

## MANEJO DE CULTIVO Y PROCESO POST COSECHA DEL PIMIENTO PARA PIMENTÓN EN EL VALLE CENTRAL DE CATAMARCA

*Héctor H. Sánchez<sup>1</sup>, Silvia N. Bistoni<sup>2</sup>, Adolfo A. Iriarte<sup>2</sup>, Víctor H. Luque<sup>2</sup>*

(1) INTA- E.E.A. Sumalao, Ruta 33, km 4 1/2, Sumalao, Valle Viejo, Catamarca.

(2) Grupo Energía Solar- Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Catamarca  
Maestro Quiroga 93.

## CROP MANAGEMENT AND POST HARVEST PROCESS OF PEPPER FOR PAPRIKA IN THE CENTRAL VALLEY OF CATAMARCA

### **SUMMARY**

In Argentina 1500 ha of pepper for paprika are cultivated and it is produced 1400 tons per year. These areas are in Calchaquies Valleys and other intermountain valleys in the western of Catamarca, La Rioja, Salta and Tucumán. Its cultivation and harvesting are done manually and by the family. The products do not fulfill the exigencies of international market. In INTA an interagency and interdisciplinary project is being carried out. Among its objectives, it can be mentioned the improvements in implantation, irrigation and fertilization techniques, and the efficiency in the managing production of pepper for paprika. These improvements were made by adjusting the parameters of harvest, post harvest, storage and transportation of final product. In this paper the phenology, health and productive behavior of the 2008-2009 pepper for paprika campaign in INTA- Catamarca are studied. Solar drier is described and the results are analyzed. The result of 2650 kg.ha<sup>-1</sup> of dry pepper shows that pepper for paprika is a alternative cultivation for the Central Valley of Catamarca agro-ecological conditions. On the other hand solar drier allowed to reduce the drying time and to improve the quality product.

**KEY WORD:** Pepper for paprika, post harvest, Catamarca.

### **RESUMEN**

En Argentina se cultivan alrededor de 1500 ha de pimiento para pimentón con un volumen de 1.400 toneladas. Esta superficie se encuentra concentrada en los Valles Calchaquíes y otros valles ínter móntanos del oeste de las provincias de Catamarca, La Rioja, Salta y

Tucumán. Todas las labores que demanda esta aromática, en su cultivo y cosecha, son realizadas generalmente en forma manual y por las familias de los productores. En cuanto a la calidad, en general los productos no se adecuan a las exigencias de los diferentes mercados. En INTA se está llevando adelante un proyecto interinstitucional e interdisciplinario que tiene entre uno de sus objetivos la mejora en la tecnología de implantación, riego y fertilización y en la eficiencia en el manejo de la producción de pimiento para pimentón mediante el ajuste de parámetros de cosecha, poscosecha, conservación y transporte de producto final. En el presente trabajo se estudia el comportamiento fenológico, sanitario y productivo de la campaña 2008 - 2009 de pimiento para pimentón en INTA - Catamarca. Se describe el secadero solar utilizado y se analizan los resultados. El resultado final de 2.650 kg.ha<sup>-1</sup> de pimiento seco, muestra que el pimiento para pimentón es un cultivo alternativo promisorio para condiciones agro ecológicas como el Valle Central de Catamarca. Por otra parte, el secadero solar permitió disminuir el tiempo de secado y obtener un producto de buena calidad.

**PALABRAS CLAVES:** Pimiento para pimentón, poscosecha, Catamarca.

## **INTRODUCCIÓN**

En Argentina se cultivan alrededor de 2400 ha de aromáticas-condimenticias de frutos, siendo el principal cultivo el pimiento para pimentón con un volumen de 1.400 toneladas y alrededor de 1.500 ha cosechadas, seguido de comino con 500 ha y anís con aproximadamente 400 ha. Esta superficie se encuentra concentrada en los Valles Calchaquíes y otros valles ínter móntanos del oeste de las provincias de Catamarca, La Rioja, Salta y Tucumán; existiendo también emprendimientos exploratorios en otras provincias (Corrientes, Misiones y Santiago del Estero).

