente diferentes por la prueba de rango Múltiple de Duncan al 5% respectivamente.

Considerando ambos químicos, los resultados permiten afirmar para la primer aplicación (17 de noviembre), que la evolución de la densidad poblacional de larvas vivas por hoja se mantuvo a nivel cero hasta los 6 días post-aplicación. El muestreo a los 18 días registra un nivel de 1 larva cada 10 hojas , mientras que a los 20 días se encontraron 1.7 y 2 larvas cada 10 hojas en el

tratamiento de Vertimek y Tracer respectivamente. En todos los casos las diferencias no fueron significativas.
Por otra parte, si observamos los resultados del segundo tratamiento (8 de diciembre) podemos decir que nuevamente hasta los 7 días post aplicación se registran resultados similares a lo mencionado anteriormente. A partir de allí el número de larvas vivas por hoja presenta un incremento paulatino, hasta llegar a los 20 días post-aplicación con un promedio de 0.5 larvas vivas por hoja para Vertimek y 0.05 para Tracer. Estas diferencia fue altamente significativa.

## Conclusiones

* Estos resultados nos permiten afirmar la buena perfomance de los dos productos para el control de la plaga, ya que ambos muestran un eficiente control inicial luego de la aplicación , manteniendo por un plazo aproximado a 18 días el control de la plaga.
* La información obtenida en el segundo tratamiento, a partir del muestreo del 28/12, nos permite decir que Tracer parece tener algo más de control residual dentro de la misma brotación.

## B. Relevamiento de la efectividad de cada químico, con respecto al tamaño de brotes al efectuar el tratamiento.

**Cuadro 2.** Daño del minador de los cítricos cuando el tamaño de brote promedio en la aplicación es menor o igual a 2 cm.

| | zona del brote | | | |
|---|---|---|---|---|
| | basal | media | apical | media |
| Tracer | 1.16 | 1.08 | 1.14 | **1.13*** a |
| Vertimek | 1.08 | 1.19 | 1.25 | **1.17** a |
| media | **1.12**a** | **1.13** a | **1.19** a | |

*Los datos representan el promedio de 60 observaciones.
** Los datos representan el promedio de 40 observaciones
***Medias seguidas de diferentes letras minúsculas, son significativamente diferentes por la prueba de rango múltiple de Duncan al 5% respectivamente.

**Cuadro 3.** Daño del minador de los cítricos cuando el tamaño de brote promedio en la aplicación es mayor a 2 cm y menor a 5 cm..

| | zona del brote | | | |
|---|---|---|---|---|
| | basal | media | apical | media |
| Tracer | 1.37 | 1.03 | 1.03 | **1.14*** a |
| Vertimek | 1.44 | 1.18 | 1.10 | **1.24** a |
| media | **1.40**a** | **1.10** b | **1.07** b | |

*Los datos representan el promedio de 60 observaciones.
** Los datos representan el promedio de 40 observaciones
***Medias seguidas de diferentes letras minúsculas, son significativamente diferentes por la prueba de rango múltiple de Duncan al 5% respectivamente.

**Cuadro 4.** Daño del minador de los cítricos cuando el tamaño de brote promedio en la aplicación es mayor a 5cm.

| | zona del brote | | | |
|---|---|---|---|---|
| | basal | media | apical | media |
| Tracer | 2.22 | 1.48 | 1.08 | **1.59*** a |
| Vertimek | 2.24 | 1.70 | 1.30 | **1.75** a |
| media | **2.23****a | **1.59** b | **1.19** c | |

*Los datos representan el promedio de 60 observaciones.
** Los datos representan el promedio de 40 observaciones
***Medias seguidas de diferentes letras minúsculas, son significativamente diferentes por la prueba de rango múltiple de Duncan al 5% respectivamente.

## Conclusiones

* De acuerdo a los resultados se puede decir que no existen diferencias significativas entre Tracer y Vertimek en cuanto al control de la plaga. Ambos muestran niveles muy efectivos de control.
* No hubo interacción significativa de los químicos con la zona del brote.
* Aplicaciones en brotes menores o iguales a 2 cm no resultaron en diferente grado de daño entre hojas basales, medias y apicales. El daño final promedio en las hojas del brote de este tamaño es muy escaso.
* Aplicaciones en brotes cuya longitud esta entre 2 cm y 5 cm muestra un grado de daño significativamente mayor en sus hojas basales. Sobre las mismas el minador ya había comenzado su actividad al realizar el tratamiento. No existen diferencias en el daño entre las hojas de las zona media y apical del brote.
  Aun en las hojas de la base del brote el daño del área foliar es porcentualmente bajo.
* Aplicaciones en brotes mayores a 5 cm muestra diferencias significativas en el grado de daño realizado por la plaga en las hojas de las tres zonas mencionadas. En este caso el daño ocurrido en la zona basal es mayor al 20% del área total de las hojas.
  No sería recomendable realizar un tratamiento cuando el tamaño promedio de los brotes del monte se encuentran en este rango de longitud

