

SECADO NATURAL DE PRODUCTOS AGRICOLAS

A. Iriarte# y V. García
INENCO,* Unidad de Investigación Catamarca
Facultad de Ciencias Agrarias - UNCa.
(4700) CATAMARCA - Argentina

J. Sequi y C. Rodríguez
Secretaría de Ciencia y Tecnología de Catamarca
(4700) CATAMARCA - ARGENTINA

RESUMEN

En la Provincia de Catamarca, particularmente en los Dptos. del Oeste, el secado de productos agrícolas, presenta una problemática similar al resto de los Valles Calchaquies, realizándose en forma rudimentaria y con el procedimiento tradicional de extensión en canchones de tierra o empedrado y sobre los techos de vivienda o cañizos.

De éste proceso se obtiene un producto de muy baja calidad debido a la acumulación de impurezas por efecto del agua y del viento, que producen daños considerables.

Las posibilidades desde el ámbito tecnológico son variadas si se enfoca el problema desde el punto de vista de calidad final del producto. Se ha priorizado la posibilidad de que el pequeño y mediano productor pueda apropiarse de las tecnologías. Este proceso se llevó adelante en el marco del Programa de Cambio varietal del INTA - Catamarca y con su apoyo.

En el presente trabajo se describen las distintas etapas del proyecto, las soluciones tecnológicas propuestas y los resultados obtenidos.

INTRODUCCION

La Provincia de Catamarca es una de las mayores productoras de uva, pimientos para pimentón y orégano, de la Argentina y el Oeste catamarqueño su principal región de producción de pasa de uva, pimentón, pasa de higo y en general productos deshidratados. En el caso particular de la uva producto que vamos a tomar de referencia para el desarrollo del presente trabajo. Su principal productor es el Departamento de Tinogasta, con una superficie cultivada de 3.500 Ha y una producción anual de 20.000 Tn, donde un 50% se destina a la elaboración de vinos (bodegas), un 25% se vende como producto fresco y el 25% restante se utiliza para la elaboración de pasa de uva.

Este último porcentaje aumenta muy lentamente en razón de que existen tres factores limitantes.

Esto es:

- * Falta de diversificación varietal.
- * Modalidad primitiva de secado.

Miembro de la Carrera del CONICET

* Instituto de Investigaciones en Energía No Convencional.

* Comercialización o trueque desventajoso para el productor pasero.

El primer factor se debe fundamentalmente al hecho de que la variedad de uva que se cultiva es la cereza con semilla, cuya pasa no tiene buen precio en el mercado. Esto se agrava si se tiene en cuenta que la calidad de uva que se destina al proceso de secado es de regular a mala y es aquella que no pudo ser comercializada en fresco para uso en bodega (vino y derivados), o para consumo en mesa, por lo que se la denomina "descarte".

Esto último tiene una incidencia negativa muy importante siendo la causa de la baja rentabilidad de las producciones unitarias de pasa situación que reciente la capacidad de negociación de los productores, ya que no puede lograr un buen nivel de ingresos y además se restringen las posibilidades de colocación en los mejores mercados.

El método de secado es otro de los factores limitantes. Se realiza en forma muy rudimentaria depositando el producto sobre el suelo desnudo, de manera que es expuesta directamente a los rayos solares. Este procedimiento, denominado "secado en canchones" introduce diversos factores negativos, especialmente en lo que se refiere a higiene, sanidad, y presentación. Agregado a ello se advierte una excesiva cantidad de polvo un resecado y opacidad del "pellejo" (tegumento) o superficie expuesta de la uva. A esto debe sumarse los daños y pérdidas por razones climáticas y ataques de insectos, aves, roedores y animales domésticos.

Es evidente que ambos factores condicionan fuertemente la comercialización, pero son factibles de solucionar con la incorporación de tecnología apropiada y de bajo costo, así como con un trabajo social de campo para influir en la mentalidad de la población.

La problemática de la variedad se está resolviendo con la técnica de injerto de variedades multipropósito, esto es, apta para consumo en fresco, bodega y producción de pasa sin semilla.

El problema de secado mucho más complejo por cuanto los resultados económico son a largo plazo, necesitaba una solución acorde a las reales posibilidades del pequeño y mediano productor y que permitiera cortar el ciclo.

