

# Clasificación de granos durante la cosecha y el almacenamiento

*Автор(и):* гл.ас. Теодора Ангелова, ИРГР– Садово, ССА; доц. д-р Златина Ур, ИРГР – Садово, ССА

*Дата:* 12.07.2024 *Брой:* 7/2024



## Resumen:

La clasificación del grano es una etapa importante del proceso poscosecha, durante el almacenamiento y la comercialización. Se recomienda iniciar la cosecha del trigo 3-4 días antes de la madurez plena y continuar durante no más de 12 a 14 días. Al evaluar la calidad de las variedades de trigo, cobran mayor relevancia los indicadores de calidad del grano que son de mayor importancia para el respectivo proceso de producción. Según la norma, los indicadores de calidad analizados son: humedad, peso hectolítrico, vitrosidad total, cantidad y calidad del gluten, índice de fuerza panadera, impurezas – cerealíferas o extrañas, y la presencia de granos defectuosos (dañados por Fusarium, mohosos, ennegrecidos o dañados por chinche). Durante el

almacenamiento, el deterioro de la calidad puede ser causado por el deterioro del grano a través de procesos físico-químicos (alta humedad, calentamiento) y/o por procesos biológicos que pueden ocurrir (plagas de almacén, enfermedades del grano introducidas desde el campo). Según la calidad relativa al producto final, los diferentes grupos de trigo difieren significativamente entre sí, por lo que es difícil formular una definición general. La calidad de cada grupo de trigo está determinada por su idoneidad para la producción de un producto final específico. El Servicio Nacional de Granos realiza anualmente una clasificación representativa del trigo común de invierno con el fin de preparar información sobre la calidad del grano para apoyar a productores, procesadores y comerciantes de granos en la toma de decisiones de gestión para sus actividades comerciales. El análisis preparado permite evaluar el estado y el nivel de la producción de granos con respecto a las características de calidad del grano.



La norma BDS 602-87 especifica los indicadores y sus valores sobre cuya base se determina el valor comercial y para el consumidor del grano de trigo. Según la norma, los indicadores de calidad analizados son: humedad, peso hectolítrico, vitrosidad total, cantidad y calidad del gluten, índice de fuerza panadera, impurezas – cerealíferas o extrañas, y la presencia de granos defectuosos (dañados por Fusarium, mohosos, ennegrecidos o dañados por chinche). Sobre la base del Art. 34, párr. 2, párr. 3 y párr. 4 de la Ordenanza No. 23 sobre las condiciones y procedimientos para el seguimiento del mercado de granos (SG No. 8 /29.01.2016), con el fin de



obtener una evaluación integral del trigo cosechado, se han realizado análisis para determinar el contenido de proteína cruda; se han realizado pruebas alveográficas para determinar la fuerza de la harina; se han determinado el índice de caída de Hagberg (actividad amilásica) y el valor de sedimentación de Zeleny.



Determinar el contenido de humedad durante la campaña de cosecha es de suma importancia. Los valores no deben superar los niveles máximos permisibles para el almacenamiento de granos (13%). Los altos niveles de humedad en la cosecha pueden dañar el grano y perjudicar su calidad (calentamiento del grano, aumento de la actividad amilásica). La baja humedad durante la campaña puede dañar el cultivo por agrietamiento y rotura del grano.

El contenido de semillas de malezas en la masa de grano aumenta de 2 a 5 veces si se retrasa la cosecha. Cuanto mayor es el retraso en la cosecha, mayor es el contenido de semillas de malezas. Los rendimientos de grano disminuyen al 5º día entre un 2-3%, al 30º – entre un 9-10%. El momento de la cosecha es un factor que tiene una gran influencia en la humedad del grano. La humedad promedio más alta de la masa de grano y la humedad máxima de los granos individuales se observan temprano en la mañana, cuando la temperatura del aire durante el período de 24 horas es la más baja y su humedad relativa es la más alta. En condiciones meteorológicas normales, temprano en la mañana (de 6 a 7 a.m.) el 47% del grano de trigo cosechado por la cosechadora está seco (con humedad hasta el 13%), y el 53% restante se distribuye de la siguiente manera: 31% – medianamente seco (más de 13-16% de humedad inclusive), 11% – húmedo (más del 17% inclusive),

7% – muy húmedo (más del 19% inclusive) y 4% – muy mojado (más del 19,5%). Alrededor del mediodía y por la tarde, el 99% del grano cosechado está seco y solo el 1% medianamente seco. Esta información sobre la humedad del grano cosechado es necesaria para que el agricultor pueda prevenir el posible deterioro de la calidad del grano durante el manejo poscosecha. *La cosecha de grano en nuestro país es monofásica.*

La siguiente etapa es determinar el contenido de impurezas y la limpieza. Los valores permisibles para impurezas en el grano de trigo común de invierno (según IASAS) son un máximo del 12%, que se distribuyen en diferentes categorías – granos quebrados, impurezas cerealíferas distintas del cultivo, granos enfermos, granos germinados, impurezas extrañas – pequeñas piedras, arena, partículas de paja, otros contaminantes, etc.