## C. Relevamiento de la densidad poblacional de la fauna útil.

### Experimento en Clementina fina y Naranja Valencia

**Resultados**

Los cuadros 5 y 6 y las figuras 1 y 2 muestran, para el experimento en Clementina Fina y Naranja Valencia respectivamente, la evolución poblacional de algunos enemigos naturales durante el período de estudio.

Cuadro 5. **Evolución del número de enemigos naturales en un monte de Clementina con aplicaciones de Tracer vs. Vertimek (*)**

| Fecha de muestreo | Tracer | | | | | | Vertimek | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Aphytis* | A+E+C | Otros | Amblyseius | Coccinélidos | *Cirrospilus* sp. C | *Aphytis* | A+E+C | Otros | *Amblyseius* | Coccinélidos | *Cirrospilus* sp. C |
| 11/10/00 | 34** | 55** | 15** | | | | 10** | 20** | 15** | | | |
| 11/23/00 | 44.5 | 59 | 8.5 | | | | 63.6 | 75.2 | 21.7 | | | |
| 12/07/00 | 190.75 | 205.5 | 5.25 | | | | 69.2 | 92.2 | 16.8 | | | |
| 12/21/00 | 46 | 57.25 | 7.2 | | | | 23.8 | 42 | 19.8 | | | |
| 01/04/01 | 30 | 41.6 | 15 | | | | 11.6 | 21.2 | 16.4 | | | |
| 01/18/01 | 28.6 | 43 | 15.4 | | | | 11.6 | 32.4 | 21 | | | |
| 02/01/01 | 20.4 | 41.2 | 24.2 | | | | 6 | 13.6 | 18.4 | | | |
| 02/14/01 | | 0 | 0 | 4*** | | | | 0 | 0 | 6*** | | |
| 02/15/01 | 33.4 | 48.4 | 23.8 | | 4.8** | 1.4** | 26.4 | 50.6 | 29 | | 2.8** | 0.2** |
| 02/20/01 | | 0 | 0 | 9.4 | | | | 0 | 0 | 11.6 | | |
| 02/26/01 | | 0 | 0 | 12.4 | | | | 0 | 0 | 12.8 | | |
| 03/01/01 | 1.4 | 7 | 8.2 | 15.2 | 6 | 0.8 | 6.2 | 12 | 28.4 | 17.8 | 4 | 0 |
| 03/08/01 | | 0 | 0 | 22.6 | | | | 0 | 0 | 17.4 | | |
| 03/12/01 | | 0 | 0 | 9.8 | | | | 0 | 0 | 10 | | |
| 03/15/01 | 7.3 | 9.3 | 11.3 | 15.6 | 9.8 | 0 | 1.4 | 14.2 | 13.2 | 10.6 | 6.6 | 0 |
| 03/27/01 | | 0 | 0 | 4.6 | | | | 0 | 0 | 1 | | |
| 03/29/01 | 2.6 | 5.4 | 3.6 | | 3 | 0 | 1.8 | 16.2 | 8.2 | | 7.8 | 0 |
| 04/11/01 | 1.6 | 3 | 4 | | 3 | 0 | 2 | 15.6 | 3.6 | | 2.4 | 0 |
| 04/27/01 | 1 | 8.6 | 8.8 | | 0.6 | 0 | 33.8 | 54 | 14 | | 2.6 | 0 |
| 05/11/01 | 1 | 1.6 | 6.6 | | 0.4 | 0 | 6.2 | 10.4 | 3 | | 0.2 | 0.2 |

(*) Se realizaron aplicaciones de 300 lts. de agua/há.

(**) Los datos representan la media de 5 plaquetas.

(***) Los datos representan la media del "beating" de 5 sitios por tratamiento.

***Aphytis melinus***: Principal enemigo natural de cochinilla roja en el norte de Uruguay.

**A+C+E**: *Aphytis melinus* + *Comperiella bifasciata* + *Encarsia* sp.

**Otros**: *Signifora* sp., Encritidae, *Eretomocerus* sp., Trychogramatidae.

***Amblyseius* brazilli y *Amblyseius inouei***: acaros predatores de ***Eutetranichus banksi*** (ácaro de texas) y ***Phyllocoptruta oleivora*** (ácaro de tostado).

