



Acondicionamiento

Importancia del manejo poscosecha de los frutos secos ante un mercado más exigente

Utilizamos cookies propias y de terceros para ofrecer nuestros servicios y recoger información estadística. Puede aceptar todas las cookies pulsando el botón "Aceptar" o configurarlas o rechazar su uso clicando a la Política de cookies

Configurar Cookies

ACEPTAR TODAS

 30 Enero, 2023



Redacción

Los investigadores **Agustí Romero** y **Leontina Lipan** nos describen la importancia del manejo poscosecha de los frutos secos para hacer frente a un mercado que demanda más volumen y calidad. *El próximo 1 de marzo tendrá lugar en Tomelloso el **Pistacho Fórum**, dedicado a analizar aspectos del cultivo, poscosecha e interés económico de este cultivo. El Dr. Agustí Romero participará en el tercero bloque dedicado a*

La tecnología poscosecha necesaria ante un mercado que demanda más volumen y calidad

Una de las grandes ventajas de los frutos secos es que tienen una baja humedad y que son relativamente resistentes al manejo. Sin embargo, existen ciertos riesgos durante la etapa que va desde la cosecha hasta la recepción en los almacenes de producto entero en cáscara. Por otra parte, la mayoría de frutos secos se cultivaban tradicionalmente en zonas áridas y con fuerte calor en la época de cosecha (agosto-septiembre). La producción por agricultor era escasa y un simple secado natural al sol durante unas horas era suficiente para eliminar el exceso de humedad que pudiera tener la cosecha. Sin embargo, estos cultivos se han intensificado con su puesta en riego, el aumento del tamaño medio de las plantaciones y la mecanización de la cosecha. En este contexto, el manejo clásico de poscosecha se ha manifestado claramente insuficiente, especialmente cuando los mercados exigen más y más calidad. Esto ha sucedido en el avellano, donde ya ningún agricultor se queda en casa la producción. Deben entregar cada día de cosecha o afrontar fuertes descuentos por pérdida de calidad del fruto, exceso de humedad, presencia de micotoxinas, o incluso puede rechazarse totalmente un lote de frutos. Lo mismo sucedió con el cultivo del nogal, desde muy al principio de su desarrollo, aunque este sigue un esquema basado en pequeños productores. Estos deben disponer de una unidad de secado con aire forzado para evitar problemas importantes. Esto también está pasando con el almendro, cuya intensificación y aumento en extensión han hecho cambiar todos los hábitos tradicionales de manejo de frutos. Lo mismo se espera en el caso del pistacho, cuya superficie y productividad se han disparado. Se trata de uno de los frutos secos con mayor humedad en el momento de la cosecha. Por lo tanto, tiene más riesgos de contaminación por hongos y más necesidades de secado.

Particularidades en el manejo poscosecha de cada fruto seco

Cada fruto seco presenta particularidades a nivel de tecnología

de cosecha. Las avellanas y las nueces se aspiran o se barren directamente del suelo (aunque las nueces se pueden vibrar del árbol). Las almendras se cosechan del árbol mediante mazos, vibradores o máquinas especiales, aunque otros países las barren del suelo, cosa que también podría suceder en España. El pistacho también se derriba del árbol y se cosecha con mantos extendidos u otros sistemas de intercepción. En cualquier caso, **el paso del fruto por la superficie del suelo siempre conlleva grandes riesgos**. Especialmente en plantaciones de regadío, donde los frutos pueden caer cerca de los emisores y humedecerse en exceso. Por otra parte, el suelo siempre implica una cierta contaminación en superficie por mohos generadores de micotoxinas. Tanto la **almendra, como la nuez y el pistacho, se cosechan con una parte importante de frutos todavía recubiertos por el epicarpio fibroso, normalmente abierto**. Eliminar lo antes posible estos restos externos, que se caracterizan por tener mucha humedad, es de la mayor importancia. En verano, con calor y la humedad de esta cubierta exterior, especialmente cuando se abre parcialmente, es muy usual el desarrollo de hongos entre el epicarpio y la cáscara. Cuando esto sucede, hay un gran riesgo de que parte de estos hongos, o incluso sus micotoxinas (si llegan a secretarse), puedan pasar al grano en las descascaradoras. Para cada tipo de fruto seco, existen máquinas específicas para la operación de "descapotado" o separación de los restos del epicarpio y del grano con cáscara. En algunos casos se trata de máquinas de pequeña capacidad para usar en el mismo campo. Aunque también existen unidades de alta capacidad para usar en las plantas de recepción. Un esquema básico de operaciones de post-cosecha aplicables a todos los frutos secos se resume en la Figura 1. [caption id="attachment_21142" align="aligncenter" width="553"]



Figura 1. Esquema de las etapas de post-cosecha en frutos secos hasta su entrada en almacén[/caption] Lo usual en recepción es verificar la calidad del lote recibido (artefactos, aspecto, vacíos, podrido, frutos de la cosecha anterior, etc.). También, determinar el nivel de estabilidad de dicho lote frente a subidas de acidez, pardeamiento, crecimiento microbiano, oxidación, etc. Esto se refiere a las necesidades de secado y, por tanto, se mide la humedad del fruto. Cuando este está por encima del 6-7%, aproximadamente, se tiene que someter a un proceso de secado.