**Bajo precio---Baja inversión---Mala calidad---Bajo precio
en tecnología**

Otro aspecto a tener en cuenta es la compatibilización de los intereses de los establecimientos dedicados al procesamiento de la pasa de uva, donde se selecciona y se realiza el lavado, glicerinado y empaque, en razón en que dichos establecimientos compran "a granel", de muy baja calidad de secado a muy bajo precio y mediante sistema de trueque.

La alternativa de secaderos de uva en rack al aire libre, de probada efectividad en otros países, representaba la posibilidad de resolver a bajo costo los inconvenientes reseñados precedentemente.

Se decidió construir los prototipos necesarios adaptando las descripciones existentes, a las necesidades y disponibilidad de

materiales de la zona, complementando con ensayos para determinar los mejores pretratamientos a aplicar, para aumentar la efectividad del secado natural.

DESCRIPCION

Los prototipos ensayados son módulos constituidos básicamente por una estructura de madera que soporta mallas horizontales de "metal desplegado" o red de alambre galvanizado reforzado (bandejas), espaciadas verticalmente una de otra entre 25 y 30 cm, simulando un rack con estantes, abierto en todo su perímetro.

Estos módulos tienen forma de prisma rectangular, con travesaños y parantes "rollizos" de eucaliptos de 0.10 y 0.15m de diámetro, respectivamente, unidos mediante alambre de alta resistencia, simple o trenzado, formado una trama anclada en sus extremos que soporta todas las tensiones en conjunto.

Otros detalles constructivos pueden observarse en las figuras siguientes:

- Figura Nro. 1: "Perspectiva"
- Figura Nro. 2: "Vista frente"
- Figura Nro. 3: "Detalle techo y bandejas"
- Figura Nro. 4: "Detalle 1 y detalle 2"

Obsérvese que en la parte superior el módulo lleva un techo de cañizo con lámina de plástico que lo cubre totalmente, sobresaliendo en sus lados, a efectos de conseguir que el agua de lluvia, con o sin viento, caiga lejos del producto a secar. Asimismo esta cobertura evita que los rayos solares directos en horas de radiación intensa, puedan perjudicar la calidad final del producto.

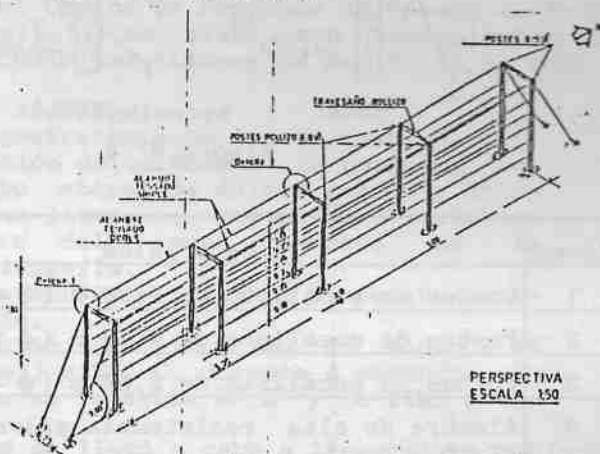


Figura N° 1

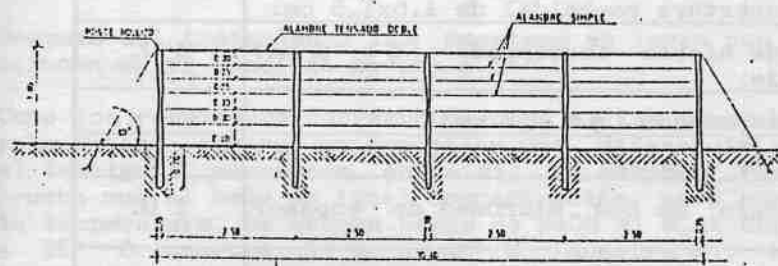


Figura N° 2

Los módulos secaderos constructivos en esta experiencia tienen 10 m de largo por 0.70 de ancho, con una altura de 1.80 m, en la que se ubican cinco (5) bandejas, equivalentes a 35 m²

de superficie disponible para el secado. Los materiales que se usaron en la construcción de los módulos secado son fabricados en Argentina, sus características y cantidades se detallan a continuación:

