Ediciones
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

Boletín de Noticias de Poscosecha

INTA - PRECOP: Eficiencia de Postcosecha de Granos

Estación Experimental Agropecuaria Balcarce

Diciembre de 2011 - Año II- Nº 7

Información
- Buenas Prácticas en la Poscosecha de Trigo

Actividades Realizadas
- II Curso Internacional de Actualización Técnica en Poscosecha de Granos

Links de interés

Información

Buenas Prácticas en la Poscosecha de Trigo

El trigo es un grano destinado fundamentalmente a consumo humano, generalmente a través de la molienda y producción de harinas panificables. La etapa de poscosecha abarca todas las actividades que van desde la cosecha hasta la utilización final del productos, incluyendo recepción de la mercadería en el acopio, medición de humedad y determinación de calidad, limpieza, secado, almacenamiento y despacho entre otras.

Los granos, desde que se cosechan, pierden calidad. Los objetivos de implementar un programa de Buenas Prácticas en el Almacenamiento de trigo son minimizar las pérdidas de calidad durante toda la etapa de poscosecha y sus diferentes actividades (almacenamiento, secado, etc), garantizar la sanidad e inocuidad de la mercadería (ej. micotoxinas, residuos de pesticidas), e implementar prácticas seguras para los operarios y amigables para el ambiente.

Desde el punto de vista tecnológico y de manejo se puede poner en marcha un programa que nos ayude a cumplir con los objetivos de las Buenas Prácticas en la Poscosecha en nuestro acopio. Las bases de dicho programa son las siguientes:

Preparación para recibir la cosecha: revisar las instalaciones y reparar todas las roturas en silos (evitar filtraciones de humedad) y transportes de granos en la planta (evitar derrame de granos). Realizar una limpieza exhaustiva de las instalaciones (donde se ve y donde no se ve también), lo cual ayuda a la prevención de insectos. La limpieza incluye el interior y exterior de silos, conductos de aireación, los transportes (norias, sinfines, "reedlers", etc), tolva de recepción, etc. Una que la planta esta limpia, se puede realizar una aplicación de insecticida con poder residual tanto en el interior como en el exterior de las instalaciones. También se debe controlar el funcionamiento de la secadora, de los transportes, de la aireación y de la termometría, ya que la solución de problemas en estos equipos es mucho más compleja cuando la planta está llena de granos, o durante la época de la cosecha. Otra recomendación importante es calibrar el medidor de humedad previo a la cosecha.

Recepción de la mercadería: realizar un muestreo representativo de toda la mercadería que ingresa al acopio, y tener un adecuado registro de las determinaciones de calidad realizadas. Cuando se detecta grano excesivamente sucio realizar una prelimpieza antes de almacenarlo o secarlo. En preparación de un secado eficiente, conviene segregar los granos en función de su contenido de humedad (ej.: 14-17% o más de 17%). Esto ayudará a regular la secadora, minimizar daños por secado y bajar el consumo energético. Otra de las ventajas de realizar un adecuado muestreo es detectar la presencia de insectos vivos para realizar un adecuado control y evitar la infestación del resto del granel. Finalmente, un adecuado muestreo y determinación de calidad permitirá segregar los granos en cuanto a calidad y maximizar los beneficios del acopio (mezclas).

Secado: Un factor importante que suele afectar la calidad de trigo en poscosecha es el secado artificial realizado sin un adecuado control. En relación al uso de la secadora, las altas temperaturas y el elevado tiempo de permanencia dentro de la misma son los factores que afectan fuertemente la calidad panadera mediante la alteración de las proteínas del gluten. El daño en la calidad panadera se produce cuando el grano alcanza temperaturas iguales o mayores a 49 ºC

Red de Referentes Regionales

Información Técnica de Poscosecha EEA Balcarce

PRECOP INTA MAS GRANOS CON CALIDAD Hacia la industrialización del campo

APOSGRAN ASOCIACION ARGENTINA DE POSCOSECHA DE GRANOS

PURDUE UNIVERSITY

K-STATE Kansas State University

Contáctenos
rbartosik@bacarce.inta.gov.ar

(figura 1). Hay que tener la precaución de nunca superar dicha temperatura en el grano durante todo el proceso de secado.

