

Triticale. Un cultivo invernal plástico y multifuncional

Kloster, A.M.; Bainotti, C.; Cazorla, C.; Amigone, M.A.; Donaire, G. y Baigorria T.
Técnicos de la EEA Marcos Juárez-INTA, Marcos Juárez, Córdoba

Publicado en: Planteos Ganaderos SD. Revista Técnica de la Asociación Argentina de Productores de Siembra Directa. 2013, ISSN 1850-0633, pp 50-56.

1. Introducción

El triticale (*x Triticosecale* Wittmack) es un cereal de invierno proveniente del cruzamiento dirigido entre trigo y centeno. A nivel mundial, el objetivo inicial de su mejoramiento estuvo enfocado al rendimiento y calidad de grano pero en Argentina prevaleció una orientación hacia la obtención de cultivares forrajeros, justificados en su momento por la plena vigencia de los planteos pastoriles. En los países del Cono Sur, la experimentación con el cultivo se inició en la década del '60. En Argentina comenzó en las Chacras del Ministerio de Agricultura de Buenos Aires y en las Estaciones del INTA de General Pico, Barrow, Bordenave y Anguil con interesantes resultados (López y Garbini, 1986). En los años '70 se incorporan a esta tarea de mejoramiento, las Universidades Nacionales de Río Cuarto y de Córdoba (Ferreira y Szpiniak, 1994; Badiali y Lovey, 2001).

Dicho proceso de mejoramiento y selección, con sus matices, contempló la integración de aspectos morfológicos, rendimiento de biomasa, tolerancia a factores bióticos y abióticos, longitud del ciclo vegetativo y capacidad de rebrote. Producto de este trabajo sostenido, el país pudo contar con número relativamente importante de cultivares, con muy buena aptitud forrajera.

2. Características de los principales cultivares

Las especies y cultivares anuales utilizadas como verdeos invernales presentan importantes diferencias en su ciclo de crecimiento así como en su capacidad y velocidad de rebrote, determinadas en gran medida por su distinta tolerancia al frío, stress hídrico, plagas y enfermedades. En este sentido, al triticale se le reconoce una rusticidad similar a la del centeno para soportar condiciones climáticas adversas pero con una calidad de forraje superior (Amigone y Kloster, 2003).

Al igual que en otros cereales forrajeros, el triticale admite distinguir por su velocidad de crecimiento inicial y porte vegetativo, dos grupos de materiales. En un extremo, se ubican los de rápido crecimiento inicial, período vegetativo corto y tendencia a encañar y frutificar tempranamente. Sus plantas de porte erecto y con pocos macollos, suelen tener una capacidad de rebrote relativamente baja y su utilización resulta más restringida.

Por otra parte, cultivares como Yagán INTA, Tehuelche INTA, Tizné UNRC, Quiñé UNRC, Genú UNRC, Ñinca UNRC, Cayú UNRC, Espinillo INTA, Ona INTA y Calchín UNC entre otros, ofrecen una buena plasticidad debida a su ciclo vegetativo más largo. En particular, Quiñé y Genú se destacan además por su equilibrada distribución en la entrega de forraje durante el ciclo de producción debido a su capacidad de rebrote luego del pastoreo y su tolerancia a las bajas temperaturas (Amigone y Kloster, 2003).

Espinillo INTA, constituye un producto del mejoramiento de triticale iniciado en la EEA Marcos Juárez en los años '80 con el objetivo de desarrollar germoplasma de alto rendimiento, adecuada calidad y adaptado a las condiciones locales de producción de forraje y

grano. En particular, el proceso de cruzamiento y selección que dio origen a dicha variedad se inició en el CIMMYT en México y fue consolidado por técnicos del INTA Marcos Juárez (Bainotti et al., 2006; Bainotti et al., 2007).

Sus características distintivas son: ciclo intermedio-largo, porte vegetativo semirastrero, alto potencial de rendimiento de forraje y grano, excelente calidad nutricional del forraje y alta palatabilidad. A ello se suma su plasticidad, muy buen comportamiento al vuelco, buena sanidad foliar y radicular, buena tolerancia a pulgones, resistencia a frío y sequía, excelente rebrote y tolerancia al pisoteo (Bainotti et al., 2006; Bainotti et al., 2007).