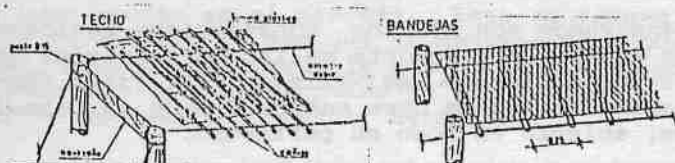


Figura N° 3

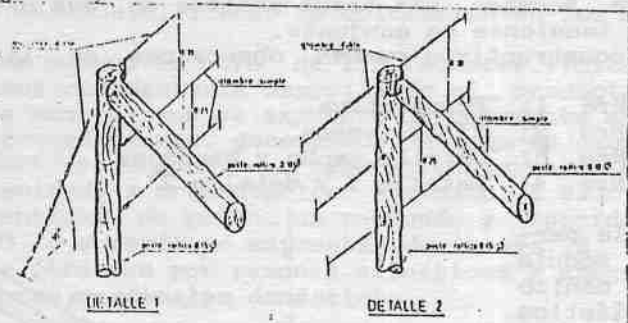


Figura N° 4

Items	Materiales	Cantidad
1	Postes de eucalipto de 2,50 m ($\phi = 0,10$ m).	6 U.
2	Postes de eucalipto de 0,70 m ($\phi = 0,10$ m)	5 U.
3	Postes de eucalipto de 2,50 m ($\phi = 0,15$ m)	4 U.
4	Alambre de alta resistencia galvanizado N° 17/15.	200 m.
5	Mallas de material desplegado o red de alambre reforzado de 0,75 m de ancho por 2,0 m de largo, abertura romboidal de 1,5x1,5 cm.	25 U.
6	Varillas de hierro torsionado ($\phi = 8$ mm) para anclaje.	4 U.
7	Alambre galvanizado ($\phi = 0,7$ mm)	300 m.
8	Tensadores de alambre.	4 U.
9	Plástico negro de 200 micrones de espesor de 1x10 m.	1 U.
10	Cemento portland normal	125 kg.

U: Unidades.

De acuerdo a los ensayos realizados durante los años 1.989 a 1.991, la capacidad de secado por cada carga del módulo, alcanza a los 1.000 kg.

ENSAYOS REALIZADOS

En los períodos de cosecha 1.990/1.991 y 1.991/1.992, se realizaron los ensayos de pretratamiento y secado en los laboratorios del Instituto de Investigaciones en Energía no Convencional (INENCO), Unidad de Investigación Catamarca, de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Catamarca (Argentina), mediante un túnel de secado. Se utilizaron muestras de lotes de aproximadamente cinco (5) kg provistos por los productores de la zona en estudio. Todos los ensayos se condujeron por triplicado, con los testigos correspondientes, en forma de racimos del mismo tamaño promedio que los procesados por los productores.

Simultáneamente, a fines de la temporada 1.990/1.991, con fondos recibidos de la GTZ, se hicieron las pruebas a campo para verificar los resultados encontrados en laboratorio.

ENSAYOS DE LABORATORIO

Siguiendo la bibliografía del Comité de Procesos de Secado de Fruta (CSIRO - Melbourne, Australia), se efectuaron tratamientos de presecado a efectos de disminuir los tiempos de secado en el rack.

Los baños utilizados fueron los siguientes:

Muestra 1	Sin pretratamiento, es el testigo.
Muestra 2, 3, 4 y 6	Solución de carbonato de potasio, extracto etéreo de ácidos grasos y ácido oleico libre, en proporciones variables dentro del rango descrito en la bibliografía. Treinta (30) minutos a temperatura ambiente.
Muestra 5	Solución de hidróxido de sodio 0,4% (gr/ml) a 93° C, durante 4 segundos.

Los resultados se encuentran en la tabla N° 2 y la fig. N° 5.

Una segunda tanda de ensayos se llevó a cabo a temperatura ambiente (28 - 29° C), usando la misma concentración en la solución de NaOH que en la muestra 5 anterior (al 0.4%), pero variando los tiempos de inmersión (duración del baño).

Después del tratamiento las muestras se lavan con agua pura y se colocan en el túnel de secado a 35° C.