Figura 1. Efecto del secado a alta temperatura en trigo y diferentes niveles de daño mostrado sobre ensayo de panificación (de izquierda a derecha: secado sin daño, secado con 25% de daño, secado con 50% de daño, secado con 100% de daño y testigo sin secar a alta temperatura).

Almacenamiento: Una vez que se llenó el silo, conviene realizar el descorazonado. Esta práctica consiste en extraer el centro o corazón de la masa de granos, eliminando la mayoría del material fino. El material fino se aloja en la columna central de granos y trae numerosos problemas, como por ejemplo reducción del caudal de aire debido a una menor cantidad de espacios porosos. Además, el material fino, constituido generalmente por granos rotos, semillas de malezas e impurezas en general, favorecen el desarrollo de hongos y de insectos. Generalmente extrayendo cerca del 3% de la masa de granos se logra realizar un buen descorazonado. La porción de grano extraída tendrá un alto nivel de suciedad, por lo que debe despacharse fuera de la planta o pasarlo por la prelimpieza antes de mandarlo de nuevo al silo. Conviene dejar el cono ligeramente invertido para favorecer el paso del aire en el centro.

Aireación: la aireación es una práctica que consiste en la circulación forzada del aire a través de la masa de granos. Los objetivos de la aireación son los siguientes: 1) enfriar la temperatura de la masa de granos por debajo de los 18°C (para evitar el desarrollo de insectos), o lo más bajo que las condiciones climáticas lo permitan, 2) uniformizar la temperatura en la masa de granos para evitar migración y condensación de humedad. Para lograr estos objetivos se requiere un caudal de aire mínimo de 0,1 m^3 por minuto y por cada tonelada de grano. Eso quiere decir que en un silo de 500 t de capacidad el ventilador debería proporcional 50 m^3 de aire por minuto. Con este caudal de aire el ciclo de aireación (tiempo que se tarda en pasar el frente de enfriado a través de toda la masa de granos) es de aproximadamente 170-180 hs de funcionamiento de ventilador. Si el caudal de aire es 50% mayor, el tiempo que tarda en completarse un ciclo de aireación se reduce a la mitad, mientras que si el caudal de aire es 50% menor, el tiempo que se tarda en completar un ciclo de aireación es 50% mayor. El manejo adecuado de la aireación indica que se deberían buscar las horas más frías del día, las cuales generalmente ocurren durante la noche. En aquellas zonas o épocas del año donde no sea posible llegar a temperaturas que puedan prevenir el desarrollo de insectos solo con aireación, se puede utilizar refrigeración artificial. Esta tecnología es muy segura y garantiza la inocuidad del grano, al prevenir el uso de insecticidas químicos.

Monitoreo: se debe monitorear el grano almacenado para detectar de manera temprana cualquier indicio de pérdidas de calidad. Las actividades de monitoreo incluyen la inspección visual de las instalaciones y del grano en la parte

superior. Detectar la presencia de olores en la parte superior o en la salida del aire del ventilador (cuando estos aspiran). Detectar la presencia de insectos en el grano o en las instalaciones e identificarlos correctamente. La humedad y temperatura del grano son los disparadores de la actividad biológica (hongos, bacterias e insectos), por lo tanto la consigna es almacenar grano seco y frío. La termometría es una herramienta para monitorear la temperatura de la masa de granos. En caso que la temperatura de toda la masa de granos, o de una porción de ella, aumente significativamente se debe utilizar aireación o refrigeración artificial para mantenerla en valores adecuados.

Control de insectos: Si se detectan insectos en un silo, conviene planificar con tiempo su control y evitar realizarlo durante el despacho de la mercadería. Tener en cuenta que cuando la infestación es causada por plagas primarias que ponen los huevos dentro del grano (ej. gorgojos o palomita de los cereales) el control es más complicado. El control con insecticidas líquidos se puede realizar durante un "trasile". Otra posibilidad es controlar la plaga con pastillas de fosfuro de aluminio (generan gas fosfina). En este caso tener en cuenta que el fosfuro, con la humedad ambiente, se gasifica formando gas fosfina. La fosfina mata los insectos luego de un determinado tiempo de exposición a una determinada concentración. La relación mínima recomendada entre tiempo de exposición y concentración es 5 días a más de 200 ppm, aunque hay evidencias de resistencia a ciertas especies por lo que a veces se requiere llevar la concentración efectiva a 300 o 400 ppm. Independientemente de la dosis aplicada, la concentración efectiva lograda depende del nivel de hermeticidad del silo.

