

## ZONA CENTRAL

Estudios recientes indican que los residuos de insecticidas de uso más frecuente en la zona central, están bajo los límites máximos permitidos por el Codex Alimentarius.

**Patricia Estay P.**  
Ingeniero Agrónomo M.S.

**Stella Moyano A.**  
Químico Laboratorista M.S.  
INIA La Platina

**Cuadro 1**

Localidades muestreadas para análisis de residuos en tomates (noviembre, 1994 - enero, 1995)

| Localidades    | Agricultores | Muestras  |
|----------------|--------------|-----------|
| Quillota       | 8            | 60        |
| Hospital-Paine | 3            | 6         |
| Malloa         | 3            | 10        |
| Rengo          | 2            | 6         |
| San Fernando   | 1            | 3         |
| <b>Total</b>   | <b>17</b>    | <b>85</b> |

# RESIDUOS DE



Análisis de residuos en tomates en los niveles máximos permitidos por el Codex Alimentarius.

# INSECTICIDAS EN TOMATE

**D**urante varios años, en diferentes publicaciones nacionales, se ha insistido sobre los elevados niveles de residuos de pesticidas en frutos de tomate, en particular de insecticidas. El alto nivel de estos últimos estaría dado por los programas de control de la polilla del tomate, plaga que, de no controlarse, puede provocar hasta un 80 por ciento de pérdida de frutos.

Con esos antecedentes y considerando la importancia del cultivo, el INIA La Platina inició en 1993 un Proyecto de Manejo Integrado de Plagas en Tomate. Éste, inicialmente, contempló un diagnóstico del uso de insecticidas y sus residuos en cultivos de invernadero y al aire libre, de las regiones V, VI y Metropolitana. Con este fin se hizo una estratificación de los agricultores, de acuerdo a su condición tecnológica, y un seguimiento del programa fitosanitario que desarrolla cada uno de ellos.

Próximos a la cosecha y comercialización, en 17 predios se tomaron al azar, 85 muestras de frutos de 2 kg cada una (Cuadro 1). Los muestreos se iniciaron a fines de noviembre, en invernadero, y finalizaron a mediados del mes de enero, en tomate para consumo en fresco e industrial. Los análisis de residuo correspondieron a los



Aunque no existen niveles peligrosos de residuos en tomate, los productores deben preocuparse de manejar bien y racionalizar el uso de pesticidas.

## MÉTODOS DE ANÁLISIS UTILIZADOS PARA RESIDUOS DE PESTICIDAS

La cuantificación se hizo por cromatografía de gases usando detector de captura electrónica para los piretroides y detector de nitrógeno fósforo, para el grupo químico de los fosforados y nitrogenados. Los carbamatos fueron analizados mediante cromatografía líquida de alta presión (HPLC) con detector ultravioleta. En la extracción se utilizaron métodos más específicos para esos ingredientes activos, que recuperan un porcentaje mayor de residuos que el método multiresiduo, utilizado normalmente en este tipo de determinaciones. Por ejemplo en el caso de metamidofos, un ingrediente activo, muy usado en el sector hortícola, se observó un porcentaje de recuperación siempre superior al 90 por ciento, mientras que por el método multiresiduo fue menor a 60 por ciento. Según la FDA (Administración de Alimentos y Drogas de EE.UU.), 1994, la recuperación con este último método es variable.

**Cuadro 2**

**Insecticidas más utilizados en tomates en las regiones V, Metropolitana y VI, 1994**

| Ingrediente activo        | Grupo químico        | LMP              |
|---------------------------|----------------------|------------------|
| Ciflutrin <sup>2</sup>    | Piretroide           | 0,5              |
| Cipermetrina <sup>2</sup> | Piretroide           | 0,5              |
| Clorhidrato de Cartap     | Carbamato            |                  |
| Metamidofos               | Fosforado            | 1,0              |
| Metomilo                  | Carbamato            | 1,0              |
| Permetrina <sup>2</sup>   | Piretroide           | 1,0              |
| Profenofos                | Fosforado            | 0,5              |
| Buprofezin                | Inhibidor de quitina | 0,5 <sup>3</sup> |

<sup>1</sup>Límite máximo de residuos, permitidos (Codex Alimentarius, 1994) o propuestos para estudios.

<sup>2</sup>Suma de isómeros.

<sup>3</sup>Temporal.

insecticidas de uso más frecuente en la última aplicación, informados por los agricultores (Cuadro 2). En un estudio complementario, para conocer el grado de contaminación del tomate que se comercializa en los supermercados, durante febrero se hizo un muestreo a 13 establecimientos ubicados en las comunas de Las Condes, Providencia, Ñuñoa, La Florida, San Miguel, La Cisterna, El Bosque y San Bernardo. En total se obtuvieron 32 muestras individuales de distintas variedades. Los ingredientes activos analizados fueron los mismos que indicó el diagnóstico como de uso más frecuente en las zonas en estudio.

## RANGOS DE RESIDUOS ENCONTRADOS

Los resultados de los análisis (Cuadro 3) para los insecticidas utilizados en la última aplicación

antes de la cosecha, indicaron que todas las muestras que provenían directamente de los predios, tenían un nivel de residuos inferior al límite máximo permitido por el Codex Alimentarius, 1994.