Para la producción de forraje, en la zona pampeana central, el período de siembra aconsejado se sitúa entre el 25 de febrero y el 25 de abril mientras que para la obtención de grano el período óptimo se extiende desde el 20 de mayo al 10 de junio con una densidad de siembra recomendada es de 180-280 plantas/m² (Bainotti et al., 2007).

3. Producción primaria

En el Cuadro N° 1 se presentan los resultados de una evaluación realizada en la EEA Marcos Juárez durante el año 2011 donde se comparó el rendimiento de MS cultivares de los principales cultivares forrajeros disponibles en el país.

Cuadro 1. Rendimiento de forraje de cultivares de triticale por corte y acumulado total en un ciclo (kg MS/ha). Fuente: adaptado de Amigone et al, (2012).					
Cultivar	1° Corte	2° Corte	3° Corte	4° Corte	Acumulado
	(26/05)	(28/06)	(11/08)	(22/09)	
Calchín UNC	2885	1445	1325	1265	6920 a
Yagán INTA	2745	1430	1290	1405	6870 a
Tizné UNRC	2910	1440	1255	1230	6835 a
Espinillo INTA	2720	1455	1270	1355	6800 a
Genú UNRC	2730	1385	1260	1330	6705 a
Cayú UNRC	2905	1315	1240	1225	6685 a
Cosquín UNC	2635	1420	1230	1280	6565 a
Cumé UNRC	2800	1335	1035	1280	6450 a
Tehuelche INTA	2670	1370	1095	1310	6445 a
Ona INTA	2490	1320	875	1200	5815 b
Promedio	2742	1392	1188	1288	6611
CV %	7,58	7,67	13,08	10,71	-
LSD 5%	301	155	225	367	-

Letras distintas representan diferencias estadísticamente significativas (p<0,05)

En el Cuadro 2 se muestra un ensayo comparativo de producción de forraje y grano. Todos los cultivares recibieron dos cortes, dejándose el rebrote final para evaluar la producción de grano. Como puede observarse, algunos cultivares tuvieron una aptitud forrajera dominante pero Espinillo INTA, además de su buena producción de forraje, presentó el mayor rendimiento de grano. Esto lo coloca en una posición de privilegio a la hora de elegir un cultivar para destinos forrajeros alternativos, tal como la confección de silajes.

Cuadro 2. Rendimiento de forraje y de grano (kg MS/ha) de cultivares de triticale. Fuente: Donaire et al, (2011).

Cultivar	Fecha de espigazón	1° Corte (13/05)	2° Corte (05/07)	Forraje acumulado	Grano
Boaglio FCA	25/9	5918	437	6355	900
Cavú UNRC	4/10	5050	1548	6598	1067
Cumé UNRC	24/9	3302	456	3758	-
Espinillo INTA	28/9	3690	1330	5020	2605
Genú UNRC	5/10	2938	1444	4382	1063
Ninca UNRC	2/10	4651	1140	5791	1100
Ona INTA	4/10	1295	893	2188	863
Quiñé UNRC	5/10	4692	1605	6297	1000
Tehuelche	28/9	3056	1596	4652	1152
Tizné UNRC	4/10	4007	1577	5584	516
Yagán INTA	1/10	4365	1862	6227	1228
Promedio	-	3906	1262	5168	1149
CV %	-	23	42	22	22
LSD 5%	-	654	530	690	365

4. Utilización en producción animal

4.1. Pastoreo directo

Históricamente, la avena ha sido el verdeo invernal más difundido en el país, especialmente en los ambientes más húmedos. Por su parte, el centeno, apreciado por su rusticidad, centraba su mayor participación superficial en áreas con limitaciones climáticas o edáficas, especialmente en la región semiárida pampeana (Kloster et al, 2007).

En la actualidad el triticale se encuentra ante un panorama de renovado interés, no sólo por su aptitud forrajera sino también por su creciente posibilidad de uso en otras alternativas. En zonas sub-húmedas y semiáridas puede reemplazar con éxito a verdeos más convencionales aunque también prospera bien en ambientes húmedos.