**Coccinélidos**: predatores de ***Aonidiella aurantii*** (cochinilla roja australiana) y ***Phyllocoptruta oleivora***.

***Cirrospilus* sp. C.**: Principal enemigo natural nativo del minador de los cítricos en Uruguay.

Cuadro 6. **Evolución de enemigos naturales en un monte de Naranja Valencia con aplicaciones deTracer vs. Vertimek (*)**

| Fecha de muestreo | Tracer | | | | | Vertimek | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Aphytis* | A+E+C | Otros | *Amblyseius* | *Coccinélidos* | *Aphytis* | A+E+C | Otros | *Amblyseius* | *Coccinélidos* |
| 10/19/00 | 15** | 22** | 4** | | | 18** | 21** | 4** | | |
| 11/01/00 | 8 | 18 | 8 | | | 8 | 18 | 8 | | |
| 11/16/00 | 4 | 4 | 2 | | | 11 | 14 | 2 | | |
| 11/30/00 | 5.4 | 8.6 | 1.6 | | | 6.4 | 8.6 | 5.4 | | |
| 12/15/00 | 23.2 | 25.8 | 13.2 | | | 15.2 | 17.6 | 13.4 | | |
| 12/28/00 | 10.4 | 13 | 18.2 | | | 3.8 | 5.8 | 10.6 | | |
| 01/11/01 | 9.6 | 11.6 | 11.4 | | | 2.6 | 3.4 | 9.4 | | |
| 01/25/01 | 8 | 10.2 | 9.4 | | | 0.2 | 0.8 | 4.8 | | |
| 02/08/01 | 4.6 | 6.2 | 7 | | 7.4** | 0.8 | 3 | 11.4 | | 14.8** |
| 02/15/01 | | 0 | 0 | 21*** | | | 0 | 0 | 6.6*** | |
| 02/20/01 | | 0 | 0 | 19 | | | 0 | 0 | 8 | |
| 02/22/01 | 1.6 | 3.4 | 12.4 | | 3.8 | 1 | 2.2 | 22.6 | | 6 |
| 02/28/01 | | 0 | 0 | 23.2 | | | 0 | 0 | 8.6 | |
| 03/08/01 | 1.8 | 2.4 | 7 | 18.4 | 6.2 | 1.8 | 3.6 | 16.8 | 5.6 | 8.4 |
| 03/14/01 | | 0 | 0 | 21.6 | | | 0 | 0 | 8.2 | |
| 03/22/01 | 2.6 | 4 | 6.2 | | 7 | 2.6 | 4.2 | 11 | | 5.2 |
| 04/03/01 | | 0 | 0 | 6.4 | | | 0 | 0 | 3 | |
| 04/05/01 | 11 | 12.6 | 4.2 | | 2.8 | 2.4 | 2.6 | 7.4 | | 4.2 |
| 04/20/01 | 16.6 | 18 | 13.8 | | 2.4 | 3.6 | 4.8 | 10 | | 3.2 |
| 05/04/01 | 10.2 | 10.6 | 2.4 | | 0 | 3.4 | 3.4 | 1 | | 0.6 |

(*) Se realizaron aplicaciones con alto y bajo volúmen. En las de alto volúmen se incluyó cobre.

(**) Los datos representan la media de 5 plaquetas.

(***) Los datos representan la media del "beating" de 5 sitios por tratamiento.

