

El Triticale

El triticale es resultado de la cruce entre trigo y centeno. Existe desde el siglo XIX. Originalmente fue promovido como cereal para consumo humano. Sin embargo el triticale gana cada día más terreno como forraje y grano para el ganado. El ganado acepta bien la alimentación con triticale, cuyo cultivo avanza debido a su adaptabilidad en condiciones difíciles.



¿Qué lugar llegará a ocupar el triticale?

Actualmente, el atractivo principal del triticale, es que proporciona buenas y numerosas opciones para alimentar el ganado lechero y de carne, ovejas, cerdos y aves de corral. El triticale tolera sequías, heladas y algunos problemas de suelo. Esto lo convierte en buena opción de alimento para animales. En condiciones adversas, el triticale produce más biomasa (tallos y hojas) y más grano que cultivos similares. Proporcionalmente requiere menor cantidad de agua. Es buena fuente de proteína y energía. Se siembra en más de 3 millones de hectáreas alrededor del mundo, y está ganando terreno en países como México, Polonia, China, Alemania, Australia y Bielorrusia. Es más resistente a la roya que el trigo, y compite mejor con las malezas. El triticale en variedad para pastoreo rebrota varias veces durante el año.

Origen

La cruce entre trigo y centeno dio como resultado triticale. Esta cruce fue producida inicialmente en laboratorios durante el siglo XIX, originalmente en Escocia y Suecia. Comercialmente, el triticale disponible es casi siempre la segunda generación híbrida. En la cruce se combinan los altos rendimientos y buena calidad del grano de trigo con la resistencia a enfermedades y tolerancia a condiciones difíciles del centeno. Los principales países productores de triticale son: Alemania, Francia, Polonia, Australia, China y Bielorrusia. De acuerdo con datos de la FAO, en 2005 se cosecharon 13.5 millones de toneladas de triticale en 28 países alrededor del mundo.

La palabra triticale, proviene de los términos latinos *triticum* (trigo) y *secale* (centeno). En la cruce de trigo con centeno, el trigo es utilizado como parte femenina. El centeno como parte masculina es donador de polen. El resultado de la cruce entre trigo y centeno es un híbrido estéril que recibe tratamiento con alcaloide *Colchicina* para obtener fertilidad y hacer posible la reproducción del triticale. El alcaloide *Colchicina* proviene de plantas del género *Colchicum* que abarca alrededor de 60 especies de plantas floríferas perennes que crecen a partir de cormos. La familia *Colchicaceae*, tiene origen Asia oriental y parte de la costa mediterránea. *Colchicum autumnale* normalmente llamado "Crocus de otoño", es la especie más conocida del género *Colchicum*. Produce flores púrpuras, rosas o blancas que aparecen entre septiembre u octubre en latitudes nativas. Después de la floración forma una roseta de hojas color verde oscuro. Sus hojas, semillas y cormos son venenosos, debido a que contienen el alcaloide *Colchicina* que, en pequeñas dosis es empleado para el tratamiento de enfermedades como la gota.

Biología y Genética

Inicialmente las cruces trigo-centeno fueron difíciles, debido a la baja supervivencia del embrión híbrido resultante y a la división espontánea de cromosomas (Oetler 2005). Estos dos factores fueron difíciles de predecir y controlar. Se hizo necesario encontrar formas para alterar o controlar estos factores a fin de mejorar la viabilidad del embrión y evitar el aborto mediante el desarrollo de técnicas de cultivo in-vitro (Laibach). Fue entonces que se descubrió la utilidad de la *Colchicina*. El triticale se auto-fertiliza. Es también posible la fertilización cruzada, pero esta no es la forma principal de reproducción. A partir del programa de cruces de triticale realizado en 1964 por el CIMMYT, hubo una mejoría significativa en el rendimiento de grano. En este sentido, los rendimientos de grano pasaron de 2.4 toneladas por hectárea en 1968 a 10.0 toneladas por hectárea en condiciones óptimas de cultivo en investigación (Hede 2000).

Calidad de Forraje

Calidad del Forraje Cosechado con Grano en Etapa de Masilla (base materia seca)		
Cultivo	Nutrientes Digestibles Totales %	Proteína Cruda %
Cebada	62-66	9-11
Trigo	55-60	8-10
Avena	54-58	10-12
Triticale	52-54	8-10
Centeno	48-52	7-9

Fuente: *Nutritional Composition of Feedstuffs for Beef Cattle.*

Cultivo y Rendimientos

- La cama para siembra se prepara igualmente que para el cultivo de trigo.
- La semilla se siembra a una profundidad entre 2.5 y 5.0 centímetros.
- Es conveniente asegurar buen contacto entre suelo y semillas.
- Cantidad de semilla en clima seco: 50 a 85 Kg. /Ha.
- Cantidad de semilla en clima húmedo: 85 a 112 Kg. /Ha.
- En variedades para pastoreo el ganado ingresa a potreros cuando la planta tiene una altura entre 15 y 30 centímetros del altura, lo cual sucede generalmente entre la 4ª y 6ª semanas después de la siembra.
- Los rendimientos promedio de forraje oscilan desde 2,240 Kg./Ha. hasta 11,200 Kg./Ha. (base materia seca).
- El nitrógeno es elemento importante para este cultivo forrajero. Se estima que 4.54 Kg. de forraje (materia seca) de triticale se requieren para cada 0.454 Kg. de carne producida. Y cada 0.454 Kg. de carne producida remueve 0.180 Kg. de nitrógeno del cultivo. En suelos arenosos se recomienda en ocasiones aplicar entre 10 y 15 Kg. de azufre por hectárea (James P. Shroyer y Scott A. Staggenborg, Dept. Agronomía Kansas State University).