Silo-bolsas. Este sistema de almacenamiento se basa en lograr un ambiente hermético (sin intercambio de aire) en el cual se genera un aumento de la concentración de dióxido de carbono (CO_2) y una reducción en la concentración de oxigeno (O_2). Los cambios de la atmósfera propician el control de la actividad de insectos y el desarrollo de hongos. Además, la bolsa constituye una barrera física para la entrada de insectos, por lo que si el grano se embolsa libre de infestación, se puede mantener en estas condiciones durante todo el período de almacenamiento sin necesidad de aplicar pesticidas.

Un relevamiento de un gran número de bolsas estima que entre un 5 y 8% de las bolsas sufren algún problema durante el almacenamiento que compromete la calidad del grano y resulta en pérdidas económicas. El mismo relevamiento indica que las principales causas de los problemas radican en una falta de planificación previa al embolsado. Entre los principales causantes de pérdidas se pueden citar: armar las bolsas en zonas bajas o anegables, armar las bolsas en terrenos planos o sin pendiente, armar las bolsas sobre rastrojos, no proteger a las bolsas de los animales (ej. Cerco perimetral, control de roedores), no cerrar las bolsas correctamente, no emparchar bolsas rotas y no respetar humedades máximas de embolsado. Para prevenir estos problemas es importante programar con anticipación la cosecha y el embolsado. Seguidamente se ofrecen algunas recomendaciones:

- Se debe prever que el terreno a utilizar debe ser preferiblemente un lugar alto, sin irregularidades, y lo mas limpio posible (preferiblemente alisado) de manera que se evite roturas en la parte inferior de la bolsa que luego no podrán ser detectadas.
- Al momento de la confección del silo-bolsa es necesario respetar el estiramiento aconsejado por el fabricante. Cuando la bolsa se sobre estira del límite permitido aumentan los riesgos de rotura (principalmente en la zona la superior de la bolsa). Es por ello que al momento de la confección del silo-bolsa se debe contar con personal de experiencia y una máquina que posea un buen sistema de frenado y neumáticos que eviten el patinaje de la embolsadora.

- A medida en que los valores de humedad del grano a embolsar se alejen por encima de la humedad de recibo determinada para su comercialización, aumentan los riesgos de deterioro del grano. En caso de embolsar con destino a semilla es seguro tomar como umbral máximo la humedad de recibo.

Riesgo por humedad del grano (valores orientativos)			
Tipo de grano	**Bajo***	**Bajo-Medio**	**Medio-Alto**
Soja – Maíz - Trigo	Hasta 14%	14-16%	**mayor a 16%**
Girasol	Hasta 11%	11-14%	**Mayor a 14%**
*** Para semillas de este valor debe ser de 1-2% menor**			

Riesgo por tiempo de almacenamiento (valores orientativos)			
Tipo de grano	**Bajo***	**Bajo-Medio**	**Medio-Alto**
Soja - Maíz Trigo 14% Girasol 11%	6 meses	12 meses	**18 meses**
Soja – Maíz Trigo 14-16% Girasol 11-16%	2 meses	6 meses	**12 meses**
Soja – Maíz Trigo >16% Girasol >16%	1 mes	2 meses	**3 meses**
*** Para semillas de este valor debe ser de 1-2% menor**			

- La clave del almacenamiento en bolsas es mantener la hermeticidad del sistema. Se deben programar visitas para detectar y reparar todas las roturas. Tener precauciones de sellar bien las perforaciones producidas por el calado de las bolsas.
- Es conveniente que al momento del embolsado y en los muestreos sucesivos se marque en la bolsa (con un marcador indeleble) datos como humedad, variedad, poder germinativo (semillas), si posee elevada cantidad de materia extraña, presencia de olores al abrir la bolsa para el muestreo, etc. De esta forma se contará con una herramienta de decisión para el orden de extracción de las bolsas al momento de comercializar el grano.
- En caso de posible peligro de rotura por animales (peludos, vacas, perros, etc), el riesgo de roturas disminuye si se cerca el silo-bolsa con hilos electrificados; otra opción es utilizar alambre tejido, uso de repelentes, etc. Mantener el pasto corto alrededor de las bolsas ayuda a mantener alejada la fauna silvestre.
- El INTA ha desarrollado junto con una empresa (Silcheck) la tecnología de monitoreo de la condición de almacenamiento en bolsas en base a la medición de CO_2. Esta tecnología permite detectar de manera temprana procesos de deterioro de la calidad del grano, sin alterar la hermeticidad del sistema (figura 2).