Tecnología de secado

La tecnología de secado es muy conocida, pero siempre debe ser adaptada a las particularidades de cada fruto seco. Hay

que tener en cuenta su densidad específica, la relación superficie/volumen, el tamaño medio de los frutos, la humedad y estructura de la cáscara, el riesgo de oxidación o hidrólisis de la fracción grasa, etc. A veces es tan importante el punto final de secado, como la velocidad a que debe llegarse a dicho punto final. Las premisas son siempre las mismas:

1. Hay que eliminar el exceso de agua disponible para el crecimiento de microorganismos
2. Secar demasiado supone una pérdida de peso y, por tanto, de dinero
3. El aire caliente tiene una gran capacidad de absorción de humedad del fruto, mientras que el aire frío no tiene casi ningún poder secante.

Consideremos un **ejemplo** sencillo. En un día promedio de septiembre, con una temperatura del aire de 23 °C y un 42% de humedad relativa, en una finca situada a unos 660 m de altitud sobre el nivel del mar cerca de Tomelloso, queremos acondicionar un lote de 1.000 kg de pistachos cosechados con un 35% de humedad y los queremos estabilizar a un 7% de humedad final. Ello significa que hay que eliminar 28 kg de agua por cada 100 kg de pistacho fresco, de manera que una tonelada de pistachos evaporará 280 kg de agua. El aire tiene una capacidad máxima determinada de absorber agua, que viene definida por la Figura 2. [caption id="attachment_21143" align="aligncenter" width="370"]



Figura 2.

Capacidad secante de un volumen determinado de aire en función de la temperatura. El ejemplo supone unas condiciones en Tomelloso, a unos 660 m de altitud media, con una temperatura media del mes de Septiembre de 23°C y un 42% de humedad relativa[/caption]

Opciones de secado

- **Secar al sol** (aunque el espacio para extender 1.000 kg de frutos sea muy grande). En esta situación la gráfica nos indica que a 23 °C 1 kg de aire con un 42% de humedad relativa (el equivalente a 7,9 g agua por kg de aire seco) solamente puede absorber 11,3 g de agua. Por tanto 280 kg de agua a absorber necesitan un total de $280.000/11.3=24.779$ kg de aire que en esas condiciones tiene una densidad de 1,09 kg/m³ y, por tanto, necesitamos que sobre la masa de pistachos circule un volumen total de aire a temperatura ambiente de $24.779/1,09=22.733$ m³ de aire. Pasemos a comparar este valor a lo que sucede si decidimos calentar el aire de circulación mediante un secado forzado.
- **Secar con aire forzado y calentado hasta 35 °C**. En este

caso, la capacidad secante del aire ha aumentado hasta ser capaz de absorber 31,9 g de agua cada kg de aire. Por tanto, absorber 280 kg de agua requerirán un mínimo de $280.000/31,9=8.777$ kg de aire, que en estas condiciones tiene una densidad de 1,03 g/m³. Por tanto, vamos a necesitar un total de $8.777/1,03=8.522$ m³ de aire. Se trata de un valor claramente inferior al requerido por un secado natural, lo que significa menos tiempo de secado.

Otras consideraciones importantes en relación al secado

- El secado natural requiere, obviamente, de muchas horas lo que significa que la temperatura y humedad relativa del aire puede variar bastante y hacer inviable secar correctamente el lote de producto en un solo día. Además, en horas nocturnas es muy posible que el fenómeno se invierta y sea el aire frío de la noche quien ceda humedad a los frutos extendidos, de manera que habría que retirar y volver a extender la cosecha cada día hasta alcanzar el punto final esperado.
- En secado natural es prácticamente imposible manejar varias toneladas de cosecha.
- Las primeras horas del secado natural tienen un alto riesgo de desarrollo de mohos, debido a que el exterior de la cáscara recibe el flujo de agua del interior de fruto y la temperatura favorece el crecimiento de microorganismos.
- Una vez secretadas las micotoxinas es muy difícil eliminarlas, aunque podamos eliminar los mohos que las producen.
- El secado forzado puede hacerse todavía más eficiente moviendo los frutos dentro del secadero o utilizando rampas de temperatura, siendo incluso posible realizarlo por etapas discontinuas y también puede ser automatizado mediante sensores.
- El secado forzado con aire caliente presenta sus riesgos si no se maneja adecuadamente. Si la velocidad de evaporación es superior a la de difusión del agua dentro del fruto, de las capas interiores hacia las externas, se pueden provocar daños internos. Si no se remueve la masa de frutos en el secadero, se pueden producir variaciones significativas en el nivel final de humedad de un mismo lote. Si las condiciones son demasiado energéticas, pueden producirse alteraciones de color, fragilidad, estabilidad oxidativa, entre otras.

Otras operaciones de procesado específicas del pistacho

En la mayoría de frutos secos, el descascarado se realiza en función de las ventas. Esta operación presenta peculiaridades para cada fruto seco, aunque no lo describiremos en esta ocasión. Sin embargo, en el caso especial del pistacho, se puede distinguir entre frutos de abertura natural respecto a los de abertura mecánica. Las operaciones básicas se enumeran en la Figura 3. [caption id="attachment_21144" align="aligncenter" width="521"]



Figura 3. Procesado específico de pistachos, en función de su nivel de abertura natural[/caption]

Sobre los autores

Dr. Agustí Romero¹ (IRTA); Dra Leontina Lipan,^{1,2} (UMH-IRTA)

¹IRTA-Centro Mas Bové, Carretera Reus-El Morell km 4,5; 43120-Constantí (Tarragona) agusti.romero@irta.cat

^{1,2} Leontina Lipan, investigadora postdoctoral de la Universidad Miguel Hernández-IRTA. Financiada por el Ministerio de Universidades y por la Unión Europea-Next Generation EU en el marco de las Ayudas para la Recualificación del Sistema Universitario Español, en la modalidad Margarita Salas