En las muestras de supermercados (Cuadro 4), los residuos encontrados corresponden a los ingredientes activos metamidofos y permetrina en un porcentaje de ocurrencia de 37,5 y de 22,6 por ciento, respectivamente. En relación a clorhidrato de cartap, profenofos y metomilo no se detectaron residuos. Los niveles fueron desde traza hasta 0,09 ppm, para metamidofos y permetrina, lo que significa que están bajo el límite máximo permitido (LMP) para ambos insecticidas.

## LOS CONSUMIDORES PUEDEN ESTAR TRANQUILOS

Los resultados obtenidos en este primer año, reflejan que el tomate, producido tanto al aire libre como en invernadero, a pesar de la aplicación frecuente de insecticidas (cada siete días en algunos sectores), presenta a la cosecha niveles de residuos de insecticidas bajo los límites máximos permitidos por el Codex Alimentarius. De

acuerdo a estudios realizados en el país, esto podría tener una explicación y es que la presencia del pigmento licopeno en el fruto, acelera la degradación de los insecticidas del grupo organofosforados, en especial del metamidofos, de allí que el período de carencia de este producto para tomate sea de sólo dos días, en circunstancias que para el resto de las hortalizas es de 21 días.

## PERO LOS PRODUCTORES DEBEN PREOCUPARSE DE OTROS PROBLEMAS

Es importante recalcar que aun cuando los resultados son positivos para los consumidores, en los sectores productivos persisten los problemas de contaminación ambiental para los operadores. Además, entre otros inconvenientes, las plagas adquieren resistencia a los insecticidas de uso frecuente y resurgen las plagas secundarias. La única vía para resolver tales problemas es a través de la combinación de métodos de control de plagas, conocido como Manejo Integrado de Plagas. Este manejo se sustenta en programas de monitoreo, control biológico, métodos culturales y uso de insecticidas selectivos, lo que asegura a los agricultores productividad, calidad y sustentabilidad en la producción de tomate.

Hoy la meta del INIA es establecer el manejo integrado de plagas en esta especie, mañana será en otras hortalizas. ▲

Cuadro 3

Número de análisis y porcentaje de ocurrencia y rangos de residuos en tomates provenientes de predios de las regiones V, Metropolitana y VI.

|  | Metamidofos | Metomilo | Clorhidrato de Cartap | Permetrina |
|--|-------------|----------|-----------------------|------------|
| <b>V Región, tomate en invernadero y al aire libre (49 muestras)</b> |             |          |                       |            |
| - Análisis (N°)  | 20          | 41       | 9,0                   | 10,0       |
| - Ocurrencia (%)   | 80          | 0        | 33,9                  | 60,0       |
| - Rango de residuos (ppm)  | traza-0,84  | 0        | 0,058-0,076           | traza-0,85 |
| <b>VI Región, tomate al aire libre (19 muestras)</b>                 |             |          |                       |            |
| - Análisis (N°)  | 6           | 12       | 3                     | -          |
| - Ocurrencia (%)   | 50          | 0        | 0                     | -          |
| - Rango de residuos (ppm)  | 0,01-0,06   | 0        | 0                     | -          |
| <b>Región Metropolitana, tomate al aire libre (6 muestras)</b>       |             |          |                       |            |
| - Análisis (N°)  | 4           | -        | 2                     | -          |
| - Ocurrencia (%)   | 25          | -        | 0                     | -          |
| - Rango de residuos (ppm)  | traza       | -        | 0                     | -          |

Traza: menos de 0,01 ppm de metamidofos y menos de 0,02 ppm de permetrina.

Cuadro 4

Residuos de insecticidas (ppm) en diferentes variedades de tomates muestreados en supermercados. Región Metropolitana. Febrero, 1995

| Tipo                  | Muestra (N°) | Clorhidrato de Cartap | Metamidofos | Metomilo | Permetrina  | Profinofos |
|-----------------------|--------------|-----------------------|-------------|----------|-------------|------------|
| <b>Corriente:</b>     |              |                       |             |          |             |            |
| - Granel              | 8            | ND                    | ND-traza    | ND       | ND          | ND         |
| - Bandeja             | 1            | ND                    | ND          | ND       | ND          | ND         |
| <b>Rocky:</b>         |              |                       |             |          |             |            |
| - Granel              | 10           | ND                    | ND-0,06     | ND       | ND-0,09     | ND         |
| - Malla               | 1            | ND                    | ND          | ND       | 0,08        | ND         |
| - Bandeja             | 4            | ND                    | ND-0,03     | ND       | ND-traza    | ND         |
| <b>Conservero:</b>    |              |                       |             |          |             |            |
| - Granel              | 8            | ND                    | ND-0,09     | ND       | ND-0,03     | ND         |
| <b>Ocurrencia (%)</b> |              | <b>0</b>              | <b>37,5</b> | <b>0</b> | <b>22,6</b> | <b>0</b>   |

Traza: menos de 0,01 ppm de metamidofos y menos de 0,02 ppm de permetrina.

ND: No detectado.