Figura 2. Esquema de monitoreo de granos almacenados en bolsas.

Ing. Agr. (MSc, PhD) Ricardo Bartosik - Coordinador Proyecto Eficiencia de Poscosecha - EEA INTA Balcarce

Actividades Realizadas

II Curso Internacional de Actualización Técnica en Poscosecha de Granos

La Poscosecha Latinoamericana se Capacitó en la Unidad Integrada (INTA-FCA) Balcarce

Entre los días 31 de Octubre y el 4 de Noviembre en la Unidad Integrada Balcarce (UIB), conformada por el INTA y la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Mar del Plata con sede en Balcarce, se dictó el II Curso Internacional de Actualización Técnica en Poscosecha de Granos.

Dicho curso, organizado por el proyecto INTA-PRECOP: Eficiencia de Poscosecha, en colaboración con la FCA y Aposgran, tubo una importantísima convocatoria de más de 45 personas de todo el país (desde Tucumán y Chaco hasta Bahía Blanca), y 7 representantes de países latinoamericanos (Uruguay y Ecuador).

El curso, cuyo contenido eminentemente práctico lo hace único a nivel latinoamericano, trató sobre temas tales como biología, monitoreo, control y

reconocimiento de insectos plagas; medición de humedad, contenido de humedad de equilibrio y humedad de almacenamiento segura; aireación y refrigeración de granos; resistencia del aire y medición del caudal; selección y dimensionamiento de ventiladores y sistemas de aireación; principios básicos del secado, secado a alta temperatura y secado en silo; hongos y micotoxinas; fundamentos del almacenamiento hermético, manejo del silobolsa, monitoreo de silobolsas y fumigación de silobolsas; seguridad en la aplicación de pesticidas y seguridad en el acopio; y Buenas Prácticas en la poscosecha. El contenido se estructuró en 20 horas de teoría y más de 20 horas de actividades prácticas.

Los asistentes al curso han participado activamente de todas las actividades e intercambiado opiniones y conceptos con los instructores y sus pares, (Fotos 1 y 2) enriqueciendo notablemente la capacitación ya que aportaron sus experiencias desde diferentes miradas: jefes de planta, responsables de calidad y gerentes de empresas de servicios, entre otros.

Foto 1. Los asistentes participaron activamente: práctico de detección de micotoxinas

Foto 2. Práctica en la planta de acopio.

Luego de cinco intensos días los participantes se mostraron muy satisfechos

con todo lo que el curso les ha brindado, y todos los que participamos, desde el rol de alumnos o desde el rol de instructor, salimos enriquecidos con la experiencia.

A aquellos que participaron en el II Curso Internacional de Poscosecha les agradecemos la buena predisposición y las ganas de aprender y enseñar, y a aquellos que no lo han hecho los convocamos a participar en el próximo curso, el III Curso Internacional de Poscosecha. A su vez les informamos que en el 2012 estaremos ofreciendo, junto con APOSGRAN, el curso a distancia sobre Manejo de Granos en la Poscosecha (APOSG 520) y también el nuevo curso a distancia sobre Seguridad en el Acopio (APOSG 540).

Ing. Agr. (MSc, PhD) Ricardo Bartosik - Coordinador Proyecto Eficiencia de Poscosecha - EEA INTA Balcarce

Responsables Técnicos: Ing. Ricardo Bartosik
Ing. Juan Rodríguez
Ing. Leandro Cardoso
Ing. Diego de la Torre
Lic Bernadette Abadía
Edición y Compaginación: Ing. Bárbara Carpaneto
Prensa y Comunicaciones: Periodista Pedro Ibañez
Webmaster: Mariela Villarruel