
Elaboración de tomate seco en la provincia de San Juan, Argentina.

Mujica Rivas, María Fernanda
INTA, E. E. A. San Juan. (C. P.: 5427) San Juan - Argentina
Tel/Fax: +54 (264) 4921079/4921191
E-mail: fmujica@correo.inta.gov.ar

El secado de los vegetales nos permite disponer de frutas y hortalizas durante todo el año, aún en lugares alejados de las zonas de producción y en épocas en que no es factible contar con el producto en fresco, ampliando así las posibilidades de mantener una dieta equilibrada y nutritiva.

La provincia de San Juan está en una región favorecida por clima cálido y seco, con temperaturas máximas medias de 32,8° C y mínimas medias de 18,9° C y humedad relativa media con valores que oscilan entre los 46% y 52% durante el verano. Estas condiciones climáticas son ideales para la producción de frutas y hortalizas desecadas al sol, método que desde la antigüedad es practicado para la obtención de alimentos vegetales de gran valor nutritivo e ino cuos, de excelentes características organolépticas, fácil almacenamiento y bajos costos de transporte por su menor peso y escaso volumen que ocupan.

El tomate es uno de los alimentos para deshidratado que mayor aceptación está teniendo en el mercado nacional e internacional. En este sentido, la región tiene condiciones privilegiadas ya que aquí se produce el 65% del tomate para industria del país y la provincia de San Juan participa con el 35% del mismo, cultivándose entre 1.000 ha y 1500 ha por campaña.

En la Estación Experimental Agropecuaria San Juan de INTA, se llevan a cabo desde el año 2004 ensayos tendientes a la búsqueda de variedades de tomate aptas para el secado y de nuevos tratamientos del tomate previos y posteriores al secado que brinden productos ino cuos, de calidad y con altos rendimientos en cuanto a la relación de producto fresco necesario para la obtención de tomate seco. Este documento ha sido elaborado con el objetivo de brindar información básica sobre las consideraciones elementales a tener en cuenta para realizar el proceso de secado de tomate. Se adjunta además información relacionada a la reglamentación vigente en Argentina para la elaboración de productos desecados y deshidratados.

La información que contiene el documento es de carácter orientativo. Cuando esta actividad se desarrolla con fines comerciales, se recomienda tal como exige la reglamentación vigente, encomendar a un especialista o profesional autorizado la supervisión de cada una de las etapas del proceso de secado o deshidratación, empaque, almacenamiento y del control de calidad.

Proceso de secado

Recomendaciones para las diferentes etapas de la producción de tomate seco:

1-Cosecha: Se realizará la cosecha manual en horas tempranas de la mañana (más frescas), cuidando de no apretar el fruto con los dedos y de no lastimarlo con las uñas u elementos mecánicos. El personal de campo deberá usar guantes. Los tomates se colocarán en cajas cosecheras evitando machucar y aprisionar los frutos unos contra otros. Una vez llenas las cajas, deberán colocarse a la sombra mientras esperan ser transportadas a la planta procesadora.

2-Transporte a galpón: debe ser realizado rápidamente una vez cosechados los frutos y de manera cuidadosa evitando golpes y machucones o la incorporación de tierra u otros materiales extraños.

3-Recepción de la materia prima: Las cajas conteniendo los frutos recién cosechados, se ubicarán en sectores sombreados y frescos, identificando correctamente variedades, fecha y hora de cosecha, finca, partidas correspondientes a cada viaje del camión y respetando el orden de llegada del tomate para ser procesado.

4-Lavado: por inmersión con renovación constante o por aspersión en cinta transportadora y con agua potable o de pozo debidamente filtrada y clorada.



5-Selección según estado sanitario y defectos:

Se descartarán los frutos con signos de enfermedades y pudrición o defectos fisiológicos.

6-Clasificación por tamaño y color: es fundamental esta etapa del proceso porque se obtendrá un producto más homogéneo cuanto más uniformes sean estos dos factores, ya que frutos del mismo tamaño, se secarán en tiempos similares.