Particularmente, en la provincia de Catamarca esta actividad se localiza en los Departamentos de Santa María, Belén y Valle Viejo; en Tucumán se encuentra localizada en el departamento Taffí del Valle, y en Salta en los departamentos Cafayate, San Carlos, Molinos, Cachi y La Poma.

El pimiento para pimentón es un cultivo de 180 días, se inicia en el mes de agosto con el almácigo y finaliza en los meses de marzo-abril, con la cosecha. (Orell, 2006).

Con respecto a la mano de obra ocupada en la producción primaria se pueden mencionar por un lado una minoría de grandes productores (4%) que son los dueños de las tierras y monopolizan el agua con unidades económicas empresariales, disponen de maquinaria propia y

cultivan más de 10 ha. Por otro lado la estructura de producción está en manos de campesinos “pobres” que viven en condiciones de precariedad y cultivan entre 0,5 y 5 ha. (CFI, 2003).

Los pequeños productores realizan las tareas con ayuda de sus familias (esposa e hijos), que viven de la comercialización de esta producción, por lo que se trata netamente de una economía regional, con gran impacto social, por las familias involucradas (Caeiro, 2009).

Todas las labores que demanda esta aromática, en su cultivo y cosecha, son realizadas por el productor y su familia en forma manual y solamente se contrata mano de obra eventual para las etapas de trasplante y cosecha (Ratti, 1980).

El pimiento para pimentón se cosecha al estado maduro de color rojo, posteriormente se hace secar al aire hasta que las vainas poseen un tenor de humedad de entre el 9 y el 12% presentando una consistencia correosa al tacto, para luego ser molido en molinos especiales hasta el punto o grado de impalpable lo que constituye el "pimentón", producto que es comercializado en el mercado (Carabajal et al 2000, Carabajal et al 2004).

En la región de los Valles Calchaquíes existen alrededor de 800 secaderos y 25 molinos. (Informe CFI, 2003). En la Provincia de Catamarca, más específicamente en Santa María y Belén la sostenibilidad de los sistemas productivos se ve comprometida por la degradación que tienen los recursos naturales de la zona. El deterioro del suelo por el monocultivo anual es muy importante, los niveles de materia orgánica son menores al 1% en la mayoría de las zonas, por lo tanto su fertilidad es baja, tienen poca retención de agua y son fácilmente erosionables.

En general la calidad de los productos que se obtienen en la zona no se adecuan a las exigencias de los diferentes mercados, existe una gran variabilidad en su presentación, variedades cultivadas, aspecto sanitarios, etc., por lo tanto la rentabilidad que se obtiene de los mismos es menor que el potencial esperable.

Otro factor que debe ser tenido en cuenta es la falta de proyección al mercado internacional debido a la baja calidad o calidad no homogénea, escala y producción no estandarizada. Los problemas de calidad derivan de los procesos de poscosecha, principalmente secado y almacenamiento aunque no se deben descartar los productivos a campo, como fertilización, tratamientos sanitarios, riegos y manipuleo propio de la producción.

En INTA se está llevando adelante un proyecto interinstitucional e interdisciplinario titulado “Plataforma tecnológica para la innovación y desarrollo de procesos productivos y calidad en aromáticas cultivadas” derivado del concluido Proyecto Específico “Desarrollo de bases para la producción y comercialización de aromáticas-condimenticias de fruto diferenciadas, por calidad de productos y procesos” como así también el proyecto regional denominado “Valoración de productos típicos de la región Catamarca La Rioja” que tiene entre uno de sus objetivos específicos, la mejora en la tecnología de implantación, riego y

fertilización y en la eficiencia en el manejo de la producción de pimiento para pimentón, mediante ajuste de parámetros de cosecha, poscosecha, conservación y transporte de producto final. El Valle Central de Catamarca es un punto integrantes de la red nacional de ensayos comparativos de cultivares de pimiento para pimentón.