Como los resultados correspondientes a las muestras 2, 3, y 4, en este último ensayo, no arrojaron una diferencia significativa con el testigo y menos aún entre sí, se decidió realizar una nueva prueba con el baño de igual concentración, pero aumentando un poco la temperatura. Se usaron baños de NaOH al 0,4% durante 20 minutos, a 35° C (muestra 5) y a 45° C (muestra 6), eligiéndose estas temperaturas que son fáciles de lograr en las zonas de cosecha en esta época, simplemente dejando que el sol caliente el agua del baño, antes de agregar el álcali. Los resultados se muestran en la

HUESTRAS Nº	COMPOSICION DEL BANO.	TEMPERATURA Y TIEMPO DE INHERSION
1	Agua Pura.	32 - 33 °C x 30 min.
2	K ₂ CO ₃ al 2.5% (g/ml) Ext. Stearico y ácido oleico 4% V/V.	"
3	K ₂ CO ₃ 2.5% Oleico 2.5%	"
4	K ₂ CO ₃ 2.5% Oleico 4.5%	"
5	NaOH en agua 0.4%	93 °C x 4 HOR.
6	K ₂ CO ₃ 2.5% Oleico 4.5%	32 - 33 °C x 30 min.

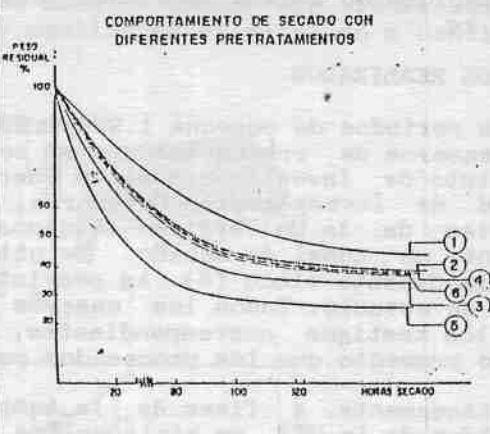


Figura N° 5

Fig. N° 6.

Del análisis de estos resultados experimentales de laboratorio podemos decir que se ha demostrado que el tratamiento más viable y seguro, con un resultado satisfactorio es el baño con solución de NaOH al 0.4% durante 20 - 25 minutos a 32 - 35° C. Este tratamiento, seguido de un secado rápido en túnel especial a 35° C y 30% de humedad, con una velocidad de aire de 1 m/s, lleva la humedad residual al 14% en 120 horas (5 días).

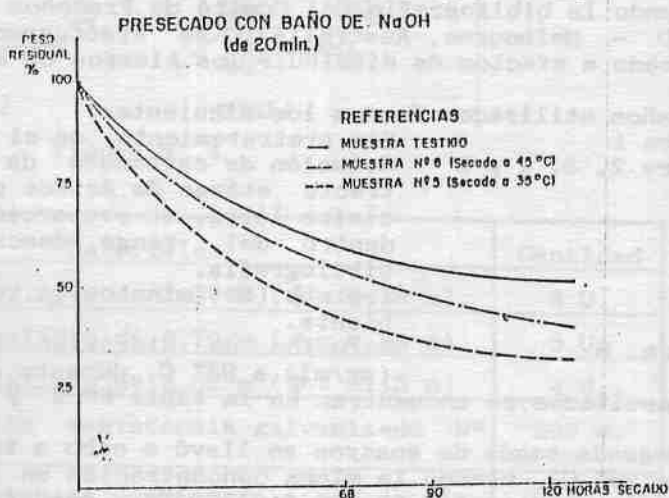


Figura N° 6

El uso de otros baños fríos con compuestos de manejo más cuidadoso o difíciles de conseguir o baños calientes con álcalis, han sido descartados por los peligros potenciales que encierran, en las condiciones precarias de trabajo de nuestra zona rural.

ENSAYO DE CAMPO

Las experiencias realizadas a campo, en racks ubicados en los predios de productores de la zona de Fiambalá y Tinogasta en el

Oeste catamarqueño, demostraron claramente la neta superioridad de éste sistema de secado solar frente a los métodos convencionales de exposición directa al Sol del fruto extendido sobre el piso.

Los tiempos de secado en el rack varían según el mes de que se trate, entre 16 y 20 días para Diciembre - Enero y 40 - 45 días para Abril - Mayo, con una humedad final entre 7 y 10%.

Este contenido acuoso logrado con uva sin tratamiento previo, es el que los productores de la zona consideran más adecuado para asegurar la conservación de las pasas en los envases de plásticos (polietileno) que ellos usan para la comercialización del producto.

No se observaron inconvenientes respecto a ataques de insectos o alimañas durante el período de secado. Al comienzo de la operación se pudo detectar la presencia de abejas, que no obstante no llegan a dañar el producto. Su número decrece rápidamente al comenzar el proceso de secado.

Los pájaros que ocasionalmente pueden producir daños se ahuyentan con facilidad, por lo que no constituyen un inconveniente insalvable.

