

Evaluación a Campo del Secado de Trigo: Campaña 2005-2006.

¹Cardoso, M., ¹Bartosik, R., ¹Rodríguez, J.

1) INTA PRECOP Balcarce. EEA Balcarce. Ruta 226 km 73,5 (7620) Balcarce, Buenos Aires, Argentina. leandrocardoso@yahoo.com.ar . rbartosik@balcarce.inta.gov.ar .
jrodriguez@balcarce.inta.gov.ar .

Resumen

Las condiciones climáticas ocurridas durante la cosecha de trigo en la campaña 2005-2006 en el sudeste bonaerense sumado a su vez a la gran superficie destinada a soja de segunda produjo que una gran proporción de trigo sea cosechado tempranamente (antes de completar su secado a campo). Estas son las principales causas de que se destine a secado un mayor porcentaje del grano que entra a planta. La mayor parte del parque de secadoras del partido son de tipo columnas (diseño que no favorece un secado de calidad), antiguas y de capacidad subóptima con respecto al volumen manejado. El poder germinativo es un indicador práctico de la calidad de secado. Con el fin de determinar la calidad de secado de las plantas de acopio del partido de Balcarce se tomaron muestras de trigo (antes y después del paso del grano por la secadora) en 5 secadoras de igual número de plantas determinadas al azar. Obtenidas las muestras midió temperatura, humedad y poder germinativo. Las plantas del partido realizaron un secado correcto, aunque a altas humedades de grano ocurren mermas de calidad. Entonces si el tratamiento de secado no afectó el poder germinativo, se considera que los demás parámetros de calidad no fueron afectados (ej: calidad panadera de trigo).

Introducción

En el partido de Balcarce (sudeste bonaerense), la campaña de cosecha de trigo 2005-2006 se realizó en un marco de alta incidencia de lluvias. Si se toma en cuenta el período entre mediados de diciembre y mediados de enero, ocurrieron precipitaciones en 14 de los 31 días, con un total de 320 mm durante el período que duró la campaña (INTA Balcarce, 2006).

Por otra parte este año, condiciones de logística y precios favorecieron a la decisión de incrementar aún más la superficie destinada a soja de segunda (Pailhè G., 2006). Como consecuencia de ello, muchos productores se vieron obligados a levantar el cultivo anticipadamente para poder continuar con la rotación planeada.

Esta situación se vio reflejada en las plantas de acopio del partido, donde a diferencia de años menos lluviosos en verano, un mayor porcentaje del total de grano recibido fue secado. Durante la campaña 2005-2006 cerca del 30-35 % del total acopiado fue secado con máquinas a alta temperatura (personal de plantas de acopio, comunicación personal), versus un 24 % en 1998 con un régimen de lluvias significativamente menor (Bartosik y Rodríguez, 1998). Debido a esta situación no fue extraño en algunas plantas recibir camiones con trigo de 20 % de humedad.

Según información actualizada de Bartosik y Rodríguez (1998), el parque de secadoras del partido de Balcarce tiene una edad promedio mayor a 20 años y consideran la capacidad de las secadoras como subóptima para los volúmenes de producción que se manejan actualmente. Esta situación llevaría a los acopiadores a aumentar la temperatura del aire de secado, y así incrementar la capacidad de secado de las máquinas (de Dios, 1996).

Un agravante es que el 75 % del parque de secadoras del partido es del tipo columnas (PRECOP, 2006. inédito) por flujo de aire cruzado. Según Rodríguez (2005) este tipo de secadoras cuenta con

la desventaja de formar un gradiente de humedad en la columna de secado. Las limitaciones comentadas, forzarían a realizar un tratamiento incorrecto del grano, con excesivas pérdidas de calidad (Bartosik y Rodríguez, 1998).

Las normas de calidad del grano están definidas básicamente por el destino del mismo: semilla, panificación, consumo animal, etc.

Según Kent (1975) las altas temperaturas y elevado tiempo de permanencia del grano en la secadora son dos factores que disminuyen fuertemente la viabilidad del grano por muerte del germen.

Como se observa en la Tabla 1, la viabilidad del grano es afectada más fácilmente que su calidad panadera. Es por ello que sería factible utilizar, como parámetro seguro de calidad panadera, un análisis de viabilidad. Además, el análisis de poder germinativo (viabilidad) es más sencillo y económico de realizar que el de calidad panadera.

Tabla 1. Temperaturas máximas que puede alcanzar el grano durante el secado, para evitar pérdidas de calidad, según deferentes fines. Fuente: J. Rodríguez, 2004.

TRIGO Semilla (> 24%)	44°C
Semilla (< 24%)	49°C
Molienda de harina	49-66°C

Hipótesis: Las plantas de acopio de la zona secan trigo de manera incorrecta, ocasionando pérdidas de calidad.

Objetivos

- En plantas de acopio al azar, tomar muestras de trigo antes y después de su paso por la secadora.
- Someter las muestras a un análisis de viabilidad como parámetro de su calidad panadera.
- Determinar si hay pérdida de viabilidad del grano por un incorrecto secado del mismo.