Bibliografía

- Andersen, S. B. (1989) Nuclear Genes Affecting Albinism in Wheat (*Triticum aestivum* L.) Anther Culture. *Theor. Appl. Genet.*, **78**, 879-883.
- Baenziger, P. S. *et al.* (2004) Transferability of SSR Markers Among Wheat, Rye, and Triticale. *Theor. Appl. Genet.*, **108**, 1147-1150.
- Becker, D. *et al.* (1995) Fertile, Transgenic Triticale (x*Triticosecale* Wittmack). *Mol. Breed.*, **1**, 155-164.
- Becker, H.C. *et al.* (2001) Heterosis for Yield and Other Agronomic Traits of Winter Triticale F1 and F2 Hybrids. *Plant Breeding*, **120**, 351-353.
- Bennett, M. D. & Laurie, D. A. (1987) The Effect of Crossability Loci Kr1 and Kr2 on Fertilization Frequency in Haploid Wheat x Maize Crosses. *Theor. Appl. Genet.*, **73**, 403-409.
- Bennet, M. D. *et al.* (1990) Wheat x Maize and Other Wide Sexual Hybrids: Their Potential for Genetic Manipulation and Crop Improvement. Gene Manipulation in Plant Improvement II: Proceedings of the 19th Stadler Genetics Symposium, 13-15. March 1989. Columbia, MO, USA, 95-126. Plenum Press, New York.
- Bernard, S. & Charmet, G. (1984) Diallel Analysis of Androgenetic Plant Production in Hexaploid Triticale (x *Triticosecale*, Wittmack). *Theor. appl. Genet.*, **69**, 55-61.
- Binka, A. *et al.* Efficient Method of Agrobacterium-mediated Transformation for Triticale (x *Triticosecale* Wittmack) *Journal of Plant Growth Regulation*. Published online 28 July 2005.
- Burger, H. *et al.* (2003) Heterosis and Combining Ability for Grain Yield and Other Agronomic Traits in Winter Triticale. *Plant Breeding*, **122**, 318-321.
- Cavaleri, P. (2002) Selection Responses for Some Agronomic Traits in Hexaploid Triticale. *Agriscientia*, **XIX**, 45-50.
- Chaudhary, H. K. *et al.* (2005) Relative Efficiency of Different Gramineae Genera for Haploid Induction in Triticale and Triticale x Wheat Hybrids Through the Chromosome Elimination Technique. *Plant Breeding*, **124**, 147-153.
- Chelkowski, J. & Tyrka, M. (2004) Enhancing the Resistance of Triticale by Using Genes From Wheat and Rye. *J. Appl. Genet.*, **45**(3), 283-295.
- Gallais, A. (1984) Use of Indirect Selection in Plant Breeding. In: Hogenboon, N.G.(ed) *et al.* Efficiency In Plant Breeding, Proc. 10th Congress Eucarpia, Pudoc, Wageningen, 45-60.
- González, J.M., Jouve, N. (2000) Improvement of Anther Culture Media for Haploid Production in Triticale. *Cereal Res. Commun.*, **28**, 65-72.
- Gonzalez, J.M. & Jouve, N. (2005) Microspore Development During *in vitro* Androgenesis in Triticale. *Biologia Plantarum*, **49** (1), 23-28.
- González, J.M. *et al.* (1997) Analysis of Anther Culture Response in Hexaploid Triticale. *Plant Breeding*, **116**, 302-304.
- Góral, H. (2002) Biological-breeding Aspects of Utilization of Heterosis in Triticale (x *Triticosecale*, Wittmack) *Zesz Nauk Akademii Rolniczejw Krakowie*, **283**, 1-116.
- Góral, H. *et al.* (1999) Heterosis and Combining Ability in Spring Triticale (x *Triticosecale*, Wittm.). *Plant Breed. Seed Sci.*, **43**, 25-34.
- Góral, H. *et al.* (2005) Assessing Genetic Variation to Predict the Breeding Value of Winter Triticale Cultivars and Lines. *J. Appl. Genet.*, **46**(2), 125-131.
- Hede, A.R. (2000) A New Approach to Triticale Improvement. Johansson, N. *et al.* (2000) Large-scale Production of Wheat and Triticale Double Haploids Through the Use of a Single-anther Culture Method. *Plant Breeding*, **119**, 455-459.
- Konzak, C. F. & Zhou, H. (1992) Genetic Control of Green Plant Regeneration From Anther Culture of Wheat. *Genome*, **35**, 957-961.
- Lukaszewski A. (1990) Frequency of 1RS.1AL and 1RS.1BL Translocations in United States Wheats. *Crop Sci.*, **30**, 1151-1153.
- Marcinska, M. I. *et al.* (1998) Production of Doubled Haploids in Triticale (x *Triticosecale* Wittm.) by Means of Crosses with Maize (*Zea mays* L.) Using Picloram and Dicamba. *Plant Breeding*, **117**, 211-215.
- Tikhnenko N. D. *et al.* (2002) The Effect of Parental Genotypes of Rye Lines on the Development of Quantitative Traits in Primary Octoploid Triticale: Plant Height. *Russian Journal of Genetics*, **39**(1), 52-56.
- Triticale Production and Utilization Manual (2005). Triticale in Kansas: Kansas State University.

Jorge Alejandro DelaVega Lozano.

031307

j.delavegal@gmail.com