

Posibilidades de uso y aplicación del triticale

Автор(и): ас. Ивелина Сакаджиева, Институт по земеделие и семезнание "Образцов чифлик" – Русе

Дата: 05.05.2025 Брой: 5/2025



Resumen

Este artículo de revisión resume y analiza datos sobre el uso y aplicación del triticale (*×Triticosecale* Wittmack) – la primera planta creada por el ser humano. Se examinan las actividades de mejora genética en Bulgaria, con énfasis en las ventajas y el potencial del triticale para la producción de forraje, semilla y bioetanol, así como su aplicación en la industria alimentaria.

En la agricultura moderna, el impulso por establecer una producción respetuosa con el medio ambiente, las tendencias hacia la conservación de los recursos renovables y un estilo de vida amigable con la naturaleza conducen a un renovado interés en el cultivo de cultivos antiguos y raros que no están directamente

relacionados con la producción de alimentos, sino que se utilizan en la fabricación de productos ecológicos, naturales y biodegradables (Berenji, 2008; Serafimov et al., 2020).

El triticale ($\times$ *Triticosecale* Wittmack) es un híbrido intergenérico entre trigo (*Triticum* sp.) $\times$ centeno (*Secale cereale* L), que combina el alto potencial de rendimiento del trigo y la resistencia a enfermedades del centeno. El nombre triticale (*Triticale*) proviene de los nombres latinos de los dos componentes parentales – la primera parte de *Triticum* (trigo) y la segunda parte de *Secale* (centeno). El primer cruce fue realizado en 1870 por el botánico inglés Wilson (Tsvetkov, 1989).

El triticale puede encontrarse en formas octoploide ($2n=8x=56$), decaploide ($2n=10x=70$), hexaploide ($2n=6x=42$) y tetraploide ($2n=4x=28$), siendo las primeras formas predominantemente octoploides, ya que combinan los genomas del trigo común y el centeno (Sechniach y Sulima, 1984)

Las formas octoploides se caracterizan por una baja fertilidad y se utilizan principalmente como puente para la transferencia de rasgos deseables de las especies parentales a las formas de 42 cromosomas (Tsvetkov, 1989). El triticale decaploide se caracteriza por un vigor reducido, una formación de grano muy baja por espiga y una tendencia a revertir a un número cromosómico inferior (Kirchev, 2019). Con la creación del primer triticale hexaploide por Derzhavin en 1938, se sentaron las bases del futuro trabajo de mejora genética (Tsvetkov, 1989). Posteriormente, varios investigadores crearon muchos hexaploides primarios cuyas formas parentales fueron los trigos tetraploides *Triticum durum* y *Triticum turgidum* y las especies de centeno *Secale cereale* y *Secale montanum* (Stoyanov, 2018).

Las primeras formas tetraploides de triticale se obtuvieron cruzando triticale 6x con centeno diploide ($2n=14$), pero a pesar de su mejor estabilidad citológica, también se caracterizaron por una fertilidad insuficiente (Tsvetkov, 1989).

Una nueva etapa en la mejora de la fertilidad de las formas de triticale de 42 cromosomas es el desarrollo de formas hexaploides secundarias basadas en cruces entre triticale 6x y 8x, cuyo híbrido se ha convertido en el más exitoso en la práctica debido a su estabilidad genética y tolerancia a factores abióticos y bióticos (Daskalova, 2021).



En Bulgaria, el cultivo del triticale tiene una historia de más de 50 años. El trabajo de mejora genética con el cultivo comenzó en 1963 y en 1965, en el Instituto Superior de Agricultura – Plovdiv, tras cruzar el cv. de trigo Bezostaya 1 con el cultivar búlgaro de centeno S-2, se obtuvo el primer triticale octoploide primario AD-SOS 3, y dos años después en el Instituto de Trigo y Girasol de Dobrudzha cerca de General Toshevo se creó el primer triticale hexaploide T-AD (Popov y Tsvetkov, 1970).

Hasta la fecha, se han inscrito 19 cultivares de triticale en la Lista Oficial de Variedades de la República de Bulgaria: Kolorit, Atila, Akord, Bumerang, Respect, Doni 52 y otros. Muchos de los cultivares recién desarrollados se caracterizan por alta productividad, resistencia al estrés biótico y abiótico, grano pesado y bien lleno, alto contenido de proteína y lisina, resistencia al encamado y al desgrane, etc. Los últimos logros en la mejora genética del cultivo son cuatro cultivares de triticale hexaploide de invierno – Galadriel, Rumeliets, Andronik y Helion1, desarrollados en DAI – General Toshevo.

El triticale se utiliza principalmente como forraje, pero tiene excelentes perspectivas en la industria panadera y de confitería. Una de las cualidades más valiosas del triticale es su alto contenido proteico (11–23%), que supera al del trigo en un promedio del 1,5% y al del centeno en un 3,5%.