La obtención de cultivares de pimiento para pimentón, de óptima calidad comercial, color adecuado, baja o nula pungencia, rendimientos superiores y adaptados a estas diferentes condiciones climáticas, permitirá potenciar el desarrollo del cultivo en esa economía. Además contribuirá a fortalecer la oferta de productos de calidad con destino internacional.

En este trabajo se estudia el comportamiento fenológico, sanitario y productivo de la campaña 2008 -2009 realizada en EEA INTA Catamarca: 28° 23' 08" latitud sur, 65° 31' 36" longitud oeste, 520 m.s.n.m.

La zona se encuentra dentro de la provincia climática del Chaco Árido de Llanura, este gran paisaje se ha denominado Valle de Catamarca (Morlans y Guichón, 1995). Se caracteriza por tener un régimen pluviométrico monzónico, ya que el 55% de los 437,7 mm de lluvia promedio caída en los años de análisis se concentran en el trimestre más cálido (diciembre, enero y febrero) con una media de temperatura de 27,4° C; el 3,5% en el trimestre más frío del año (junio, julio y agosto) con una media de 13,2° C y el 41% de precipitación restante en los seis meses intermedios. Los vientos predominantes son del NE y soplan prácticamente durante todo el año, intensificándose en los meses de primavera y comienzos del verano. Son vientos cálidos y secos y suelen llegar en promedio a 35 km/h de manera constante. La heliofanía (heliofanía astronómica) y las altas temperaturas provocan altos valores de evapotranspiración, lo que unido a las bajas precipitaciones, configuran condiciones de aridez con deficiencias hídricas durante todo el año. El suelo es de textura franco arenoso, con pH entre 8 - 9 fuertemente alcalino, valores de salinidad muy bajos.

## ***MATERIAL Y MÉTODO***

La metodología usada es un diseño experimental simple con parcelas de 10 cultivares que conforman los tratamientos y cuatro bloques o repeticiones.

### ***• Producción de plantas***

Se siguió el método de producción de plantas en almácigos flotantes. Se partió de las semillas de los distintos cultivares y se sembró en bandejas. Una vez emergidas las plántulas y rusticadas se las colocó en una pileta construida para tal fin, con un volumen de 1.000 litros de agua potable de buena calidad, baja conductividad eléctrica y PH neutro. Se fertilizó en base a

nitrógeno, fósforo y potasio y se trató con fungicidas para prevenir enfermedades e insecticidas para controlar insectos.

Cuando las plantas alcanzaron el crecimiento adecuado y previo al trasplante, se sacaron las bandejas de la pileta y se las sometió a un proceso de rusticación.

- *Manejo de cultivo y cosecha*

Para el cultivo se usó un diseño experimental simple de bloques al azar con 10 tratamientos (parcelas: 3 cultivares inscriptos y 7 líneas avanzadas) y 4 repeticiones. Las parcelas constituidas con 4 surcos de 6 metros de largo, a 80 centímetros entre líneas y 25 cm de distancia en la línea. Se tomó las dos líneas centrales como unidad muestral y las restantes se consideraron borduras. Dentro de cada unidad muestral se marcaron plantas a las cuales se siguió su comportamiento fenológico.

Sobre las parcelas se hicieron monitoreos permanentes durante en ciclo de cultivo donde observó y registró floración, fructificación, cambio de color, momento de cosecha y rendimiento de material seco al final del ciclo.

- *Tratamiento post cosecha*

Una vez cosechado el producto se procedió a su secado utilizando un secadero solar, tipo indirecto y con cámara de secado exterior al sistema de colección. Dicho secadero está compuesto por dos partes: la cámara de secado propiamente dicha y el sistema de colección solar cuya finalidad es elevar la temperatura del aire que circula a través de él y que va a circular por el producto. En la foto 1 se muestra una vista del secadero solar.

