

¿Almacenando Problemas?

El DR. TERRY MABBETT analiza los factores decisivos en el manejo de granos de café y cocoa antes, durante y después de los embarques en su origen, y la manera en que afectan al producto final.

C Como muchos otros productos de cultivo, incluyendo granos de cereal, leguminosas y oleaginosas, el café y el cacao se almacenan en forma de semillas, pero ahí es donde termina la similitud. Tanto el café como el cacao son curados (fermentados y/o desecados). El cacao es fermentado y desecado y el café lavado (parcialmente fermentado) y desecado o solamente desecado, dependiendo del tipo (arábica o robusta) y origen.

Diferentes granos de trigo, soya y semillas de girasol, granos de cacao curados y café verde, no son semillas vivas. Esto significa que ellos son generalmente menos susceptibles a una amplia variedad de plagas de insectos de almacén y enfermedades, pero más susceptibles a la humedad y los químicos. La condición porosa desarrollada durante el curado, que facilita la salida del agua y químicos indeseables, permite de la misma manera, sin ningún impedimento, la entrada de humedad y químicos en el almacén.

Además de esto, el café y el cacao son sujetos generalmente a una gran variedad de condiciones de almacenamiento así como a mayores períodos en el almacén. Ambos son producidos en condiciones de calor, lluvia y humedad de los trópicos, pero en su mayor parte procesados y utilizados en países templados. Esto significa que se experimentarán marcados cambios tanto en la temperatura como en la humedad, durante el transcurso desde la granja hasta el procesador. Debido a que no son semillas vivas pueden ser almacenadas con éxito por mayores períodos de tiempo, y aunque existe un deterioro general con el transcurso del tiempo, el sabor de algunos orígenes (p. ej. 'café Río áspero', café venezolano añejo y café hindú 'llovioso') realmente mejora con el tiempo.

Todos estos factores hacen que las susceptibilidades y prioridades del almacenamiento del café y el cacao sean únicas y

generalmente más complejas que otras ramas del sector de productos agrícolas. Los factores que amenazan la integridad, comerciabilidad y valor del café y el cacao en el almacén, pueden ser de manera general divididos en cuatro categorías - física, biológica, química y bioquímica. Cada uno no puede ser considerado en forma aislada debido a interacciones bien establecidas. Por ejemplo, un contenido de humedad del grano excesivamente alto no solo causa deterioro físico sino también provoca el desarrollo de plagas de insectos y el crecimiento de hongos.

Almacenamiento físico de granos sensibles

El café puede ser almacenado en los países productores como desecado en forma de baya o descascarado, pero la gran mayoría y aquellos destinados a la exportación se almacenarán como café verde. El contenido de humedad para el almacenamiento satisfactorio del café no debe exceder del 11% w/w, nivel al cual el desarrollo de hongos y la actividad enzimática general es mínima. Si la humedad relativa dentro de la estructura del almacén se aproxima a 75% (equivalente a un contenido de humedad del grano de 13% w/w), una variedad de hongos "secos" incluyendo *Rhizopus* sp y *Aspergillus* sp empezarán a desarrollarse. Aunque la mayoría son inocuos, algunos como *Aspergillus ochraceous* son productores de micotoxinas. A una humedad relativa que excede del 85% (contenido de humedad del grano de 18% w/w) levaduras y bacterias aparecen con pudrición húmeda sistemática y destrucción de los granos.

El cacao curado es aún más sensible a la humedad debido a que los granos, como la sal de mesa, son higroscópicos, lo que significa que absorben de un modo activo la

humedad del aire. El contenido máximo de humedad de los granos del cacao curado, necesaria para un almacenaje exitoso es justamente 8% w/w. Los valores arriba de este nivel llevan al desarrollo de plagas de insectos y el desarrollo de hongos. Los granos se cubrirán con micelio fúngico esponjoso y los hongos crecerán internamente causando una elevación en el contenido de ácido graso libre y problemas con los importadores y fabricantes de chocolate.

El campo minado biológico

Agentes biológicos, incluyendo insectos, ácaros y hongos, con la capacidad de dañar y destruir el café y el cacao almacenado, están siempre presentes pero generalmente requieren las condiciones físicas apropiadas para crecer, reproducirse y alimentarse en estos productos almacenados. Para el café y el cacao hay una plaga de insectos en particular para cada uno respectivamente, que causa mayor daño, el gorgojo del grano del café (*Araecerus fasciculatus*) para el café verde y la polilla del cacao (*Ephestia cautella*) para los granos del cacao curado. La situación es complicada para el cacao, en cuanto a que la polilla del cacao es el principal agente de destrucción en los países de origen tropical, donde el cacao se almacena antes de exportarse, aunque una especie estrechamente relacionada, *Ephestia elutella* (la polilla del almacén), puede llegar a ser un problema en el almacén al llegar a países templados. Aunque estas son las principales plagas de insectos hay otras incluyendo el escarabajo rojo de la harina (*Tribolium castaneum*) en el café y el escarabajo del tabaco (*Lasioderma serricorne*) en el cacao.