Uno de los objetivos de toda cadena forrajera es la provisión de forraje de calidad a lo largo del ciclo productivo (Rao et al, 2000). Por ello, resulta alentador que en los últimos años, en distintas zonas del país, la opción del triticale, haya ganado lentamente cierto espacio en la estructura forrajera de aquellos sistemas de cría y engorde que privilegian el equilibrio en la distribución de la oferta forrajera invernal y la calidad del recurso por sobre la productividad *per se* de MS por hectárea (Kloster et al, 2007).

En este sentido, los cultivares de ciclo vegetativo más largo son los indicados para su utilización directa. Los mismos admiten eventuales retrasos en el inicio del pastoreo permitiendo una buena complementación con otras especies de crecimiento más rápido. De esta forma, se puede lograr un prolongado período de utilización invernal manteniendo una oferta de forraje sostenida de buena calidad (Amigone y Kloster, 2003).

Si bien el triticale pocas veces fue utilizado como componente único de encadenamientos de verdeos, suele generar ganancias de peso muy satisfactorias, responsables de una porción importante de la productividad estacional de carne en planteos de base pastoril (Díaz-Zorita y Gonella, 1997; Resch, 1998).

Como ejemplo de la respuesta animal en condiciones pastoriles exclusivas, se presenta la producción de forraje y de carne de dos cultivares de triticale: T1 (Boaglio FCA), de ciclo corto y T2 (Espinillo) de ciclo intermedio, en las condiciones ambientales del sudeste de Córdoba.

La siembra se efectuó a fines de abril utilizando 95 kg/ha de semilla con lo cual se logró un stand cercano a 200 plantas/m², un valor ligeramente menor a la "densidad objetivo" indicada para la especie en ambientes húmedos. El pastoreo, en dos períodos consecutivos, comenzó a fines de junio y duró tres meses. Se emplearon novillitos de 175 kg de peso inicial y una carga de 7,3 cabezas/ha, buscando obtener buenas ganancias de peso en forma estable a lo largo del ensayo. En el Cuadro 3 se muestra la biomasa, asignación y consumo de forraje y la evolución del aumento medio diario (AMD) de los animales.

Cuadro 3: Biomasa prepastoreo, asignación de forraje, consumo de MS, AMD y productividad individual de carne de dos cultivares de triticale.			
Indicador	T1	T2	P<
Biomasa media 0-45d (kg MS/ha)	3727	3882	0,61
Biomasa media 45-87d (kg MS/ha)	2335	3331	0,02
ACNT 0-87d (kg MS/ha)	3746	5060	0,07
Asignación media 0-87 d (g MS/kg p.v.)	52,4	61,1	0,13
Consumo medio 0-87 días (g MS/kg p.v.)	18,3	30,8	0,06
AMD 0-45 días (g/cab./día)	630 ± 140		-
AMD 45-87 días (g/cab./día)	1046 ± 236		-
(*) ACNT (Acumulación Neta Total) = biomasa 1º pastoreo + biomasa 2º pastoreo - remanente 1º pastoreo. En negrita, variables con diferencias significativas entre tratamientos (p<0,10).			

El ciclo del cultivo se desarrolló sin precipitaciones importantes, sustentado únicamente en el agua almacenada en el perfil durante el barbecho lo cual se tradujo en crecimiento inicial superior a los 3700 kg de MS en ambos cultivares. En cambio, la disponibilidad media durante el segundo pastoreo favoreció marcadamente (p<0,02) al cv Espinillo INTA.

En un período total de 87 días, se logró una productividad de carne de 501 kg/ha. Este buen nivel, se asemeja al informado en ensayos con avena (Kloster, Latimori y Amigone, 1996) o con avena y raigrás (Kloster et al., 2006), bajo condiciones estrictamente pastoriles, con similar o mejor oferta ambiental que la del ciclo evaluado. Desde luego, la recomendación tecnológica actual sería su utilización con algún tipo de suplementación energética con lo cual la respuesta individual y por unidad de superficie podría incrementarse sensiblemente (Kloster et al, 1995).

El Cuadro 4 muestra algunos indicadores de calidad del forraje durante los dos períodos de pastoreo.