- *Cámara de secado*

La cámara o gabinete de secado es exterior al invernadero, es un recinto de 7,30 m de largo, 4,70 m de ancho y 1,90 m de altura. Está construido con caños estructurales recubiertos por chapas galvanizadas onduladas convenientemente aisladas. En su interior se ha colocado planchas de poliuretano lisas de 0,05 m de espesor. Tiene cuatro puertas de ingreso de 1,16 m de ancho por 2 m de alto. En los laterales y el techo se le agregó un plástico transparente y el piso se cubrió con chapa galvanizada lisa para permitir el deslizamiento de las torres portabanderas.

En cada torre se pueden colocar 17 bandejas que están construidas con una estructura de hierro y tiene zaranda para pajarera en donde se coloca el producto.

La capacidad de la cámara es de seis torres, con una carga máxima de 650 kg. Una vez que el producto es cargado en las torres, éstas son envueltas con un plástico para lograr que el máximo flujo de aire circule sobre el producto, evitando las pérdidas hacia los costados.

- *Sistema de colección solar*

El colector solar está constituido por un invernadero tipo macro túnel, con cubierta de plástico transparentes Larga Duración Térmico (LDT), de 14 m de ancho por 50 m de largo, con una capa de plástico negro sobre su superficie. En su interior, tiene dos colectores solares de aire de bajo costo de 25 m de largo cada uno, foto 1. Éstos constan de una placa colectora de plástico negro y de una cubierta de plástico transparente soportada por una malla sima de 20 x 20 cm. El aire es succionado por dos ventiladores por colector de  $1 \text{ m.s}^{-1}$  cada uno. En el extremo cercano a los ventiladores posee una estructura que permite el ajuste del colector con los ventiladores.

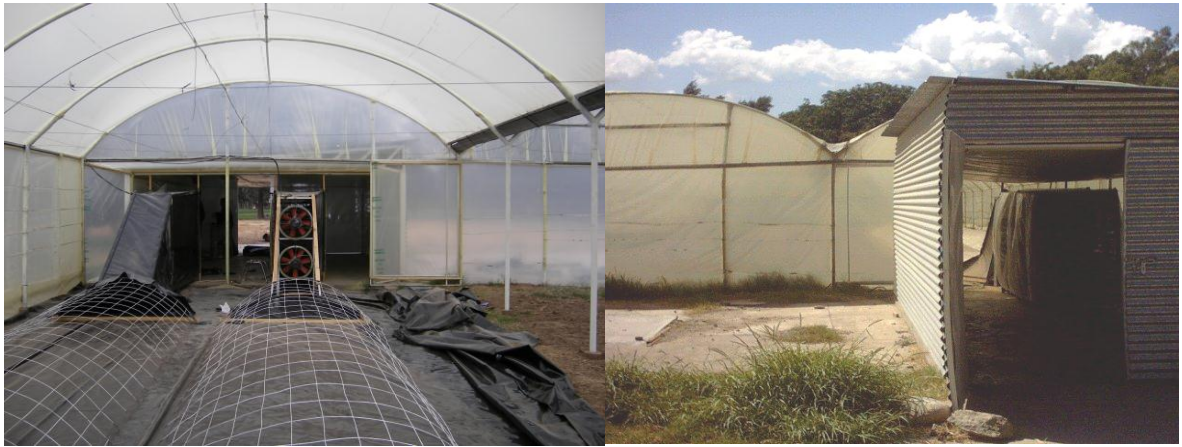


FOTO 1: Sistema de colección solar y Cámara de secado

- *Monitoreo de temperatura, humedad relativa en secadero y proceso de secado*

Para monitorear la temperatura se colocaron ocho (8) sensores en distintos puntos de los colectores internos, y veinticuatro (24) distribuidos a las salidas de los ventiladores.

Para medición de humedad se utilizaron sensores tipos HOBOS. Los mismos se ubicaron: uno en el invernadero, tres a la entrada de las torres de secado y tres a la salida para la medición de humedad del aire a nivel de bandeja. Para seguir el proceso de secado se colocaron muestras distribuidas en las bandejas.

## RESULTADOS

En la Tabla 1 se resumen las actividades y fechas de realización de las mismas.