***Aphytis melinus***: Principal enemigo natural de cochinilla roja en el norte de Uruguay.

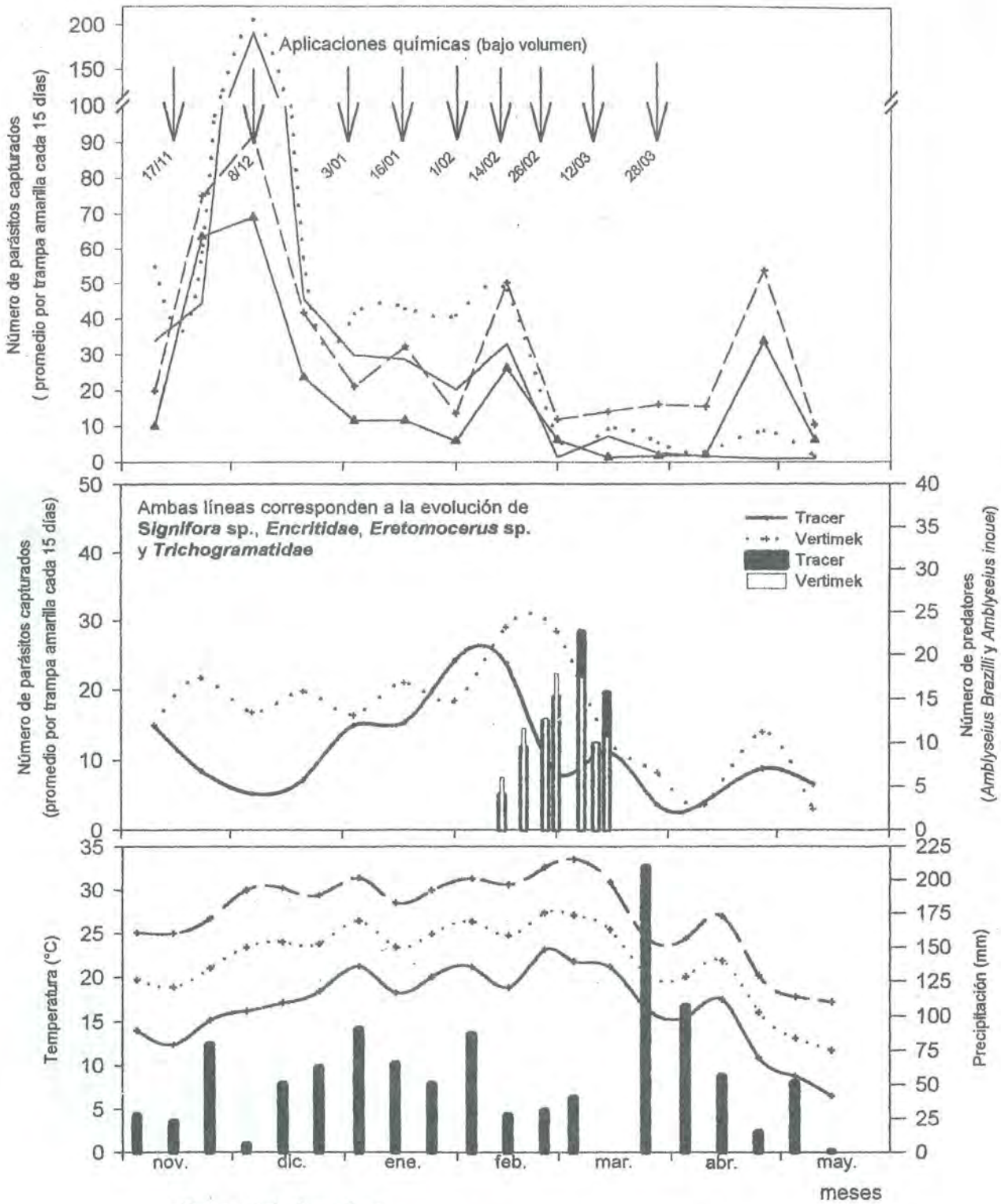
**A+C+E**: *Aphytis melinus* + *Comperiella bifasciata* + *Encarsia* sp.

**Otros**: *Signifora* sp., Encritidae, *Eretomocerus* sp., Trychogramatidae.

***Amblyseius brazilli*** **y** ***Amblyseius inouei***: acaros predatores de ***Eutetranichus banksi*** (ácaro de texas) y ***Phyllocoptruta oleivora*** (ácaro de tostado).