Cuadro 4. Indicadores de composición del forraje				
Item	Primer pastoreo		Segundo pastoreo	
	T1	T2	T1	T2
MS (% de)	16,12 ± 2,75 a	16,36 ± 2,90 a	34,90 ± 11,62 a	27,96 ± 4,24 b
PB (%)	28,93 ± 5,25 a	29,01 ± 5,12 a	21,59 ± 2,04 a	21,64 ± 1,18 a
FDN (%)	44,21 ± 0,17 a	41,43 ± 2,30 a	47,93 ± 3,96 a	46,65 ± 3,74 a
Letras distintas dentro de una misma fila y dentro de cada pastoreo indican diferencias (p<0,05)				

Pese a la diferencia de ciclo de los materiales, el forraje ofertado no mostró diferencias entre tratamientos en contenido de PB y FDN. Ello se contrapone al hallazgo habitual de disminución del contenido de N del triticale en pastoreos sucesivos (Rao et al, 2000). En este caso, el nivel proteico del rebrote resultó plenamente compatible con los requerimientos de la categoría de animales utilizada (NRC, 1996).

4.2. Pastoreo de triticale y silajes en autoconsumo

En la actualidad, esta característica de calidad “sostenida” del triticale, encuentra una nueva modalidad de inserción con los silajes de maíz o sorgo en “autoconsumo”, alternativa especialmente apropiada para las zonas subhúmedas y semiáridas. Resulta conocido que estos valiosos recursos son típicamente deficientes en proteína si se lo emplea como única dieta. En este sentido, su complemento con forrajes frescos pastoreados en forma directa y generalmente restringida, permite conformar dietas simples y balanceadas que aseguren buenas ganancias de peso de tropas en recría o engorde. En la EEA Manfredi, se lograron excelentes ganancias de peso con la combinación de triticale, pastoreado por horas, y silaje de sorgo en autoconsumo, en invernada de vaquillonas (De León y Giménez, 2011).

4.3. Silaje de planta entera de triticale

Una estrategia de intensificación de los sistemas productivos descansa en la mayor participación de alimentos concentrados y forrajes conservados húmedos (maíz y sorgo) en la dietas de bovinos para leche y carne. Sin embargo, en los planteos mixtos, esto genera una competencia por el uso suelo con los cultivos agrícolas estivales, los cuales generalmente presentan buenos retornos relativos. Para sortear este dilema, algunos establecimientos han comenzado a incursionar en la sustitución de silajes convencionales por otros originados en cereales invernales. Su producción, en condiciones de secano, está influenciada por la condición del lote y las variables climáticas del ciclo. En cambio, frente a una muy buena oferta ambiental (fertilización y riego suplementario), en la EEA Manfredi se lograron rendimientos superiores a 12 toneladas de MS (Simondi y Giménez, 2013).

La calidad de un silaje depende de varios factores entre los que cuenta el estado de desarrollo al cual es cortado el material. Como en la mayoría de los cultivos, existe una relación inversa entre calidad y rendimiento. En general se acepta que el ensilado realizado en estado de grano lechoso (Bolleta et al, 2009) a pastoso (Gallardo y Castro, 2011) parece ser un punto adecuado para obtener un compromiso entre rendimiento y calidad. En este aspecto, se han detectado variaciones entre ensayos no siempre explicados sólo por la especie, pero en general se acepta que la calidad del silaje de triticale suele ser algo inferior al de cebada (Saskatchewan Ministry of Agriculture, 2011), que suele posicionarse mejor dentro los cereales invernales (Gallardo y Castro, 2011). No obstante, en algunas regiones, otros atributos de una especie deben ser ponderados, entre ellas, la eficiencia en el uso del agua, aspecto en el cual triticale puede igualar a la cebada y superar a otras gramíneas anuales (Maekawa y Fantino, 2011).