7-Corte en mitades, tiras o rodajas: Los elementos de corte deben estar correctamente afilados y limpios, de manera de no provocar mayor destrucción de la pulpa durante el proceso y de evitar contaminar al fruto. Se pueden cortar los frutos en mitades longitudinales o en rodajas de un centímetro de espesor procurando obtener rodajas de tamaño y espesor uniforme para favorecer el secado parejo.



8-Eliminación de las semillas: Es optativo y debe realizarse cuidadosamente (a escala familiar, cuando se trabaja con variedades se puede dejar secar al sol las semillas que servirán para obtener el nuevo tomate la próxima temporada).

9-Lavado y escurrido (opcional): Es recomendado para eliminar los restos de semillas en los casos en que esta se elimina.

10-Blanqueo y azufrado:

A) Blanqueo: Este proceso se realiza principalmente con el objeto de inactivar enzimas que deterioran la calidad de la fruta después del corte.

A escala familiar o artesanal, se puede adicionar una cucharada sopera de sal al agua contenida en un recipiente de cocción y una cucharada sopera de metabisulfito de potasio por litro de agua. El

agregado de sal acelera el proceso de salida de agua de los tejidos por intercambio osmótico al mismo tiempo que colabora con la conservación inhibiendo el desarrollo de microorganismos perjudiciales.

El metabisulfito de potasio o de sodio protege al tomate del desarrollo de microorganismos y ayudan a mantener el color del producto. Si las condiciones higiénicas del manipuleo durante el proceso no son adecuadas, estos conservantes por sí solos no serán suficientes para garantizar la conservación e inocuidad del tomate.

Esta solución se hace hervir revolviendo con una cuchara de madera. Se sumergen durante dos o tres minutos las rodajas de tomate acondicionadas en un lienzo, en una canasta o colador de acero inoxidable en la solución antes mencionada hirviendo. Esta operación es llamada blanqueo. Luego, se escurren las rodajas hasta que están listas para colocarlas en el secadero.

Producción a escala comercial: Para una producción industrial, lo recomendado es el tratamiento en frío de inmersión en solución de 4 a 10% de metabisulfito de potasio en agua potable, acompañada o no de Cloruro de Sodio en concentración de aproximadamente 4% durante un máximo de 1 hora y no menos de 30 minutos.

B) Azufrado: Se calcula para una producción artesanal o casera aproximadamente una cucharada al ras de azufre por cada 445 gramos de fruta. El azufrado se realiza quemando Azufre (azufrado por ignición) en una cámara o caja hermética, en la cual las bandejas con la fruta se disponen superpuestas, dejando un espacio de 4 cm aproximadamente (una pulgada y media), para garantizar que toda la fruta toma contacto con el azufre. Se recomienda no usar metales en el azufrado.



11-Distribución en las bandejas de secado: En el secadero, las rodajas son colocadas sobre mallas tejidas o bandejas en forma homogénea, exponiendo la pulpa libre de piel hacia arriba, y con la cara convexa hacia abajo, evitando la aglomeración de los frutos, para que la circulación del aire sea pareja a través de la fruta sobre la bandeja.

Cuando se usa un secador, éste debe ser cerrado inmediatamente para proteger el tomate del polvo y los insectos.



12-Llenado del secadero: Este proceso de carga debe ser rápido y prolijo.

13-Tapado del secadero con tela mosquitera o mallas plásticas (en caso de secado al sol): para impedir la actividad perjudicial de insectos y pájaros sobre los frutos.

14-Secado al sol: El secadero debe garantizar una corriente fluida del aire ambiente caliente y seco a través de los frutos y la evacuación rápida del mismo una vez que se carga de humedad y se enfría.

IMPORTANTE: En cuanto a Temperatura, se recomienda especialmente en aquellos casos en

que se use el proceso de deshidratación, no superar los **66 °C**, para evitar el oscurecimiento de la pulpa de las rodajas o mitades por pardeamientos (oscurecimientos de origen enzimático).