■ Materiales y Métodos

Durante el mes de enero del 2006 se tomaron muestras de trigo en 5 plantas de acopio determinadas al azar. En cada secadora se tomaron 3 submuestras de aproximadamente 500 grs., alternadas cada cinco minutos, para confeccionar una muestra compuesta del grano a la entrada de la secadora. Se procedió de manera similar para obtener la muestra de salida de la secadora. Con el fin de tener seguridad que la muestra de entrada a la secadora es la misma que la muestra de salida, se procedió a calcular el tiempo de residencia del grano en la secadora (utilizando los datos de la tabla 2).

$$T = CE / CR$$

T: Tiempo que el grano reside en la secadora

CE: Capacidad estática de la secadora (llena de grano) (t.)

CR: Capacidad real de secado (t. / h.)

Tabla 2. Características de las 5 secadoras muestreadas, y modalidad de funcionamiento de las mismas (sistema de secado: modalidad "todo calor" (CC) y "calor-frío" (CF). Fuente: INTA PRECOP Balcarce, 2006.

SECADORA	A	B	C	D	E
TIPO	COLUM. MIXTO	COLUMNAS	CABALLETE	COLUMNA	COLUMNA

CAPACIDAD REAL (t/h)	30-35	25	40	60	85
CAPACIDAD ESTÁTICA	60	60	50	60	90
TIEMPO RESIDE GRANO	2 h.	2 h 45 min.	1 h. 15 min.	1 h.	1 h. 5 min.
SISTEMA DE SECADO	CC	CC	CC	CF	CF
PUNTOS DE H° A EXTRAER.	2	7	3	1,5	2,5

Inmediatamente después de obtener una submuestra a la salida de la secadora, se midió la temperatura del grano con un termómetro digital. Cada submuestra se guardó en una bolsa de plástico de cierre hermético (tipo ziploc), siendo finalmente rotulada. Posteriormente se determinó la humedad de las submuestras, utilizando el método de estufa (105°C durante 72 h.), mediante el siguiente cálculo:

$$\text{Contenido de humedad (\%)} = \frac{P_i - P_f}{P_i} \times 100$$

P_i = peso de la muestra antes del secado en estufa.

P_f = peso de la muestra después del secado en estufa.

Determinación de Calidad

Utilizando un cuarteador tipo Boerner, para cada planta de acopio, se homogeneizaron las submuestras dando como resultado una muestra compuesta (1,5 kgrs) de entrada a la secadora y una de salida, por planta de acopio. Se conformó un ensayo completamente aleatorizado, con dos tratamientos (antes y después de secadora) y 3 repeticiones de 100 semillas por tratamiento, obtenidos de un cuarteado de la muestra hasta 50 gramos. A cada repetición se realizó un test de poder germinativo (según normas ISTA para la especie) en el laboratorio de semillas de la EEA Balcarce. Una vez obtenido los datos se realizó un análisis, por planta de acopio, mediante un ANOVA (nivel de significancia: 0.05).

Resultados y Discusión

Como se observa en la figura 1 los porcentajes de poder germinativo (PG), de las muestras antes de su paso por la secadora varían entre plantas y esto se debe principalmente a diferentes calidades de las mismas.

El análisis arrojó diferencias significativas de viabilidad entre tratamientos en la planta de acopio B, con una diferencia del 15 % de PG (Figura 1). En el resto de las plantas, aunque no hubo diferencias significativas la planta D mostró una tendencia a disminuir calidad con el secado.

