



CONSERVACIÓN EN EL ACOPIO

ESTRATEGIAS DE MANEJO PARA GRANOS HÚMEDOS

Cosechar grano húmedo exige programar las tareas respecto de si se cosecha grano seco, ya que el ritmo de cosecha debe ir acompañado por un mismo ritmo de secado, el cual depende aparte de cada sistema de secado en particular de la humedad inicial del grano. Si no se puede secar al mismo ritmo que se cosecha se debe contar con instalaciones para almacenar y airear continuamente el "húmedo", hasta que pueda ser secado manteniéndolo así por algún tiempo sin deterioro.

Si todo esto no se calcula correctamente, aseguran los especialistas, se termina demorando la cosecha con el consecuente incremento de las pérdidas. Es necesario realizar un tratamiento específico en instalaciones especialmente diseñadas para tal fin con caudales específicos, mayores a los necesarios, para la aireación de mantenimiento. En base a la época de cosecha de cada cultivo y a sus características estructurales tendremos un mayor o menor secado a campo y esto incidirá en la cantidad de grano húmedo a secar.

Así, por ejemplo, **el Girasol tiene mayor capacidad de intercambiar humedad con el ambiente que la Soja, por lo que logrará un secado a campo más rápido que ésta última.** Por otra parte, el momento de cosecha de la Soja es el otoño, siempre más frío y húmedo y con menores condiciones secantes que el verano, época de cosecha del Trigo. De esta manera, si se quisiera establecer un orden en cuanto a facilidad de cosechar grano seco, primero estaría el Trigo, luego el Girasol, después la Soja y por último, el Maíz, siempre más problemático.

Humedad de equilibrio del grano

Por otra parte, es necesario considerar la humedad de equilibrio de los granos durante la cual se produce un equilibrio entre la humedad del grano y la humedad relativa del aire como se muestra en la Tabla 1.

La temperatura y el tipo de grano influyen directamente en la interacción de las variables, cuanto mayor sea la temperatura, menor será la humedad del grano para una determinada humedad relativa del aire. Este es un sistema dinámico por el cual se equilibra la misma cantidad de humedad (agua) que la soja. Los glúcidos y las proteínas son compuestos más higrofilos que los lípidos, ya que estos últimos presentan menor cantidad de puntos donde se pueden unir moléculas de agua, destacó el Ing. Domingo Yanucci al ser consultado.

Estos son datos orientativos, ya que este equilibrio puede cambiar con: la variedad, el deterioro del grano, la temperatura del aire. También cambia si los granos están perdiendo o ganando humedad (histéresis) que entra con la que sale del grano. El grano es un material higroscópico que absorbe o pierde agua con respecto a la atmósfera es decir que depende de la historia misma del exterior; esto produce un intercambio dinámico hasta que se alcanza el equilibrio.

La humedad de equilibrio es un parámetro importante para determinar el momento del día más conveniente para airear los granos.

Ante la misma humedad relativa el Trigo adquiere más humedad, ya que posee compuestos más higrofilos (capaces de absorber agua), que otros granos tratados granos con aire natural.

Tabla 1 Equilibrio entre la humedad del grano y la humedad relativa del aire

Temp. OC	Humedad del grano %					
	24%	22%	20%	18%	16%	14%
40°C	1	1	2	2	3	4
35 °C	1	4	10	13	17	25
30°C	1	5	11	15	21	30
25 °C	1	7	12	18	36	40

20°C	3	8	13	30	54	80
15 °C	8	10	20	41	56	105
10°C	10	15	29	50	100	200
5°C	13	20	36	73	180	250

Soja (% de humedad del grano).	Respiración (mg CO ₂ /100 g)
12.3	0.07
13.6	0.11
13.8	0.23
14.5	0.52
15.4	2.53
16.3	23.35
16.8	20.3
18.5	111
20.8	604.9
25.2	1724.8
30.5	1282
38.6	46 66.5

% Humedad relativa del aire.	% Humedad de equilibrio del grano de Soja.
15	4,3
30	6,5
45	7,4
60	9,3
75	13,1
90	18,8

Aireación de los granos

El principal objetivo es enfriar y uniformar la temperatura del granel, aunque también se la puede usar para eliminar malos olores, disminuir lentamente la humedad del grano y ayudar a la fumigación.

En muchos casos se generan gradientes de temperatura en los granos. Esto puede deberse a un ataque de insectos y/o hongos o debido a variaciones estacionales y diarias de temperatura. El grano es un mal conductor de temperatura lo que favorece incrementos puntuales de calor, que en el caso

de los insectos y/o hongos se pueden manifestar como focos de calor. La difusión térmica de los granos es baja, por lo cual, los picos de temperatura no se manifiestan externamente de inmediato por lo que es necesario usar termometría para detectarlos. **Estos gradientes de humedad hacen que el aire caliente, por tener menor densidad, se dirija hacia arriba, arrastrando humedad que al llegar a algún punto frío, como el techo del silo, que durante la madrugada, condensa su humedad generando agua libre que deteriora los granos. Esto se puede evitar colocando una suficiente ventilación de escape (cuellos de cisne) en el techo de los silos.**

Cuando el grano tiene más de 3 puntos de humedad arriba de la base en general se recomienda airear en forma permanente; si se tiene menor humedad deberán elegirse las horas con menor humedad relativa, para ayudar a secar, dijo el especialista Yanucci, según informes por él realizados.

La aireación puede efectuarse con silos de fondo plano y piso cribado, desde donde fluye el aire. Otra opción son los silos cerealeros, en cuyo interior se colocan los tubos cribados, por los cuales se distribuye el aire a la masa de granos.

Los aspectos más importantes a tener en cuenta para una correcta aireación son:

§ Contar en los silos con ventiladores de un caudal específico de 2.5 a 9 m³ de aire/h/m³ de grano, para lograr una aireación de mantenimiento.

§ Ingresar grano limpio para facilitar el pasaje del aire entre la masa de granos.

§ En algunos casos conviene colocar desparramadores de granos (evita la acumulación de material fino en el centro del granel).

§ Si aún persiste este problema, luego de llenar el silo se puede sacar grano hasta emparejar el copete, limpiarlo y volverlo a ingresar.

§ Utilizar la termometría para detectar posibles aumentos de temperatura en el granel y controlarlo con aireación.

§ Colocar una suficiente ventilación en el techo de los silos para permitir que el aire fluya adecuadamente. Debe haber una correlación entre el aire que insuflamos en el silo y el aire que sale del silo, una vez que pasa la masa de granos. Caso contrario estamos perdiendo eficiencia de aireación.

Fuente: datos propios e INTA PRECOP, 2007

Autor: Consultora NewsAgro