## Almacenamiento del grano



El grano se almacena en silos de grano o en áreas de almacenamiento cubiertas. Durante el almacenamiento, el deterioro de la calidad puede ser causado por el deterioro del grano a través de procesos físico-químicos (alta humedad, calentamiento) y/o por procesos biológicos que pueden ocurrir (plagas de almacén, enfermedades del grano introducidas desde el campo).

*El concepto de buen trigo que tienen los productores de grano puede diferir radicalmente de la opinión de los productores de pan que utilizan harina, así como de la de los diversos usuarios del trigo.*

Las características que afectan la calidad del trigo se agrupan de la siguiente manera:

- Hereditarias;

- afectadas por cambios en los factores específicos de la zona y cambios climáticos.
- factores de producción – durante las diferentes fases del proceso de producción.

El trigo se clasifica según:

1. su destino:

- para panificación (de alta calidad);
- para forraje (de baja calidad).

2. características botánicas

- (tipo I) – trigo común de invierno – los granos son más cortos, redondeados, de color rojizo con un surco en la punta. Su endospermo es vítreo, semivítreo o harinoso.
- (tipo II) – trigo duro – los granos son más alargados, angulares y tienen un surco apenas perceptible; su color es amarillo ámbar y el endospermo es predominantemente vítreo.

3. dependiendo de la etapa desde la producción hasta el consumo, es:

- trigo para compra
- distribuible – ha pasado por manejo en instalaciones de almacenamiento y, por regla general, ha sido almacenado allí durante un cierto período de tiempo

4. según la calidad – determinada por la vitrosidad, el peso hectolítrico y el peso de mil granos, el daño por plagas

La lista oficial de variedades de Bulgaria incluye cuatro grupos de variedades de trigo según la calidad de grano que forman. Estos son:

**Grupo A – “trigos fuertes”.** Las variedades de más alta calidad, que se clasifican como mejoradores de harina y tienen el mejor desempeño panadero.



**Grupo B – “trigos medios con fuerza aumentada”.** Variedades con indicadores muy buenos, que también tienen un alto potencial de rendimiento. Son las más extendidas en la práctica.

**Grupo V – “trigos de fuerza media”.** Variedades de alto rendimiento adecuadas para panificación independiente.

**Grupo G – “trigos productivos”.** Variedades con el mayor potencial de rendimiento y la más baja calidad panadera.

Según la calidad relativa al producto final, los diferentes grupos de trigo difieren significativamente entre sí, por lo que es difícil formular una definición general. La calidad de cada grupo de trigo está determinada por su idoneidad para la producción de un producto final específico. El trigo común de invierno es una materia prima para pan y productos de panadería, mientras que el trigo duro se utiliza para pasta y productos de pasta.

Los valores reportados para los indicadores de calidad individuales sugieren una alta proporción de trigo con alta calidad de grano. Los resultados obtenidos de los análisis individuales, considerados de manera compleja – en relación unos con otros, no forman un lote homogéneo caracterizado por una alta calidad molinera y panadera. La razón de esto es compleja – una combinación de la interacción desfavorable de factores meteorológicos (humedad y temperatura del suelo y atmosférica) durante las diferentes fenofases del desarrollo del cultivo, combinada con las prácticas agronómicas aplicadas, anomalías – grandes amplitudes térmicas, meses invernales inusualmente cálidos con múltiples récords de temperatura, una primavera fresca con lluvias prolongadas, a menudo acompañadas de tormentas y granizo. Independientemente de las condiciones climáticas, reportamos baja humedad del grano cosechado, lo cual es una garantía y una oportunidad para su almacenamiento a largo plazo en condiciones apropiadas y con control ejercido durante todo el período de almacenamiento. Las lluvias durante la cosecha del grano afectan la vitrosidad y el peso hectolítrico. *La cantidad y calidad del gluten en el grano de trigo son tanto una característica varietal como directamente influenciadas por el régimen nutricional aplicado en el cultivo.* Se produce grano de calidad bajo una fertilización equilibrada, que es una combinación de macronutrientes – nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) con micronutrientes – azufre (S), magnesio (Mg), manganeso (Mn), zinc (Zn), etc. La dosis de fertilizante debe determinarse sobre la base de un análisis de suelo de las reservas de nutrientes en el suelo.

Las características más importantes que determinan la calidad del trigo incluyen la determinación de las propiedades físicas del grano:

- peso hectolítrico, que, dependiendo del grupo de calidad, oscila entre 76 kg/hl para el grupo A hasta 71 para el grupo G.
- peso de mil granos – que oscila entre 35 g para el grupo A hasta 30 g para el grupo G.
- vitrosidad total del grano – debe superar el 50%
- dureza del grano – debe ser superior a 50 unidades arbitrarias.

Los indicadores físicos del grano son importantes principalmente para la calidad molinera del trigo y para el rendimiento potencial de harina. Su composición química y especialmente el complejo del gluten son decisivos para las propiedades panaderas de las variedades.

Los principales indicadores que determinan la calidad molinera y panadera del trigo son la cantidad y calidad del gluten (el llamado “rendimiento de gluten húmedo” y “