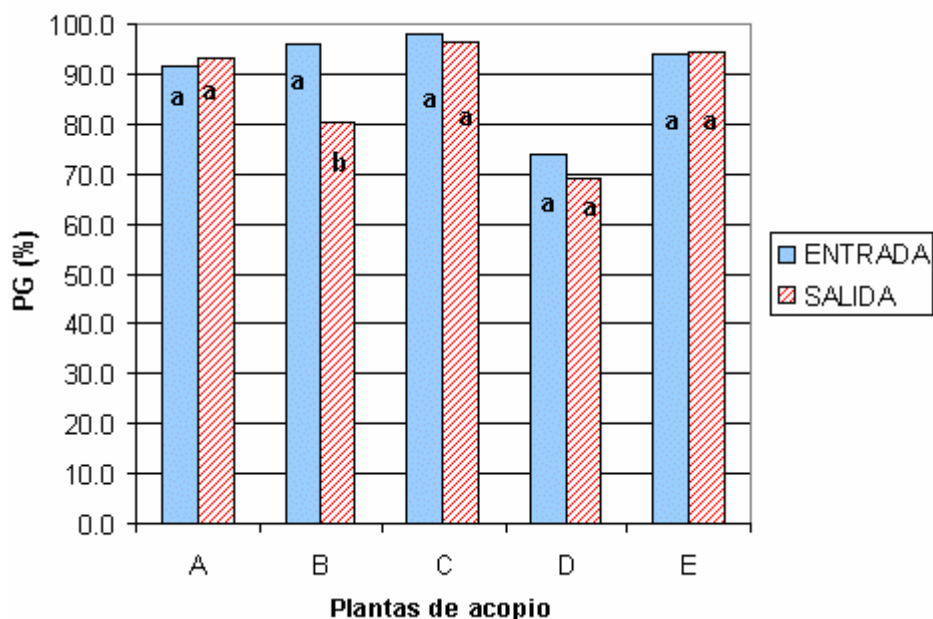


Figura 1. Porcentaje de poder germinativo (PG) de las distintas plantas de acopio muestreadas (A, B, C, D y E) a la entrada de la secadora y salida de la misma. Significando letras diferentes, dentro de una planta, diferencias significativas (nivel de significancia del 5%).
Fuente: INTA PRECOP Balcarce, 2006.

Las muestras de la planta de acopio B presentaron una diferencia mayor a 6 puntos porcentuales de humedad entre las muestras de entrada y salida de la secadora (Tabla 3). Al trabajar esta secadora con similar temperatura que las demás plantas muestreadas se deduce que las diferencias de viabilidad se deberían a un excesivo tiempo de permanencia del grano en la secadora. La prolongada exposición del grano a la temperatura del aire de secado propició que el grano elevara su temperatura por encima de los 45 °C. Según Kent (1975) en general, a una misma temperatura del aire de secado, cuando más húmeda está la masa de granos más tarda en calentarse. Esto es debido a que, inicialmente, el calor evapora agua del grano y no es absorbido por el mismo. Sin embargo, a medida que el grano pierde humedad durante el proceso de secado se corre el riesgo de un sobrecalentamiento del mismo con la consiguiente pérdida de poder germinativo.

Tabla 3. Puntos porcentuales de humedad extraídos a la muestra, temperatura del aire con que trabajaron las secadoras de cada planta, temperatura del grano a la salida de la secadora, modalidad de trabajo con la secadora (CC o CF), humedad de la muestra de entrada y de salida (promedio de submuestras).
Fuente: INTA PRECOP, Balcarce, 2006.

	A	B	C	D	E
Temperatura del Aire (°C)	100	100	105	115	65
Temperatura del grano (°C)	39	45,8	36	35,3	35
Sistema secado	CC	CC	CC	CF	CF
H° Entrada	14,73	19,00	16,37	15,40	15,10
H° Salida	12,60	11,97	13,75	13,40	12,70

germinativo con temperaturas de 72 °C durante 60 minutos.

Las demás secadoras muestreadas (A, C, D y E), secaron grano con menos contenido de humedad, ya que en ninguno de los casos se supero una extracción de 3 puntos de humedad (Tabla 3). Como ya fue mencionado anteriormente, un grano con menor contenido de humedad es menos susceptible al deterioro. La secadora de la planta A, (Tabla 3) coincide con la secadora B tanto en la temperatura del aire como en la modalidad de trabajo (CC). La muestra contenía menor humedad de entrada por lo tanto solo se le extrajo 2 puntos de humedad. En este caso la temperatura del grano no alcanzó los 40 °C lo que denota una mejor relación entre el tiempo de permanencia del grano en la secadora y el tipo de secadora utilizada. Además la planta A cuenta con una secadora tipo flujo Mixto (Tabla 2), que le permite un secado más homogéneo del grano que la secadora tipo columnas (planta B). En general, a igual condiciones de uso, las secadoras de flujo mixto (columnas de flujo mixto y caballetes) permiten un secado de mejor calidad que las secadoras de flujo cruzado (columnas) aún cuando estas últimas presentan modificaciones que mejoren el diseño sin reducir notablemente su eficiencia (Dalpascuale y otros, 1991).

En el caso de la planta D, aunque se utilizaron temperaturas elevadas de secado (115° C), el tiempo de permanencia del grano dentro de la secadora no fue suficiente mente prolongado como para perder calidad (Tabla 2).

La planta E cuenta con una secadora de mayor capacidad (90 t.), lo que le permite reducir la temperatura del aire de secado (65 °C) y así evitar pérdidas de calidad.

Se ha observado que en todas las muestras tomadas a la salida de la secadora la humedad permaneció siempre por debajo del 14 % (humedad de recibo). Esto indica que existe una tendencia al sobresecado de la mercadería. Cuando la determinación de humedad se realiza inmediatamente después de un proceso violento de secado, se observa una recuperación de humedad, o "revenido". Dicho revenido es producto de una incorrecta medición, o de una deficiente calibración del humidímetro (generalmente existe una mala corrección por temperatura al medir humedad). Para evitar que el revenido lleve a sobrepasar la humedad base comercialización se sobreseca, aumentando el deterioro de la calidad del grano (de Dios, 1996). Según de este autor el sobresecado implica una reducción de la capacidad de secado y un consumo energético innecesario. La medición de humedad debería realizarse luego de dejar enfriar y estabilizar la humedad del grano que sale de la secadora ya que a medida que el grano se aleja de los 20-25 °C de temperatura aumentan el margen de error en la medición de (Yanucci, 2000).