5. Triticale como cultivo de cobertura

El cultivo de triticale presenta una alta producción de biomasa en relación a otros cereales invernales, por lo cual constituye una buena opción para ser utilizado como cultivo de cobertura invernal. Este modo de utilización tiene como objetivo generar biomasa vegetal durante su ciclo de crecimiento el cual luego se interrumpe mediante la aplicación de herbicidas dejando una cobertura vegetal sobre el suelo. Esto permite mejorar el control de malezas, conservar la humedad superficial y disminuir los riesgos de erosión hídrica y eólica. Luego de secar la cobertura y tras la recarga del perfil de suelo con las lluvias de comienzos de primavera, se implanta el cultivo estival. En ensayos en la región sudeste de la provincia de Córdoba, se reportaron disminuciones en el rendimiento del cultivo de maíz cuando se utilizó triticale como cultivo antecesor, debido a la disminución del contenido hídrico a la siembra y a la inmovilización de nitrógeno que provoca el residuo de triticale (Baigorria et al, 2012a). En cambio, cuando el cultivo estival es soja, no se observaron disminuciones en el rendimiento en relación a barbechos sin cultivos de cobertura, con rendimientos de 3760 y 3900 kg ha⁻¹ para los años 2011 y 2012, respectivamente (Baigorria et al, 2012b). Por su parte, los rendimientos de

soja con antecesor barbecho, sin cultivo de cobertura, para los mismos años fueron de 4020 y 3570 kg ha⁻¹. Estas diferencias en rendimientos no fueron estadísticamente significativas pero presentaron variaciones dependientes de las condiciones particulares de cada año. Otro aspecto a tener en cuenta es el control de malezas que proporciona el residuo de triticale rolando el cual redujo un 75 % las aplicaciones de herbicidas, resultando los márgenes brutos similares a un barbecho sin cultivo de cobertura (Baigorria et al, 2012b). Considerando estos resultados preliminares, el cultivo de triticale es un buen antecesor del cultivo de soja.

Consideraciones finales

El cultivo del triticale ofrece una gran potencialidad productiva y de servicios en la agricultura moderna. Resulta importante remarcar su versatilidad en nuestros sistemas de producción mixtos, ya sea como pastoreo directo, mecánico, henificación, grano de muy buena calidad con potencial uso en alimentación animal, silajes de planta entera y como cultivo de cobertura. Desde luego, en los sistemas de alimentación con diverso grado de participación pastoril, el triticale continúa siendo una alternativa muy interesante para estabilizar y diversificar la oferta forrajera en la producción ganadera de carne y leche.

Bibliografía

- Amigone, M.A. y Kloster, A.M. 2003. Verdeos de invierno. Cap. II, pp 56-79. En: Invernada Bovina en Zonas Mixtas. Latimori, N.J. y Kloster, A.M. (eds). Agro 12 de Córdoba. INTA, CRC. Argentina.
- Amigone, M.A.; Kloster, A.M.; Chiacchiera, S.; Conde, M.B. y Masiero B. 2012. Verdeos de invierno. Producción de forraje de avena, cebada forrajera, triticale y raigrás anual en la EEA INTA Marcos Juárez. Información para Extensión N° 139, 9p.
- Badiali, O. y Lovey, R. 2001. Boaglio FCA y Remedios FCA: Nuevos cultivares de triticale para la región semiárida de Córdoba. Actas del V Congreso Nacional de Trigo y III Simposio Nacional de Cereales de siembra otoño invernal, pp 9-10. Carlos Paz, Cba.
- Baigorria, T.; Cazorla, C.; Santos Sbuscio, D.; Pegoraro, V. y Ortiz, J. 2012a. Evaluación de especies como cultivos de cobertura en sistemas agrícolas puros en siembra directa. En: Jornada de actualización de Maíz 2012, EEA INTA Marcos Juárez.
- Baigorria, T.; Cazorla, C.; Santos Sbuscio, D.; Aimetta, B. y Belluccini, P. 2012b. Efecto de triticale (*×Triticosecale Wittmack*) rolando como cultivo de cobertura en la supresión de malezas, rendimiento y margen bruto de soja. En: Jornada de actualización de Soja 2012, EEA INTA Marcos Juárez.
- Bainotti, C., Salines, J., Amigone, M., Fraschina, J., Formica, M., Masiero, B., Nisi, J., Garis, M. y Navarro, C. 2006. Espinillo INTA. Legajo de presentación en INASE, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, Buenos Aires.
- Bainotti, C.; Salines, J.; Amigone, M.A.; Fraschina, J.; Formica, M.B.; Masiero, B.; Nisi, J. Kloster, A.M.; Garis, M.H. y Navarro, C. 2007. En: Espinillo INTA. Nuevo cultivar de triticale forrajero. Informe Extensión N° 110, pp 3-6. EEA INTA Marcos Juárez.
- Bolletta, A.I.; Lagrange, S.P.; Giménez, F.J.; Tulesi, M. y Gómez, D. 2009. Rendimiento y calidad de silajes de verdeos invernales en relación al momento de corte. Rev. Arg. Prod. Anim. 29 (Supl.1):456-457.
- Díaz-Zorita, M.; Gonella, C. 1997. Fertilización nitrogenada de verdeos de invierno en la región subhúmeda pampeana, Argentina. Arch. Lat. Prod. Anim. Vol. 5 (Supl.1):10-12.
- De León, M. y Giménez, R. 2011. Autoconsumo de silajes mediante la utilización de rejas. En: Manual de forrajes conservados. Mercoláctea 2011, pp 42-44.
- Donaire, G.; Bainotti, C.; Masiero, B.; Gutiérrez, C.; Conde, B.; Salines, J.; Amigone, M. Bertram, N.; Chiacchiera, S.; Fraschina, J. y Gómez, D. 2011. Evaluación de cultivares de triticale doble propósito. En: Trigo. Informe de actualización técnica N° 18, pp 53-54. EEA INTA Marcos Juárez.
- Ferreira, V. y Szpiniak, B. 1994. Mejoramiento de triticale y tricepiro para forraje en la Universidad N. de Río Cuarto. En: Semillas forrajeras: producción y mejoramiento, pp 110-120, Orientación Gráfica (Ed). Buenos Aires, Argentina.