Si las condiciones climáticas son adecuadas, en dos días y medio, en el mes de Enero en San Juan, el tomate estará seco, en el proceso de Secado natural al sol. En un túnel de deshidratación, por el contrario, la eficiencia está en función del diseño del equipo, longitud del túnel, velocidad de circulación del aire en su interior, temperatura y humedad del aire de entrada al equipo.

Es necesario dar vuelta la fruta periódicamente garantizando de esta manera que toda la superficie queda expuesta al sol durante intervalos de tiempo adecuados. El tomate es retirado de las bandejas con cuidado y se deja enfriar a temperatura ambiente durante media hora en un lugar bajo sombra.

15- Estacionamiento o exudado a granel en cajones de madera o cajas plásticas en galpón o habitación cerrada, limpia, oscura y seca. Este proceso dura un mínimo de dos semanas para homogeneizar humedad final de los frutos.

16- Selección, clasificación, empaque y rotulación: Se recomienda realizar una selección y clasificación de la fruta desecada, para descartar material que no reúna los requisitos de higiene y calidad mínimos esperados. Cada recipiente y/o bolsa (preferentemente de polipropileno) será rotulado indicando el nombre del producto, peso neto, nombre de la empresa, fecha elaboración y vencimiento, conservantes agregados y el número de registro del producto y del local en donde fue procesado.



17-Almacenamiento. En lugar fresco y seco este producto se conservará por lo menos durante un año en condiciones de ser consumido. Pueden hacerse fumigaciones con bisulfuro de carbono, anhídrido sulfuroso y otros para prevenir deterioro por insectos.

18-Transporte al mercado: En medios de transporte higiénicos, debidamente autorizados para tal fin y que mantengan condiciones de humedad relativa ambiente y temperatura bajas y constantes controladas.

19- Expedición: La fruta desecada en sus distintos tipos y grados de selección que se expenda, estará libre de plagas o enfermedades en actividad (insectos, ácaros o mohos). No contendrán más de 1 por mil en peso de cuerpos extraños.

Consideraciones especiales

Calidad e inocuidad:

Para obtener productos de alta calidad e inocuos que no dañen la salud del consumidor se recomienda lograr la trazabilidad de la producción a fin de garantizar el control total del proceso. Esto se logrará implementando el registro en planillas de toda la información sobre el producto desde la etapa de producción en la finca hasta la venta al consumidor final.



Se recomienda también poner en marcha sistemas de control de proceso y calidad para producir las mejoras pertinentes en todas aquellas etapas que así lo requieran.

Son parámetros de buena calidad visual del producto terminado los siguientes:

- Color rojo intenso (debe ser similar al del fruto fresco)

- Ausencia o escasa presencia de semillas en la placenta
- Ausencia de zonas blancas en la placenta
- Forma regular sin roturas o deformaciones
- Tamaño de los frutos

Cálculo de la cantidad de agua a eliminar:

En los procesos de deshidratación, es necesario determinar la cantidad de agua a eliminar durante la operación.

Si la fruta tiene en estado fresco un M % de materia seca, y se quiere deshidratar hasta tener en ella un H % de agua, la cantidad de agua a evaporar está dada por:

$$E = 100 - \frac{100 \cdot M}{100 - H}$$

Para conseguir una unidad de secado, será necesario desecar un peso de producto fresco igual a P:

$$P = \frac{100}{100 - E}$$

De esta forma se puede calcular el rendimiento esperado para cada proceso en función de las características del tomate que se va a deshidratar.

Higiene personal y de las instalaciones:

Se deberán tomar las siguientes medidas en lo relativo a la higiene y comportamiento del personal con el fin de garantizar la inocuidad del producto para el consumidor y de prolongar su conservación:

- Usar agua potable para el lavado y procesado de los frutos y para mantener la higiene del local, de los equipos y utensilios. En caso de no contar con agua de red, se filtrará el agua de pozo y tratará con hipoclorito.
- Mantener correctamente limpios y desinfectados las instalaciones, los equipos, los utensilios y los sanitarios. Estos últimos deberán estar permanentemente provistos con abundante jabón líquido, agua potable corriente fría y preferentemente también caliente, toallitas sanitarias de papel descartables, papel higiénico y poseer duchas.
- Hacer periódicamente controles de plagas y dejarlos debidamente documentados (drogas, dosis y forma de aplicación).
- Evitar el ingreso de pájaros, insectos y animales domésticos o roedores al salón de procesado del tomate y a la zona del secadero,

para evitar la contaminación de la fruta con excrementos y pelos entre otros.