Según Myer y Lozano del Río (2004) y Meale y McAllister (2015), el alto contenido de aminoácidos proteinogénicos en el grano de triticale se debe principalmente a la mayor proporción de aminoácidos proteinogénicos no esenciales en relación con los esenciales. El contenido de prolina y ácido glutámico es el

que aumenta más significativamente. Esto es importante, ya que la prolina está asociada con la tolerancia a la sequía en los cereales, y el ácido glutámico es un componente del gluten – la proteína del cereal que determina en gran medida las cualidades tecnológicas y panaderas de la harina. También es extremadamente importante el contenido de lisina, que es el aminoácido esencial limitante para el valor biológico de las proteínas en el grano de los cultivos cerealistas (Tabla 1).

Таблица 1. Хранителен състав на тритикале, пшеница и ръж (100g сухо вещество)

Хранителен компонент	Тритикале	Ръж	Пшеница
Протеин	12-15	9-12	11-14
Лизин	0.35	0.30	0.25
Валин	0.55g	0.50	0.50
Треонин	0.40	0.35	0.33
Аргинин	0.65	0.60	0.60
Хистидин	0.35	0.30	0.30
Триптофан	0.15	0.13	0.12

En los últimos años, el triticale se cultiva cada vez más para pastoreo, ensilaje, heno y grano para forraje. Tanto los tipos de triticale de invierno como los de primavera tienen el potencial de satisfacer las necesidades de forraje verde para los rumiantes. La calidad forrajera del triticale suele ser ligeramente inferior a la de la cebada de primavera y el maíz, pero superior a la de la avena (Baron et al., 2015).

El uso del grano de triticale en la producción de bioetanol tiene numerosas ventajas sobre los cultivos cerealistas tradicionales. Según un estudio realizado por Rosenberger et al. (2002), el triticale destaca como un cultivo más rentable en comparación con el trigo y el centeno. La presencia de altos niveles de amilasas endógenas, principalmente α -amilasa, es crucial para la sacarificación del almidón en azúcares fermentables (Kučerova, 2007; Davis-Knight y Weightman, 2008).

En los últimos años, se han realizado numerosos estudios sobre la calidad panadera del grano de triticale. Los datos indican que es adecuado para su uso en este campo, pero su utilización aún no ha alcanzado niveles óptimos. Según Peña (2004), las características físicas y la composición química del grano ocupan una posición intermedia entre el trigo y el centeno (Tabla 2).

Таблица 2. Хранителен състав на тритикале, пшеница и ръж (сухо вещество), %

Култура	Протеин %	Нишесте %	Екстракт - етер%	Пепел %	Фибри %	Захари %
Тритикале	10.3-15.6	53-63	1.1-1.9	1.8-2.9	2.3-3.0	4.3-7.6
Пшеница	11.0-12.8	58-62	1.6-1.7	1.7-1.8	3.0-3.1	2.6-3.3
Ръж	13.0-14.3	54.5	1.8	2.1	2.6	5.0

Peña y Amaya (1992) realizaron un estudio en el que encontraron que cuando el trigo y el triticale se mezclan en una proporción de 75:25 antes de la molienda, la cantidad de harina obtenida es igual a la del trigo molido solo. En estado puro, la harina de triticale puede utilizarse para la producción de pan tipo centeno en lugar de mezclar grano de trigo y centeno. Lorenz (1972) señala que el pan blanco tipo centeno preparado con triticale es totalmente apto para el consumo. La harina de triticale se caracteriza por un bajo contenido de gluten y un alto contenido de amilasa, típico del centeno, lo cual es la razón de su baja calidad panadera. Si se observan ciertos requisitos tecnológicos en su preparación (baja velocidad de mezclado y tiempo de fermentación reducido), se puede obtener pan de calidad aceptable a partir de algunos cultivares de triticale (Rakowska y Haber 1991).

El triticale también se utiliza en la preparación de postres dietéticos. Combinando salvado de avena y trigo (20–40%) con harina de triticale, se producen barras altas en fibra que están ganando cada vez más popularidad en las cadenas minoristas (Onwulata et al., 2000).

Conclusiones

El triticale tiene un mayor potencial productivo para el rendimiento de grano y biomasa, alta adaptabilidad a diferentes condiciones de cultivo, resistencia a las royas y al oídio, mayor contenido de proteína en el grano y de lisina en la proteína, mayor tolerancia a suelos ácidos, un sistema radicular más potente que le permite superar sequías extremas, y bajos requerimientos de fertilidad del suelo, lo que hace posible cultivar este cereal en suelos de baja productividad.

Debido a su mayor contenido de proteína y lisina, el triticale es un cultivo adecuado para incluir en la dieta de aves, cerdos y rumiantes. La harina de triticale se caracteriza por un bajo contenido de gluten y un alto contenido de amilasa. El uso del grano de triticale en la producción de etanol tiene numerosas ventajas sobre los cultivos cerealistas tradicionales.

Referencias

1. **Daskalova N.** (2021) Sustituciones cromosómicas en triticales ($\times$ *Triticosecale* Wittmack) – un factor para la diversidad genética en la mejora. *Rastenevadni nauki (Crop Science)*, 58 (2), 13-27.
2. **Kirchev Hr.** (2019) Triticale – monografía. *Uchy media and design*, Plovdiv.
3. **Marinov-Serafimov P., Golubinova I., Petrova R., Harizanova-Petrova B., Petrovska N., Vulkova V., Blag**