**Coccinélidos**: predatores de ***Aonidiella aurantii*** (cochinilla roja australiana) y ***Phyllocoptruta oleivora***.

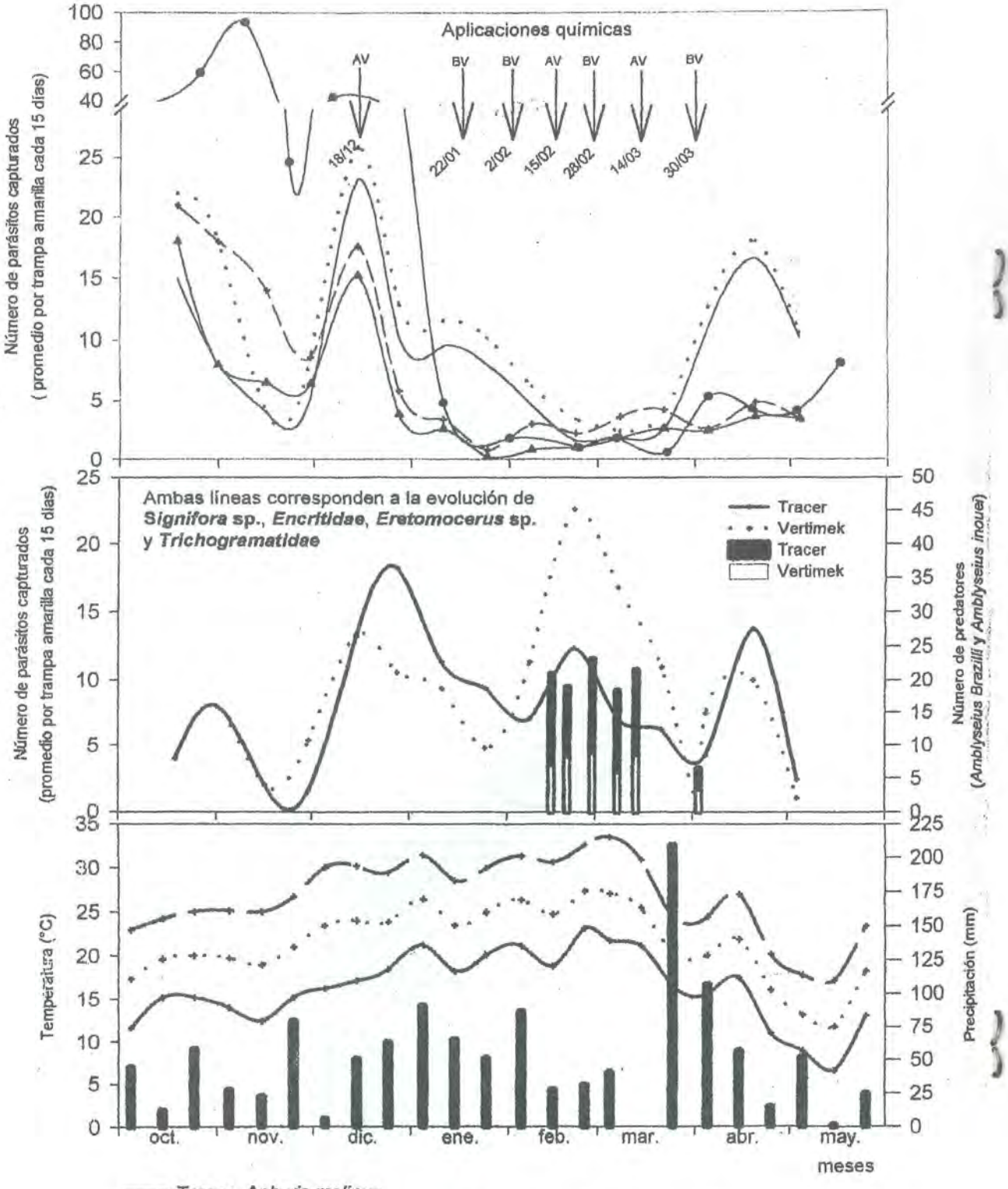
Fig. 1. Evolución de la población de enemigos naturales en un monte de Clementina con aplicaciones de Tracer vs. Vertimek




—— Tracer. *Aphytis melinus*
· - · Tracer. *Aphytis melinus* + *Encarsia* sp. + *Comperiella bifasciata*
—▲— Vertimek. *Aphytis melinus*
—+— Vertimek. *Aphytis melinus* + *Encarsia* sp. + *Comperiella bifasciata*

—+— Temperatura media mínima (°C). Promedio cada 10 días
···+··· Temperatura media (°C). Promedio cada 10 días
—+— · Temperatura media máxima. Promedio cada 10 días
■ Precipitación (mm). Acumulada cada 10 días

Fig. 2. Evolución de la población de enemigos naturales en un monte de naranja Valencia con aplicaciones de Tracer vs. Vertimek




—— Tracer. *Aphytis melinus*

· · · Tracer. *Aphytis melinus* + *Encarsia* sp. + *Comperiella bifasciata*

—▲— Vertimek. *Aphytis melinus*

—+— Vertimek. *Aphytis melinus* + *Encarsia* sp. + *Comperiella bifasciata*

—●— Control selectivo (6 años ). *Aphytis melinus*

—+— Temperatura media mínima (°C). Promedio cada 10 días

· ·+· · Temperatura media (°C). Promedio cada 10 días

—+— Temperatura media máxima. Promedio cada 10 días

Precipitación (mm). Acumulada cada 10 días