Con respecto a las condiciones organolépticas de la fruta secada en los módulos, son las óptimas y permiten su comercialización sin otro tratamiento.

En las variedades de color claro, como la sultanina se obtiene una pasa traslúcida, con brillo natural, suave al tacto y blanda al masticarla, ya que la cutícula externa no sufre insolación directa ni exceso de temperatura y por lo tanto no se modifica.

Algunas pruebas realizadas en secaderos, utilizando estos resultados de laboratorio, tuvieron inconvenientes en su ejecución, por lo que se consideran fallidas y se repetirán en la próxima cosecha.

En el período 1.991/1.992 se secaron alrededor de 40 Tn, en unos 50 secaderos de 12 productores, con resultados altamente satisfactorios. Puede considerarse que esta modalidad de secado se afianza y ha logrado ya la aceptación de los productores, que año aumentan el número de módulos para secar, a medida que se incrementa el área de reconversión varietal y comprueban las bondades del sistema de secado en rack.

Se pudo observar que los tiempos de secado en rack ejecutado entre Diciembre y Mayo son en promedio los que se observan en la Figura N° 7.

Allí se advierte una correlación con las variaciones meteorológicas que corresponden al verano y otoño en el hemisferio Sur.

En un informe anterior se mencionó el interés de inducir a los productos a levantar la cosecha para pasa con un contenido de azúcar más bajo (menor grado de maduración) que el tradicional.

En los casos en que esto pudo hacerse, se logró cargar dos (2) veces el secadero durante la estación de cosecha y secado, encon-

trándose que la pasa de uva cosechada a fines de Diciembre y secada en Enero es de excelente calidad, de sabor agridulce y permite que el rack pueda trabajar con otra partida en Febrero/Marzo.

Faltaría comprobar a campo (en rack del productor), los beneficios en calidad y acortamiento del tiempo de secado, encontrados en el laboratorio cuando las muestras se tratan con solución 0.4% de NaOH a 35° C, antes de ponerlas a secar.

TIEMPO DE SECADO

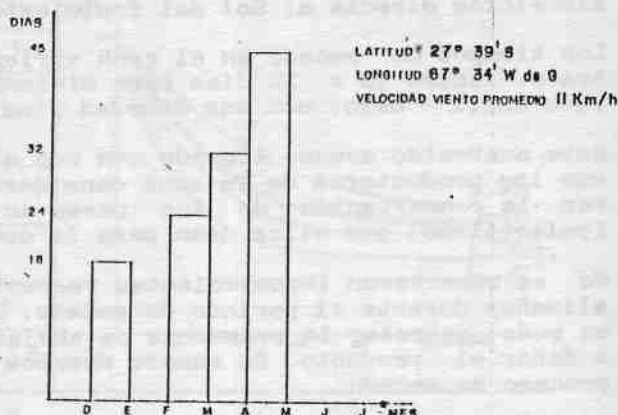


Figura N° 7

Se puede concluir que se ha comprobado la conveniencia del secado de uva con los secaderos naturales ensayados en esta experiencia.

De acuerdo a los resultados técnicos obtenidos y de las conclusiones de los trabajos sociales de campo, se aprecia la necesidad de profundizar y completar estudios tendientes a aumentar:

- * El factor de utilización de los módulos.
- * La comercialización directa por falta de los productores.

En ambos problemas la solución pasa por un buen trabajo social con la comunidad y fundamentalmente la incorporación de tecnología para el preparado y envase del producto secado.

REFERENCIAS

- 1.- Grape Gryng in Australia, Dried Fruit Processing Committee Australia 1.973 (CSCIRO).-
- 2.- A. Iriarte, E. Buenader et al. "Estudio de prefactibilidad de un secadero solar de uva" - Actas 6^{ta} Reunión de ASADES - Catamarca, Argentina, pág. 91. 1.980.-
- 3.- D. Rivera, A. Iriarte et al. "Secadero solar pasivo de bajo costo para pequeñas unidades de producción". Actas XI Reunión de ASADES, San Luis, Argentina, páginas. 47 - 52. 1.986.-
- 4.- B. de Bongi, A. Iriarte et al. "Prototipo de secadero solar pasivo". Actas XIII Reunión ASADES, Salta, Argentina, pág. 55. 1.988.-
- 5.- A. Iriarte, V. García, et al. "Secado solar de pimiento en Santa María - Catamarca" Actas XIII Reunión ASADES, Salta, Argentina, pág. 47. 1.988.-