- Gallardo, M. y Castro, H. 2011. Ensilajes de avena, cebada y trigo como alimentos estratégicos. *Revista Planteos Ganaderos en SD. Aapresid*, pp 91-96.
- Kloster, A.M., Latimori, N.J., Amigone, M.A. y Ballario, M.V. 1995. Suplementación combinada de heno y grano sobre verdes invernales. *Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 15 (Supl.1): 23-25.*
- Kloster, A.M.; Latimori, N.J. y Amigone, M.A. 1996. Evaluación de la acumulación de forraje y la productividad animal en avena bajo dos sistemas de pastoreo rotativo. *Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 16, Sup.1: 169-170.*
- Kloster, A.M., Amigone, M.A., Bertram, N.A., y Garis, M.H. y Navarro, C. 2006. Producción primaria y secundaria de avena y raigrás anual en el SE de Córdoba. *Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 26 (Supl.1): 157-159.*
- Kloster, A.M.; Donaire, G.; Amigone, M.A. y Bainotti, C.T. 2007. Productividad de forraje y de carne de dos cultivares de triticale en el sudeste de Córdoba. *En: Espinillo INTA. Nuevo cultivar de triticale forrajero. Informe Extensión N° 110, pp 7-11. EEA INTA Marcos Juárez.*
- López, J.R. y Garbini, S.E. 1986. Situación actual y perspectivas del cultivo de triticale en la Argentina. *En: Diálogo XII. Programa Cooperativo de Investigación Agrícola del Cono Sur. Molestia, J.C. (Ed.). IICA, Montevideo, Uruguay, pp 137-146.*
- Maekawa, M. y Fantino, F. 2011. Silaje de cereales de invierno. Acumulación de biomasa y composición química. *En: Memoria Técnica 2010-2011, pp 91-94. EEA INTA Gral. Villegas.*
- National Research Council. 1996. *Nutrient Requirements of Beef Cattle. 7th Ed. National Academy Press. Washington, USA.*
- Rao, S.C., Coleman, S.W. and Volesky, J.D. 2000. Yield and Quality of Wheat, Triticale and Elytricum Forage in Southern Plains. *Crop. Sci. 40:1308-1312.*
- Resch, G.F. 1998. Sistema de producción mixto: invernada-agricultura. *En: Modelos zonales de producción sustentable. 22° Congreso Argentino de Producción Animal, Río Cuarto, 14-16 de octubre. Memorias, 6p.*
- Saskatchewan Ministry of Agriculture, 2011. *Crops Agriculture Fact sheet: Triticale production and utilization, 4p.*
- Simondi, J. y Giménez, R. 2013. Comunicación personal.