- El personal afectado a la elaboración de este producto deberá usar en forma permanente, guardapolvos o mamelucos limpios, cofias o birretes y barbijos mientras permanezca en contacto con el alimento. Los operarios varones llevarán el cabello corto y las mujeres lo llevarán recogido.
- Los operarios no usaran joyas ni relojes, llevarán las uñas cortas sin esmaltes cosméticos y usarán mangas recogidas de manera de no rozar con el guardapolvo a los alimentos.
- Se exigirá una correcta higiene personal para el ingreso a la planta y cada vez que se regrese desde los sanitarios.
- Se prohibirá fumar y la ingestión de alimentos en las zonas de procesamiento del producto.
- Cada operario poseerá la "cartilla o libreta de salud" que exige en Código Alimentario Argentino y no se autorizará el trabajo en contacto con el producto a aquellos operarios con enfermedades respiratorias o con heridas en las manos.
- No se permitirá el ingreso de personas ajenas a la empresa en la zona de elaboración del producto, a menos que haya sido debidamente autorizada y deberá vestir guardapolvo, cofia o birrete, guantes descartables y barbijo reglamentarios.

Reglamentación relacionada:

La producción de frutas y hortalizas procesadas está definida y reglamentada por el **Código Alimentario Argentino** que dice al respecto lo siguiente:

Secado: Se entiende por secado al proceso de disminución de la Humedad de la fruta en condiciones ambientales naturales para privar a los frutos de la mayor parte del agua que contienen. (Art. 879 del Código Alimentario Argentino).

La fruta desecada en el momento del empaque, no deberá contener más de 25 % de agua. Cuando la fruta desecada se empaque en envases herméticos, se permitirá un contenido de agua Máx. de 35%.

Deshidratación: Se entiende por deshidratación al proceso de someter los frutos a la acción del calor artificial por empleo de distintos procesos controlados, con el objetivo de privarlos de la mayor parte del agua que contienen. (Art. 879 del Código Alimentario Argentino).

Materia prima: Se usará el fruto fresco, sano, limpio, con un grado de madurez apropiado, entero o fraccionado, con o sin epicarpio o semilla. Según el Art. 879 del Código Alimentario Argentino. La fruta a desecar debe ser cosechada cuando haya llegado al máximo de su tamaño, de su contenido zucarino y cuando estén bien desarrollados el color y el aroma de la variedad. (Art. 902 del Código Alimentario Argentino). Queda prohibido desecar frutas de descarte, de tamaño muy pequeño, enfermas, golpeadas, dañadas por cualquier otro motivo o insuficientemente maduras. Los frutos deberán ser libres de sales arsenicales o de cualquier producto empleado como insecticida o fungicida, exceptuando los tratamientos permitidos.

En cuanto a los tratamientos pre y post deshidratación el CAA establece:

- Está permitido el **blanqueo** y la preservación de los frutos desecados con anhídrido sulfuroso, siempre que el contenido en anhídrido sulfuroso total residual (expresado en SO₂), no exceda de 1 gr por kilogramo del producto terminado y seco (1000 ppm). (Art. 919 del Código Alimentario Argentino).

- Se permite el **tratamiento superficial** de frutos desecados con ácido sórbico o sorbato de potasio, siempre que el contenido residual (expresado en ácido sórbico) no exceda de 100 mg/kg de fruto entero (100 ppm). (Art. 919 del Código Alimentario Argentino).

- Se permite el tratamiento de pasas de uva con fines de abrillantado con Vaselina líquida (Farmacopea Nacional Argentina V Edición), siempre que la concentración final no exceda de 6 g por Kg. de producto terminado. (Art. 920 del Código Alimentario Argentino).