	<b>Actividad</b>	<b>Fecha</b>
<i>Almácigos</i>	Llenado de bandejas	06/10/08
	Siembra en bandejas	07/10/08
	Construcción y llenado de pileta	15/10/08
	Fertilización con DAP 1° Dosis	16/10/08
	Fertilización con DAP 2° Dosis	27/10/08
	Fertilización con Sulfato de amonio	05/11/08
	Tratamiento sanitario	27/10/08 y 07/11/08
<i>Plantación</i>	Preparación de terreno	30/09/08 al 12/11/08
	Plantación	13/11/08
	Riegos de cultivo	21/11/08 al 19/03/09
<i>Cosecha</i>	Cosecha manual (primera pasada)	12/03/09
	Cosecha manual (segunda pasada)	18/04/09
<i>Secado</i>	Primer etapa	13/03/09 al 17/03/09
	Segunda etapa	18/03/09 al 25/03/09
	Tercera etapa	22/04/09 al 24/04/09

**TABLA 1:** Actividades realizadas para la producción y poscosecha de plantas de pimiento

La preparación de suelo se realizó con la siguiente secuencia de tareas: doble pasada de cincel cruzado, bordeado y construcción de melgas para primer riego de asiento, trabajo de pala niveladora en las melgas para emparejar, doble pasada de vibro cultivador de campo, surcado y riego pre plantación.

El manejo del cultivo se centro en mantenerlo libre de malezas, fertilización a base de nitrógeno, fósforo y azufre, según análisis de suelo, tratamientos con insecticidas para controlar insectos transmisores y aplicación de fungicidas para prevenir enfermedades.

El riego realizado en asiento fue superficial por melga y en pre plantación fue superficial por surcos, con una lámina aplicada 180 mm. En el cultivo propiamente dicho se realizaron 10 aplicaciones superficiales por surco con una lámina aproximada de 600 mm teniendo un total aplicado de 780 mm.

El control de malezas se hizo en forma mecánica y manual. La altura media de las plantas fue de 60 cm y en promedio la primera cruz a los 20 cm. A los 35 días desde la plantación mostraban un estado fenológico de segunda cruz y al cabo de todo el ciclo hubo una pérdida de 12 % de plantas.



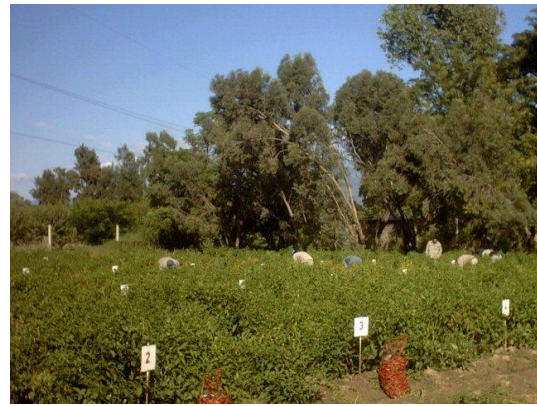
Almácigos



Plantación



Riego de cultivo



Cosecha manual

**FOTO 2:** Actividades realizadas durante la campaña 2008-2009

La cosecha se realizó manualmente en dos oportunidades, con diferencia de un mes entre ellas. Es de destacar que la segunda cosecha fue bastante menor que la primera debido a que un fuerte problema de enfermedad de virosis y hongos, que bajo significativamente la población de plantas. La virosis se debió a un fuerte ataque de palomita blanca que no se pudo controlar en tiempo y forma. También hubo una fuerte acción de viento del Sur que provocó vuelco y rotura de plantas. En la Foto 2 se muestran las tareas realizadas.

*Resultados del Proceso de secado*

El proceso de secado se desarrolló en dos etapas correspondientes a la primera y segunda cosecha. En la primera etapas se colocaron 329,700 kg de pimiento fresco, enteros y colocados por variedad y tratamiento dentro de bolsas rejillas. Se utilizaron tres torres de 17 bandejas cada uno. Dos torres se colocaron consecutivamente frente a la salida de los ventiladores de la derecha y la tercera torre a la salida de los ventiladores de la izquierda.