Las opciones de control químico están limitadas por problemas que pueden ser causados por residuos de insecticidas. La primera línea de defensa es proporcionar condiciones de almacenamiento que no estimulen las plagas. Se debe efectuar donde quiera que sea posible, el monitoreo de las plagas utilizando trampas hechas a la medida cargadas con feromonas (atrayentes sexuales de insectos). La fumigación con insecticida debe usarse solamente como último recurso cuando el número de plagas, determinado por el monitoreo de plagas, exceda el umbral económico. Otra opción es el almacenamiento en atmósfera controlada en el cual los productos estén sellados en una atmósfera de gas inerte (nitrógeno o dióxido de carbono) y en la cual las plagas de insectos son esencialmente asfixiadas.

Química lesiva

Los factores químicos que pueden contribuir a la pérdida de integridad y valor son muchos pero hay solamente dos consecuencias principales. Estas son, rechazo de los productos por el país importador e interferencia con el sabor y aroma normales del producto terminado.

Los pesticidas utilizados en el campo para el control de plagas de insectos y enfermedades fúngicas en los árboles de cacao y café, pueden causar problemas dentro del almacén y más allá. Remesas de cacao de África Occidental han sido rechazadas en Puertos de entrada de Estados Unidos, debido a residuos de gamma HCH (lindano) que fue tradicionalmente utilizado para el control de mirídeos (insectos chupadores). Otras fuentes de con-

taminación potencial con pesticidas incluyen insecticidas aplicados en el almacén, que no han sido degradados al tiempo en que el producto es analizado antes de usarse, o el almacenamiento por error de café o cacao al lado de químicos volátiles en el mismo almacén. Estos químicos son absorbidos por los granos de café y cacao causándoles adulteraciones químicas.

La contaminación química y adulteración del café y el cacao con ciertos aceites contenidos en bolsas de yute, ha sido un problema a largo plazo pero solo recientemente ha sido reconocido y apreciado plenamente. Residuos de hidrocarburos de aceites agregados al yute, encontrados en las bolsas utilizadas para transportar café y cacao, se están evitando ahora por el uso de aceites no tóxicos de origen vegetal en el subcontinente indio donde se produce la mayor parte del yute y las bolsas de yute.

El temor a la ocratoxina A

La contaminación del café y el cacao con micotoxinas (productos químicos producidos por hongos específicos) es quizás la única gran amenaza a la integridad y comercialización del café y el cacao en todo el mundo en el futuro. Hongos específicos tienen la capacidad de producir productos químicos 'característicos' que son altamente tóxicos a muy bajas concentraciones. La ocratoxina A es la principal micotoxina que amenaza al café y al cacao. La ocratoxina A (OTA) es producida por varios hongos principalmente *Aspergillus ochraceus* en los trópicos y *Penicillium verrucosum* en climas templados. Como otras micotoxinas el efecto en el metabolismo animal (incluyendo el humano) puede ser catastrófico y para OTA incluye insuficiencia renal y carcinogénesis.

La contaminación de OTA ha sido desde hace tiempo reconocida como un problema para el café pero está ahora causando una creciente alarma en la industria del cacao. Los hongos responsables para la síntesis de OTA son hongos siempre presentes dispersados por esporas. Es prácticamente imposible excluirlas y la única manera real disponible de hacerlo, es asegurarse que los granos de café y cacao nunca estén en las condiciones combinadas de temperatura y humedad que estimulen el crecimiento de estos particulares hongos y su producción de OTA. Están en vías de ejecución proyectos de investigación utilizando análisis HACCP para identificar listas de 'Puntos de Control Crítico' para contaminación de OTA, desde la cosecha hasta el proceso de manufactura.

Dentro de la industria del Café algunos países individuales, organizaciones y compañías están actualmente probando para OTA a 2-4 ppb (partes por billón) equivalentes a 2-4 µg/kg. Una propuesta alemana reciente en la CE establece probar a 3 ppb en café tostado y 6 ppb en café instantáneo y estos niveles están continuamente bajo presión descendiente. Hay actualmente un círculo vicioso en el cual compañías de 'alta tecnología' están produciendo equipos de análisis con sensibilidad siempre creciente que están siendo aprovechados por los burócratas y laboratorios científicos responsables de los análisis de OTA. Ambos están completamente fuera de la realidad de la producción y proceso del café y el cacao en granjas en los trópicos. Ellos están en peligro de reclamar para niveles de rechazo que en la práctica pueden ser imposibles de lograr. [CC](#)