El secadero se terminó de cargar a las 11 horas del primer día y el producto se mantuvo dentro de la cámara de secado durante 4 días de 8 horas de secado. Al quinto día, a las 9 horas de la mañana, las bolsas con producto se retiraron de la cámara y se colocaron en el piso del invernadero hasta completar y homogeneizar el secado. De esta forma puede cargarse nuevamente la cámara con producto fresco.

En la segunda etapa el secadero se cargó con 59,600 kg de pimiento pimentonero. En una torre se colocaron las variedades en bolsas rejillas en 8 bandejas.

La tabla 2 resume los resultados del secado y el rendimiento de pimiento fresco y seco por hectárea.

<b>Etapas secado</b>	<b>Peso fresco (kg)</b>	<b>Peso seco (kg)</b>	<b>Kg/ha fresco</b>	<b>Kg/ha seco</b>
1era Cosecha	329,700	79,270	8.585,940	2.064,320
2da Cosecha	59.600	22,550	1.552,080	587,240
Totales	389,300	101,820	10.138,020	2651,560

**TABLA 2:** Pesos de producto fresco, seco y por hectárea del pimiento



**FOTO 3:** Torres con pimiento pimentonero y producto colocado en colector después del secado.

### **CONCLUSIONES**

El resultado final de 2.650 kg/ha de pimiento seco de buena calidad, muestra que el pimiento para pimentón es un cultivo alternativo promisorio para condiciones agro ecológicas como el Valle Central de Catamarca.

El secadero solar permitió disminuir el tiempo de secado y obtener un producto de buena calidad. Por otro lado el hecho de colocar el producto en el colector, es decir en el piso del

invernadero, hasta finalizar el secado, permite cargar la cámara con nuevo producto fresco, a la vez que se logra un producto homogéneo, agilizando el proceso de secado.

Se recomienda seguir trabajando en diferentes fechas de plantación ya que en esta campaña se observó que en el estadio de plena fructificación se registraron días consecutivos de temperaturas superiores a los 35 °C provocando la caída de frutos recién cuajados de las posiciones inferiores de la planta.

Se debería profundizar los estudios sanitarios, sobre todo el comportamiento de los diferentes cultivares a los problemas fúngicos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- CAEIRO R., Tesis Doctoral Universidad de Córdoba España, 2009
- CARABAJAL D. E., CLERICI S., SECO E., PAUNERO I., AVELLANEDA F. 2000. Análisis de Parámetros productivos de 12 variedades de Pimiento para Pimentón en el Valle Central de Catamarca.
- CARABAJAL D., CLERICI E., MURUA CARRIZO F., AVELLANEDA F., JURI C. 2004. Efecto de la densidad de plantación sobre el rendimiento seco de Pimiento para Pimentón (*Capsicum annuum* L.) XXVII Congreso Argentino de Horticultura. Argentina San Luís.
- MORLANS M.C. y GUICHÓN B., 1995. Reconocimiento ecológico de la Provincia de Catamarca I: Valle de Catamarca. Vegetación y fisiografía, Revista Ciencia y Técnica, UNCa, Vol 1 N° 1. :15-50.
- PAUNERO, I. E.; TOMÁSSI, J. A.; ANDRADA, C. A.; CARABAJAL, D. E. 1998. Calidad del Pimentón Argentino. XII Congreso Nacional de Recursos Naturales Aromáticos y Medicinales. Argentina. Córdoba
- Project US/ARG/02/129, Año 2003. Equipo de Gestión Económica y Social, CFI.
- RATTI, H. E. 1980. El cultivo de pimiento para pimentón y su industrialización. Cartilla técnica de divulgación. INTA EEA Catamarca.
- ORELL, R. E. 2006. Proyecto específico de investigación y extensión PNHFA 4162. Desarrollo de bases para la producción y comercialización de aromáticas-condimenticias de fruto diferenciadas, por su calidad de producto y proceso. INTA 2006-2009